



HAL
open science

Actes des Journées européennes de la science ouverte

Justine Fabre

► **To cite this version:**

Justine Fabre. Actes des Journées européennes de la science ouverte: OSEC 2022. Académie des sciences; OpenEdition Press; EDP Sciences, 2022, 10.4000/books.oep.15822 . hal-04211365

HAL Id: hal-04211365

<https://hal.science/hal-04211365>

Submitted on 19 Sep 2023

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.



Distributed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License

ACTES DES
**JOURNÉES
EUROPÉENNES DE LA
SCIENCE OUVERTE**

OPEN SCIENCE EUROPEAN
CONFERENCE – OSEC 2022



Paris Open Science European Conference

Actes des Journées européennes de la science ouverte

Open Science European Conference – OSEC 2022

Open Science European Conference

DOI : 10.4000/books.oep.15822

Éditeur : OpenEdition Press, EDP Sciences, Académie des sciences

Lieu d'édition : Marseille

Année d'édition : 2022

Date de mise en ligne : 13 octobre 2022

Collection : Laboratoire d'idées

EAN électronique : 9791036525155



<https://books.openedition.org>

Édition imprimée

EAN (Édition imprimée) : 9791036582707

Nombre de pages : 220

Référence électronique

OPEN SCIENCE EUROPEAN CONFERENCE. *Actes des Journées européennes de la science ouverte :*

Open Science European Conference – OSEC 2022. Nouvelle édition [en ligne]. Paris, Marseille :

OpenEdition Press, 2022 (généré le 16 mai 2023). Disponible sur Internet : <<http://books.openedition.org/oep/15822>>. ISBN : 9791036525155. DOI : <https://doi.org/10.4000/books.oep.15822>.

RÉSUMÉS

Depuis plus de vingt ans, la communauté scientifique internationale affirme son soutien à la science ouverte comme fondement d'une recherche plus collaborative, transparente, intègre et proche de la société. Cette orientation s'est notamment traduite en France par l'adoption de deux Plans nationaux pour la science ouverte, en 2018 et 2021.

Dans cette dynamique et à l'occasion de la présidence française du Conseil de l'Union européenne, la France a organisé les 4 et 5 février 2022 les Journées européennes de la science ouverte (OSEC). Cette conférence sur la transformation de l'écosystème de la recherche et de l'innovation en Europe a été l'occasion d'aborder en particulier la transparence des recherches en santé, l'avenir de l'édition scientifique et l'ouverture des codes et logiciels produits dans un contexte de recherche, mais aussi les transformations nécessaires de l'évaluation de la recherche, synthétisées dans l'Appel de Paris présenté lors de ces Journées et appelant à la création d'une coalition d'acteurs engagés pour une réforme du système actuel.

Cet événement international a été organisé avec le soutien de l'Académie des sciences, du ministère de l'Enseignement supérieur et de la Recherche, du Centre national de la recherche scientifique (CNRS), de l'Institut national de la santé et de la recherche médicale (INSERM), du Haut Conseil de l'évaluation de la recherche et de l'enseignement supérieur (Hcéres), de l'Agence nationale de la recherche (ANR), de l'Université de Lorraine et de l'Université de Nantes.

NOTE DE L'ÉDITEUR

L'ensemble du matériel associé à ces journées (captations vidéo, supports utilisés par les intervenants et dont sont extraites les illustrations de cet ouvrage, données complémentaires etc.) est disponible sur le site OSEC : <https://osec2022.eu/fr/accueil/>

ACTES DES
**JOURNÉES
EUROPÉENNES DE LA
SCIENCE OUVERTE**

OPEN SCIENCE EUROPEAN
CONFERENCE – OSEC 2022



Paris Open Science European Conference

OpenEdition Press

Actes des Journées européennes de la science ouverte

Open Science European Conference – OSEC 2022

Open Science European Conference

Éditeur : OpenEdition Press, EDP Sciences, Académie des sciences

Lieu d'édition : Marseille

Année d'édition : 2022

Collection : Laboratoire d'idées



<https://books.openedition.org>

Édition imprimée

Nombre de pages : 220

Ce document vous est offert par OpenEdition Center USR 2004



Référence électronique

RÉSUMÉS

Depuis plus de vingt ans, la communauté scientifique internationale affirme son soutien à la science ouverte comme fondement d'une recherche plus collaborative, transparente, intègre et proche de la société. Cette orientation s'est notamment traduite en France par l'adoption de deux Plans nationaux pour la science ouverte, en 2018 et 2021.

Dans cette dynamique et à l'occasion de la présidence française du Conseil de l'Union européenne, la France a organisé les 4 et 5 février 2022 les Journées européennes de la science ouverte (OSEC). Cette conférence sur la transformation de l'écosystème de la recherche et de l'innovation en Europe a été l'occasion d'aborder en particulier la transparence des recherches en santé, l'avenir de l'édition scientifique et l'ouverture des codes et logiciels produits dans un contexte de recherche, mais aussi les transformations nécessaires de l'évaluation de la recherche, synthétisées dans l'Appel de Paris présenté lors de ces Journées et appelant à la création d'une coalition d'acteurs engagés pour une réforme du système actuel.

Cet événement international a été organisé avec le soutien de l'Académie des sciences, du ministère de l'Enseignement supérieur et de la Recherche, du Centre national de la recherche scientifique (CNRS), de l'Institut national de la santé et de la recherche médicale (INSERM), du Haut Conseil de l'évaluation de la recherche et de l'enseignement supérieur (Hcéres), de l'Agence nationale de la recherche (ANR), de l'Université de Lorraine et de l'Université de Nantes.

NOTE DE L'ÉDITEUR

L'ensemble du matériel associé à ces journées (captations vidéo, supports utilisés par les intervenants et dont sont extraites les illustrations de cet ouvrage, données complémentaires etc.) est disponible sur le site OSEC : <https://osec2022.eu/fr/accueil/>

**JOURNÉES
EUROPÉENNES DE LA
SCIENCE OUVERTE**

Cet ouvrage a reçu le soutien de l'Académie des sciences, EDP Sciences et OpenEdition.

La conférence internationale dont il rend compte a été organisée par l'Académie des sciences, le Centre national de la recherche scientifique (CNRS), l'Institut national de la santé et de la recherche médicale (INSERM), le Haut Conseil de l'évaluation de la recherche et de l'enseignement supérieur (Hcéres), l'Agence nationale de la recherche (ANR), l'Université de Lorraine, l'Université de Nantes et le ministère de l'Enseignement supérieur et de la Recherche.



OUVRIR
LA SCIENCE !



JOURNÉES EUROPÉENNES DE LA SCIENCE OUVERTE

Open science european conference - OSEC 2022



INSTITUT DE FRANCE
Académie des sciences



En couverture : *Toile de jute grossière*
© unclesam/stock.adobe.com
Conception graphique : Veronica Holguín

Suivi et coordination éditoriale : Justine Fabre (Académie des sciences) et OpenEdition Press
Mise en page grâce à Métopes. Méthodes et outils pour l'édition structurée.

Collection « Laboratoire d'idées », 2022

Cet ouvrage est en ligne en accès ouvert :
<https://books.openedition.org/oep/15822>
<https://www.edp-open.org/books/edp-open-books/439-actes-des-journees-europeennes-de-la-science-ouverte>

Texte : Licence Creative Commons Attribution – 4.0 International
<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.fr/>



ISBN papier : 979-10-365-827-07
ISBN électronique : 979-10-365-251-55

L'ensemble du matériel associé à ces journées (captations vidéo, supports utilisés par les intervenants et dont sont extraites les illustrations de cet ouvrage, données complémentaires etc.) est disponible sur le site OSEC : <https://osec2022.eu/fr/accueil/>

Ouverture de la conférence

Premier discours inaugural

Frédérique Vidal

Ministre de l'Enseignement supérieur, de la Recherche et de l'Innovation

Qu'est-ce que la science ouverte ? C'est tout simplement la diffusion sans entrave des résultats, des méthodes et des produits de la recherche scientifique, notamment grâce au développement des technologies et des produits numériques. Pourquoi est-ce important ? Parce qu'elle favorise le progrès collectif, en permettant à la science d'intégrer des pratiques de reproductibilité et de collaboration. Aussi parce qu'elle induit une démocratisation de l'accès au savoir, en faisant sortir les publications et les méthodes scientifiques hors de leur champ traditionnel, et en exigeant davantage de transparence. Vous savez combien je suis attachée à ce que la culture scientifique, trop souvent appauvrie au sein de notre société, soit universellement partagée et puisse éclairer les décisions et les consciences des citoyens. Enfin, parce qu'elle favorise le plurilinguisme des connaissances scientifiques, qui n'est plus guère un obstacle grâce à la puissance croissante des logiciels de traduction en *deep learning* et la potentielle pluralité des éditions scientifiques. Et cette diversité, qui garantit la pluralité des modes de pensée, qui permet aussi un système d'évaluation plus juste, est le seul moyen de préserver l'intégrité scientifique et de produire une science à la hauteur des enjeux contemporains.

Ce n'est pas la première fois que nous avons voulu poser des actes politiques forts en faveur de la science ouverte en Europe, et cette conférence s'inscrit dans une lignée de jalons majeurs. Des jalons sur le plan européen d'abord, puisque dès 2012, la Commission européenne recommandait la généralisation de l'accès ouvert aux publications scientifiques¹. En 2016 était lancé l'Appel d'Amsterdam, invitant à agir pour la science ouverte dans tous les pays d'Europe². Les Journées européennes de la science ouverte que j'ai l'honneur d'inaugurer aujourd'hui, organisées dans le cadre de la présidence française de l'Union européenne, s'inscrivent dans cet héritage.

Mais nous avons aussi initié de grandes avancées à l'échelle nationale. Ensemble nous avons lancé un premier puis un deuxième Plan national pour la science ouverte en 2018³ et en 2021⁴, et les progrès sont déjà au rendez-vous. Notre Baromètre de la science ouverte⁵, qui est un outil précieux dont la dernière édition a été inaugurée la semaine dernière, affiche aujourd'hui près de 62 % d'accès ouvert, ce qui représente un progrès significatif. Pendant cette période, nous sommes parvenus à créer un Comité pour la science ouverte⁶, et un Fonds national pour la science ouverte⁷. Nous

avons intégré dans la Loi de programmation pour la recherche⁸ l'objectif d'amener à 100 % l'accès ouvert aux publications scientifiques. Nous avons également inscrit ces préoccupations dans le décret du 3 décembre 2021 sur l'intégrité scientifique⁹. Enfin, nous lancerons avant l'été la plateforme nationale des données de la recherche¹⁰, que j'avais annoncée en juillet dernier.

Sur le plan international, l'UNESCO a récemment émis une recommandation sur la science ouverte¹¹, rejoignant par beaucoup d'aspects les préoccupations que j'ai mentionnées tout à l'heure. Elle a montré que la science ouverte n'est pas affaire de convenance, n'est pas une option ou même une mode, mais bien une nécessité qui peut sauver des vies, et je souhaite ici rendre hommage à l'UNESCO et à tous les pays membres qui ont discuté les détails de ce beau texte, avec beaucoup de rigueur et toujours en faveur de l'intérêt collectif. Disposer désormais d'une recommandation mondiale sur la science ouverte confirme à bien des égards son importance universelle, et non seulement française ou européenne.

Évidemment, il reste encore beaucoup de chemin à parcourir, et c'est pour cela que des initiatives comme celles-ci sont importantes. Nous avons encore besoin d'échanger, de débattre, de trancher sur quelques sujets tels que la transparence des recherches en santé, l'évolution de l'évaluation de la recherche, ou encore la contribution essentielle des nouvelles technologies à la science ouverte. Le sujet de la santé en particulier, au milieu d'une pandémie mondiale, ne pouvait que s'imposer. Il est absolument nécessaire, à l'heure où de l'efficacité des solutions proposées peuvent dépendre des vies, d'identifier les voies d'amélioration des pratiques de communication des résultats, et le Baromètre français de la science ouverte a été un outil décisif pour évaluer la transparence des recherches en santé. Aujourd'hui encore, si le taux d'ouverture des publications en santé est supérieur à la moyenne nationale, les résultats des essais cliniques et des études observationnelles, en particulier ceux qui sont négatifs, ne sont toujours pas assez rendus publics. Ce problème n'est pas spécifiquement français, il se constate aussi à l'échelle européenne et internationale. Il nous faut nous améliorer collectivement sur ce point.

Un autre point d'amélioration possible, et je rejoins en cela la recommandation de l'UNESCO, c'est l'édition scientifique. Je soutiens fortement le principe de la bibliodiversité¹², et suis convaincue, comme beaucoup parmi vous, que la diversité éditoriale est un élément qui participe tant des libertés académiques que de la diffusion des connaissances dans la société et entre scientifiques. Le paysage éditorial pêche parfois par sa grande concentration et pourrait être plus divers et plus équilibré, et nous devons travailler en ce sens afin que chacun puisse trouver sa place.

Je voudrais aussi évoquer avec vous la réforme de l'évaluation de la recherche, une évaluation davantage recentrée sur la qualité, l'impact concret, que sur la quantité ou le support des publications. Avec l'Appel de Paris lancé aujourd'hui¹³, nous engageons dans le cadre de la présidence française de l'Union européenne la communauté scientifique à réfléchir à un mode d'évaluation de la recherche plus juste, plus pertinent, favorisant davantage la qualité des travaux de recherche. La recommandation de la Commission européenne vers une réforme du système d'évaluation de la recherche, publiée en novembre dernier¹⁴, va d'ailleurs aussi dans ce sens.

Enfin, cette diversité des activités de recherche qui nous est chère n'est rendue possible que grâce au rôle fondamental des technologies numériques dans le partage des connaissances pour tous. Pour cette raison, nous avons voulu mettre l'accent dans cette conférence sur des logiciels de recherche qui sont des contributions de première classe à la recherche, à la découverte, et à la connaissance, et nous avons tenu à récompenser leurs acteurs. Ainsi, la directrice générale de la Recherche et de l'Innovation, Madame Claire Giry, remettra demain en mon nom les six premiers prix science ouverte du logiciel libre de la recherche. Sans bien sûr dévoiler à l'avance les noms des lauréats, je voudrais leur rendre hommage et dire le privilège qui est le nôtre d'avoir dans nos universités, dans nos organismes de recherche, de tels talents qui ont choisi de développer leurs logiciels sous licence libre afin qu'ils puissent être utilisés, modifiés, améliorés par tous. C'était une contribution essentielle au patrimoine numérique de l'humanité.

Je vous souhaite donc collectivement pour ces jeux journées de pouvoir vous sensibiliser, repenser, trouver des solutions innovantes pour une science plus ouverte et plus universellement partagée. C'est l'avenir de la recherche européenne et mondiale, le seul qui pourra mettre cette recherche à la hauteur des défis qui nous attendent.

Références

1. Commission européenne, « Recommandation de la Commission du 17 juillet 2012 relative à l'accès aux informations scientifiques et à leur conservation », Pub. L. No. 2012/417/EU (2012), <http://data.europa.eu/eli/reco/2012/417/oj>.
2. Gouvernement des Pays-Bas, « Amsterdam Call for Action on Open Science », 4 avril 2016, <https://www.openaccess.nl/sites/www.openaccess.nl/files/documenten/amsterdam-call-for-action-on-open-science.pdf>.
3. Ministère de l'Enseignement supérieur, de la Recherche et de l'Innovation, « Plan national pour la science ouverte », *Ouvrir la Science* (blog), 4 juillet 2018, <https://www.ouvri.lascience.fr/plan-national-pour-la-science-ouverte/>.

4. Ministère de l'Enseignement supérieur, de la Recherche et de l'Innovation, « Deuxième Plan national pour la science ouverte », *Ouvrir la Science* (blog), 29 juin 2021, <https://www.ouvrirlascience.fr/deuxieme-plan-national-pour-la-science-ouverte>.
5. Ministère de l'Enseignement supérieur, de la Recherche et de l'Innovation, « Baromètre de la science ouverte », [enseignementsup-recherche.gouv.fr](https://www.enseignementsup-recherche.gouv.fr/fr/barometre-de-la-science-ouverte-83405), 28 janvier 2022, <https://www.enseignementsup-recherche.gouv.fr/fr/barometre-de-la-science-ouverte-83405>.
6. « Le Comité pour la science ouverte », *Ouvrir la Science* (blog), consulté le 16 mars 2022, <https://www.ouvrirlascience.fr/le-comite-pour-la-science-ouverte/>.
7. « Le Fonds national pour la science ouverte », consulté le 16 mars 2022, <https://www.ouvrirlascience.fr/le-fonds-national-pour-la-science-ouverte/>.
8. « Loi n° 2020-1674 du 24 décembre 2020 de programmation de la recherche pour les années 2021 à 2030 et portant diverses dispositions relatives à la recherche et à l'enseignement supérieur », Pub. L. No. 2020-1674 (2020), <https://www.legifrance.gouv.fr/jorf/id/JORFTEXT000042738027/>.
9. « Décret n° 2021-1572 du 3 décembre 2021 relatif au respect des exigences de l'intégrité scientifique par les établissements publics contribuant au service public de la recherche et les fondations reconnues d'utilité publique ayant pour activité principale la recherche publique », Pub. L. No. 2021-1572 (2021), <https://www.legifrance.gouv.fr/jorf/id/JORFTEXT000044411360>.
10. « Recherche Data Gouv : plateforme nationale fédérée des données de la recherche », consulté le 24 mars 2022, <https://www.ouvrirlascience.fr/recherche-data-gouv-plateforme-nationale-federee-des-donnees-de-la-recherche>.
11. UNESCO, « Recommandation de l'UNESCO sur une science ouverte », 24 novembre 2021, <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000379949>.
12. Voir aussi « Appel de Jussieu pour la science ouverte et la biodiversité », 10 octobre 2017, <https://jussieucall.org/jussieu-call/>.
13. Comité pour la science ouverte, « Appel de Paris sur l'évaluation de la recherche », *OSEC 2022* (blog), février 2022, <https://osec2022.eu/paris-call/>.
14. Commission européenne, *Towards a Reform of the Research Assessment System: Scoping Report* (LU: Publications Office of the European Union, 2021), <https://data.europa.eu/doi/10.2777/707440>.

Deuxième discours inaugural

Mariya Gabriel

Commissaire européenne à l'innovation,
la recherche, la culture, l'éducation et la jeunesse

Cette conférence sur la science ouverte couvre de nombreux aspects d'importance stratégique pour la construction de l'avenir de l'Europe, un avenir fondé sur la connaissance, qui offre aux jeunes générations davantage de possibilités d'exprimer leur talent dans des carrières de recherche attrayantes, aussi bien dans les universités que dans les centres de recherche et l'industrie. Certaines sessions seront consacrées au débat sur l'évaluation de la recherche et des performances des chercheurs, qui affecte leurs comportements. Ce débat est opportun et justifié.

La plupart des chercheurs ont l'habitude d'effectuer des mesures dans leur laboratoire, lorsqu'ils collectent et traitent des données. Les scientifiques doivent réaliser ces mesures avec précision pour produire des résultats robustes et reproductibles. Le lauréat du prix Nobel Richard Feynman a commencé l'une de ses célèbres conférences en interpellant ses étudiants sur la complexité introduite au fil des siècles par l'utilisation de différentes unités de mesure. La mesure de la recherche et des performances des chercheurs est d'une nature différente et plus complexe à bien des égards. Elle a un impact direct sur les personnes, et une dimension politique de grande portée pour l'espace européen de la recherche. Il est donc nécessaire de garantir l'objectivité et l'équité comme principes directeurs, et nous pouvons mettre les méthodes d'évaluation de la recherche au service d'objectifs politiques plus larges, en tenant compte du fait que nous vivons une époque de changement, y compris dans les méthodes scientifiques et la perception publique du rôle de la science.

Les processus de recherche sont en constante évolution, accélérée par la pandémie actuelle et par la transition vers une économie résiliente, verte et numérique, et vers une société inclusive. La diversité des activités qui font un usage accru des technologies de pointe nous place dans une situation où les résultats de la recherche sont plus riches et ne se limitent pas à la production puis au décompte des publications. La science moderne produit d'autres résultats, en grande partie digitaux, tels que des ensembles de données, des algorithmes et logiciels, ou des protocoles, et elle forme des personnes hautement qualifiées par le biais d'une formation et d'un encadrement spécialisés. Les collaborations multidisciplinaires sont nécessaires pour répondre à de nouvelles questions scientifiques découlant d'une complexité accrue,

ce qui constitue un autre aspect de cette évolution. De plus en plus de chercheurs de domaines différents, de la biologie et la physique à l'économie, l'anthropologie ou les sciences humaines, travaillent ensemble, à la frontière entre les disciplines.

Ce genre de changements nous invite à remettre en question le système traditionnel de récompenses et d'incitations à la recherche, et il serait bon de bénéficier du retour de chacun sur des questions telles que celle de savoir si les chercheurs sont trop dépendants des publications, ne reflétant pas la raison d'être plus large et plus profonde de la mission scientifique, qui inclut la diffusion des connaissances et la formation des nouvelles générations. Existe-t-il une concurrence malsaine et disproportionnée entre chercheurs ? Nous dirigeons-nous vers un cercle vicieux, dans lequel plus de publications se traduisent par plus de financement, tout en pénalisant l'examen critique de leur teneur scientifique et en limitant l'accès des nouveaux venus aux carrières scientifiques ? Risquons-nous de manquer de rigueur, en empêchant un examen par les pairs pleinement opérationnel au profit de la commodité, et sommes-nous en train de sous-évaluer les résultats de la recherche autres que les publications et d'affaiblir la capacité et la volonté des chercheurs de collaborer ?

Ces questions existent depuis un certain temps, mais nous avons maintenant l'opportunité d'agir, grâce à la signature par les États membres du Pacte pour la recherche et l'innovation en Europe et la récente stratégie européenne pour les universités. L'occasion nous est donnée d'approfondir le débat et de commencer à agir au-delà des aspects culturels et méthodologiques. L'ouverture de la science et de l'innovation aux citoyens nécessite des infrastructures adéquates, telles que l'European Open Science Cloud, ainsi que de nouveaux ensembles de compétences pour les chercheurs et les organismes universitaires et de recherche. Nous avons des progrès à faire dans la conception d'un système d'évaluation des chercheurs, projets de recherche et institutions de recherche, plus favorable. Un système d'évaluation qui intègre des valeurs telles que l'éthique et l'intégrité, qui suppose l'excellence et qui ouvre de nouvelles possibilités à la communauté des chercheurs par le biais de collaborations.

Pour attirer davantage de personnes dans le monde de la science, en particulier les femmes et les jeunes, nous devons accroître la confiance des citoyens dans la science et trouver un bon équilibre entre la recherche motivée par la curiosité et la recherche plus appliquée. 2022 est l'Année européenne de la jeunesse. Nous devons éviter de mettre les jeunes générations dans une position vulnérable. Toute réforme des systèmes d'évaluation devrait avoir un impact positif sur la qualité de la recherche, améliorer l'attrait des carrières des chercheurs et rendre ces carrières plus accessibles.

L'une des actions incluses dans le premier agenda politique de l'espace européen de la recherche pour les trois prochaines années 2022-2024, est de progresser vers une réforme du système d'évaluation de la recherche, des chercheurs et des institutions, afin d'améliorer leur qualité, leurs performances et leur impact. Nous avons consulté divers acteurs en 2021, notamment des organismes représentant les chercheurs, des financeurs publics, des financeurs privés, des universités, des centres de recherche, des académies, des agences d'évaluation nationales et des décideurs politiques, et nous avons reçu un fort soutien en faveur de l'objectif consistant à garantir une combinaison d'indicateurs qualitatifs et quantitatifs pour évaluer la recherche et les chercheurs, sans renoncer à l'objectivité et à l'examen par les pairs.

La Commission européenne a commencé à fédérer plus de 150 organisations européennes intéressées par ce travail. Notre objectif est de progresser cette année sur la mise au point de principes d'évaluation communs, et de s'engager sur des délais concrets de mise en œuvre. Après cette phase initiale, le travail se poursuivra pour actualiser les critères d'évaluation et processus associés. Il est à espérer que les Universités Européennes, par exemple, apporteront leur contribution et testeront les réformes proposées sur le terrain.

Il est clair que ces transformations nécessiteront des changements systémiques et culturels et que nous ne pouvons dissocier ce travail de ce qui se passe dans le reste du monde étant donné les liens très forts qui unissent les chercheurs au niveau international. Je demande à tous les acteurs de la recherche de s'associer étroitement à la conception et à la mise en œuvre des changements proposés, et de se les approprier. Une bonne coordination des efforts sera cruciale. J'attends des résultats concrets et me réjouis de travailler avec vous, car nous partageons l'objectif commun de faire de la science un exemple de transparence, d'ouverture, d'intégrité et d'opportunité. Nous aspirons tous à une culture scientifique inclusive qui imprègne notre société par l'éducation et diffuse les connaissances et nos valeurs.

Troisième discours inaugural

Shamila Nair-Bedouelle

Sous-directrice générale pour le Secteur des sciences exactes et naturelles de
l'Unesco

L'édition parisienne des Journées européennes de la science ouverte intervient à un moment critique pour la science. Jamais auparavant la nécessité d'un accès universel à la science n'a semblé aussi évidente que pendant la pandémie actuelle. L'accès rapide à la science s'est avéré essentiel pour concevoir une réponse efficace à la COVID-19.

Plus généralement, nous savons que l'accès en temps voulu à la science est un facteur vital pour faire face à la myriade de problèmes environnementaux et médicaux auxquels le monde est confronté aujourd'hui. En réalité, l'accès à la connaissance scientifique et aux avantages qu'elle procure est un droit, consacré par l'article 27 de la Déclaration universelle des droits de l'homme. C'est aussi une question d'égalité, non seulement d'égalité entre les pays et au sein des pays, mais aussi d'égalité entre hommes et femmes. Pourtant, des fractures inexcusables subsistent. Nous sommes confrontés à une fracture numérique, une fracture technologique, une fracture du savoir, une fracture de la connaissance entre les pays et en leur sein même. Alors que les pays réclament avec une insistance toujours plus grande que ces fossés soient comblés, le passage à la science ouverte n'a jamais été aussi urgent. En effet, la science ouverte est l'un des outils de transformation à notre disposition pour réduire les inégalités en matière de science, de technologie et d'innovation, pour réaliser le droit humain à la science et pour progresser plus vite vers les objectifs de développement durable fixés par les Nations unies. La science ouverte améliore non seulement la qualité et l'efficacité du processus scientifique, mais elle rend ce processus plus transparent, plus inclusif et plus démocratique.

C'est en reconnaissance de ce pouvoir transformateur de la science ouverte que les 193 États membres de l'Unesco ont adopté le premier instrument normatif international sur la science ouverte en novembre 2021¹. Cette Recommandation de l'Unesco sur la Science Ouverte a vu le jour après deux ans de discussions entre des scientifiques, des bibliothécaires, des experts en données, des jeunes chercheurs, des codeurs, des éditeurs, des ingénieurs, des innovateurs, des décideurs et des populations autochtones du monde entier, qui ont travaillé main dans la main dans un véritable esprit de compromis pour élaborer un cadre international novateur

pour la science ouverte. Cette Recommandation tient compte des défis spécifiques auxquels les scientifiques et les autres acteurs sont confrontés dans les pays en développement, notamment en ce qui concerne l'adoption de la science ouverte, et cette recommandation fournit la première définition de la science ouverte convenue au niveau international. Elle propose des objectifs clés pour les facilitateurs de la science ouverte, mais tient compte du fait que la science ouverte ne saurait être mise en œuvre de manière juste et équitable dans le monde entier avec une stratégie unique.

S'appuyant sur les quatre piliers de la science ouverte, à savoir l'ouverture de la connaissance scientifique, l'ouverture des infrastructures scientifiques, l'engagement des acteurs sociétaux en faveur de la science ouverte et l'ouverture du dialogue avec d'autres systèmes de connaissance, cette Recommandation de l'Unesco sur la Science Ouverte, la toute première, définit la science ouverte par les différents mouvements et pratiques ayant pour objectif de rendre les connaissances scientifiques multilingues librement accessibles. Ils visent également à stimuler la collaboration scientifique et le partage de l'information au profit de la science et de la société, afin que personne ne soit laissé pour compte. Enfin, ils étendent les processus de connaissance, de création, d'évaluation et de communication scientifiques aux acteurs sociétaux qui opèrent au-delà de la communauté scientifique traditionnelle.

Pour la première fois dans l'histoire, nous disposons d'un texte qui présente un ensemble de valeurs et de principes partagés pour rendre la science ouverte opérationnelle. Cette Recommandation propose des approches innovantes à différentes étapes du cycle scientifique, et appelle donc à supprimer les obstacles à la science ouverte, en particulier ceux liés aux systèmes d'évaluation de la recherche et des carrières.

À l'Unesco, nous sommes convaincus que cette Recommandation permettra à la science ouverte de ne pas reproduire les erreurs des systèmes scientifiques fermés traditionnels, et de faire la différence pour la société tout entière. Nous sommes conscients des défis auxquels nos États membres seront confrontés dans la mise en œuvre de cette Recommandation, tels que la nécessité de comprendre pleinement les différents enjeux et avantages de la science ouverte pour tous ses différents acteurs, ainsi que de comprendre comment les pays peuvent développer des politiques, des stratégies, des infrastructures, des cadres de financement et de suivi appropriés pour la science ouverte, mais aussi financer et fournir des incitations à sa mise en œuvre.

La transition vers le modèle mondial de science ouverte ne fait que commencer. Les pays et scientifiques du monde entier auront besoin de soutien, de votre soutien, et de conseils à chaque étape du processus. La science est la plus grande entreprise de l'humanité et nous devons défendre un humanisme scientifique. Le rôle de l'Unesco et de ses programmes scientifiques internationaux et intergouvernementaux a consisté au cours des 75 dernières années à promouvoir l'accès aux bénéfices de la science et de la technologie afin de s'assurer que personne n'est laissé de côté, en vue d'un monde plus pacifique. Louis Pasteur, l'un de nos plus grands scientifiques de tous les temps, a déclaré : « La science n'a pas de patrie, car la connaissance est la patrie de l'humanité. » Ces conférences représentent une initiative d'une importance capitale dans ce sens.

Références

1. Unesco, « UNESCO Recommendation on Open Science », 2021, <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000379949>.

Quatrième discours inaugural

Antoine Petit

Président-directeur général du Centre national de la recherche scientifique - CNRS

Cette conférence est la première d'une série d'événements qui vont être organisés par la France, dans le cadre de la présidence française de l'Union européenne, sur la recherche scientifique et l'innovation. Le Centre national de la recherche scientifique (CNRS), premier acteur de la recherche en Europe, se mobilisera durant ces six mois en organisant et en contribuant à de nombreux événements qui permettront de débattre et questionner cette Europe de la recherche scientifique et de l'innovation. Cette première journée pour la science ouverte s'illustre déjà par son nombre de participants, plus de 2 000, ce qui démontre l'importance de ce sujet. C'est une révolution nécessaire pour la recherche, dans laquelle le CNRS est inscrit de manière particulièrement volontariste. En novembre 2018, notre feuille de route pour la SO¹, mais aussi un an plus tard un plan pour les données de la recherche².

Les thèmes qui seront développés aujourd'hui sont particulièrement importants pour le CNRS, et je souhaite remercier les personnels du CNRS qui se sont impliqués dans l'organisation de cet événement. Les orateurs de ces journées viennent des quatre coins du monde, car cette question de la science ouverte ne peut s'appréhender correctement que dans une logique internationale.

Quelques actions phares du CNRS au service de la science ouverte :

100% des publications issues des unités du CNRS doivent être en accès ouvert. Grâce à l'implication des communautés scientifiques, cette action est petit à petit en train d'être réalisée. Un peu moins de 50 % de ces 45 000 publications étaient en accès ouvert en 2017. Aujourd'hui, c'est le cas pour presque 80 % d'entre elles, avec une progression particulière de 10 % en 2021, résultat d'une forte politique en faveur de l'archive ouverte nationale HAL³. Depuis 2019 en effet, chercheurs et chercheuses du CNRS se trouvent dans l'obligation de déposer leurs publications dans cette archive ouverte. Cette mesure a aussi eu un effet exemplaire si l'on en juge les derniers chiffres du Baromètre français pour la science ouverte⁴, déployé par les services du MESRI, qui fait état d'une progression de 10 points, avec un taux de 62 % des publications françaises en libre accès. Cela montre que l'ouverture de la science à toutes et à tous est possible.

Le CNRS soutient dans le même temps de nombreux modèles d'édition, tels que le modèle Diamant, qui sera au cœur des discussions de la conférence, avec des plateformes de grande qualité comme le centre Mersenne⁵, développé à Grenoble, OpenEdition⁶, essentiellement dans le domaine des SHS, ainsi que des épi-revues⁷, adossées aux archives ouvertes : à partir de manuscrits déposés dans HAL et examinés par les pairs, on sélectionne l'article pour une épi-revue. La montée en puissance de ces modèles d'édition est absolument indispensable.

Il faut néanmoins être vigilant : ces modèles doivent avoir un coût raisonnable, et être financés de façon centrale par la communauté académique : c'est ce qui va être discuté dans la session sur l'édition scientifique, qui démontrera qu'il y a une alternative au modèle dit Gold de publication avec paiement des frais de publication directement par les auteurs aux éditeurs. Ce modèle n'est pas soutenable, ni financièrement ni éthiquement. Publier en libre accès n'est pas synonyme de paiement de frais de publication, et le CNRS compte aller plus loin pour contrer la dérive que sont ces frais supplémentaires imposés par les éditeurs.

Afin de modifier profondément et durablement le paysage de l'édition scientifique, une étape indispensable est celle de la modification de nos pratiques d'évaluation individuelle. Le CNRS s'y attache dans un travail de longue haleine, qui suppose de convaincre les communautés de ne plus se fier systématiquement à des critères bibliométriques quantitatifs tels que le facteur d'impact des revues ou le h-index. Il est nécessaire de changer collectivement nos pratiques, et nos institutions, universités, organismes de recherche, agences de financement ou agences de moyens, doivent être volontaristes. C'est au prix de cet effort collectif que nous convaincrions les scientifiques de ne plus s'attacher à publier le plus possible et uniquement dans des revues à fort impact. Pour cela, au-delà de la DORA⁸, signée en 2018, le CNRS a proposé de nouveaux critères plus qualitatifs, qui visent à ne plus s'en remettre au classement des revues, et à mettre en avant le fait que nous avons besoin de scientifiques avec des profils diversifiés. Celles et ceux qui sont des champions en innovation, en interaction avec la société, en science ouverte, méritent également toute l'attention du CNRS, et une évaluation qui tienne compte de l'ensemble des métiers des chercheurs et chercheuses.

Pour que les pratiques d'évaluation individuelle évoluent, il est nécessaire d'avoir un consensus, et je salue l'effervescence actuelle autour des enjeux de l'évaluation, que ce soit au niveau national ou européen. Un texte intitulé Appel de Paris sur l'évaluation de la recherche scientifique⁹ a été préparé par le Comité pour la science ouverte et publié sur le site de la conférence OSEC. Cela fait suite à un texte proposé par la Commission européenne en décembre 2021¹⁰.

Le CNRS se veut partie prenante de la réflexion engagée par la communauté européenne. Ce sujet de l'évaluation est un autre sujet phare des journées OSEC, dans une conférence dédiée avec beaucoup d'intervenants d'horizons très différents.

Comme en témoigne cette conférence aujourd'hui, les enjeux de la science ouverte dépassent le périmètre national, et même le périmètre européen. Mais il revient particulièrement aux communautés européennes d'avoir un rôle d'exemple, et d'échanger davantage, de façon à faire valoir collectivement leur intérêt auprès des décideurs et auprès des acteurs de la recherche et de l'innovation.

C'est dans cet esprit que le CNRS a formé il y a quelques années le G6, un club informel européen qui réunit, outre le CNRS, le CNR italien¹¹, le CSIC¹² espagnol et la Max-Planck Society¹³, la Helmholtz Association¹⁴ et la Leibniz Association¹⁵ en Allemagne. Ce réseau rassemble quelque 135 000 personnels d'une recherche multidisciplinaire, et a pour objectif de faire valoir les intérêts des communautés de recherche auprès des décideurs européens à Bruxelles. La science ouverte et l'évaluation de la recherche sont un dossier important pour le G6, qui a récemment fait une déclaration en faveur de l'open science pour rappeler sa position commune et mettre l'accent sur six priorités qui permettront d'accélérer le mouvement en faveur de la science ouverte, et par conséquent l'excellence de la recherche :

1. L'accès ouvert aux publications scientifiques comme devant être le mode de publication académique par défaut ;
2. Les données de la recherche « ouvertes autant que possible, fermées autant que nécessaire », en accord avec les principes FAIR ;
3. L'extension des principes de la science ouverte aux logiciels de la recherche ;
4. De nouvelles procédures et des critères d'évaluation compatibles avec les principes de la science ouverte ;
5. Le développement de nouvelles compétences avec des formations adaptées ;
6. Des infrastructures et services appropriés et disponibles au sein de l'Europe et au niveau international.

Certaines de ces priorités sont au cœur des thèmes qui seront développés au cours de ces prochaines journées.

Références

1. « Feuille de route science ouverte du CNRS » (Centre national pour la recherche scientifique, 18 novembre 2019), https://www.science-ouverte.cnrs.fr/wp-content/uploads/2019/11/Plaquette_Science-Ouverte_18112019.pdf.
2. « Plan Données de la recherche du CNRS », novembre 2020, https://www.cnrs.fr/sites/default/files/pdf/Plaquette_PlanDDOR_Nov20.pdf.
3. « HAL Science Ouverte », consulté le 16 mars 2022, <https://hal.archives-ouvertes.fr/>.
4. Ministère de l'Enseignement supérieur, de la Recherche et de l'Innovation, « Baromètre de la science ouverte », enseignementsup-recherche.gouv.fr, 28 janvier 2022, <https://www.enseignementsup-recherche.gouv.fr/fr/barometre-de-la-science-ouverte-83405>.
5. « Centre Mersenne pour l'édition scientifique ouverte », consulté le 16 mars 2022, <https://www.centre-mersenne.org/>.
6. « OpenEdition », consulté le 16 mars 2022, <https://www.openedition.org/>.
7. « Épisciences », consulté le 16 mars 2022, <https://www.episciences.org/>.
8. American Society for Cell Biology, « Declaration on Research Assessment (DORA) », DORA, 2012, <https://sfdora.org/>.
9. French Open Science Committee, « Paris Call on Research Assessment », *OSEC 2022* (blog), février 2022, <https://osec2022.eu/paris-call/>.
10. Commission européenne, *Towards a Reform of the Research Assessment System: Scoping Report* (LU: Publications Office of the European Union, 2021), <https://data.europa.eu/doi/10.2777/707440>.
11. « Consiglio Nazionale delle Ricerche », consulté le 16 mars 2022, <https://www.cnr.it/>.
12. « Consejo Superior de Investigaciones Científicas », consulté le 16 mars 2022, <https://www.csic.es>.
13. « Max-Planck-Gesellschaft », consulté le 16 mars 2022, <https://www.mpg.de>.
14. « Helmholtz Gemeinschaft », consulté le 16 mars 2022, <https://www.helmholtz.de>.
15. « Leibniz Gemeinschaft », consulté le 16 mars 2022, <https://www.leibniz-gemeinschaft.de/>.

Cinquième discours inaugural

Patrick Flandrin

Président de l'Académie des sciences

Lorsque le projet d'organiser la conférence OSEC 2022 a été lancé, c'est avec enthousiasme que l'Académie des sciences a offert de l'accueillir au sein du Palais de l'Institut de France, dans son très bel auditorium André et Liliane Bettencourt. Nous avons longtemps espéré que cela soit possible, avec à la clé sa promesse d'échanges directs et de rencontres informelles. La prolongation de la pandémie de COVID-19 en a malheureusement décidé autrement et il a fallu nous résoudre à passer de présence à distance.

C'est évidemment avec regret que nous avons dû renoncer à nous rencontrer « dans la vraie vie » mais, pour voir le bon côté des choses, on peut se dire que, ce que nous perdons en convivialité, nous le gagnons en une participation plus grande que ce que permet notre capacité d'accueil sur place... Les chiffres des inscriptions – dépassant les 2 000 – sont éloquentes à cet égard, soulignant si cela était encore nécessaire le grand intérêt que la communauté scientifique porte à l'ouverture de la science. Présence ou distance, l'Académie des sciences est heureuse et fière d'être co-organisatrice de l'événement qui nous rassemble durant ces deux journées et, en son nom, il m'est particulièrement agréable de vous souhaiter, à toutes et à tous, la bienvenue pour ce moment de partage !

Lorsque l'on parle de science ouverte, il y a de fait un long compagnonnage entre nombre de principes qui la sous-tendent et l'Académie des sciences. Depuis 2009, l'Académie s'est attachée à réfléchir d'une manière très générale aux questions touchant aux publications scientifiques. Sous l'impulsion en particulier de Jean-François Bach et de Denis Jérôme, elle a rendu en ce sens plusieurs avis et rapports, tant pour les conditions d'accès à la production scientifique¹ que pour les pratiques de publication et d'évaluation de la recherche².

Concernant l'accès tout d'abord, la science ouverte ambitionne de rendre « accessibles autant que possible et fermés autant que nécessaire » les produits et résultats de la recherche issus en majorité de fonds publics, afin de démocratiser les savoirs et de partager avec le plus grand nombre les avancées de la science. Cette volonté, rendue possible par les progrès du numérique, a été clairement affichée par l'Académie des sciences en 2018, dans un communiqué affirmant son soutien à l'accès gratuit

et universel aux publications scientifiques³. Elle a été renouvelée ensuite à l'occasion d'un colloque international sur la Prospective en science ouverte qu'elle a organisé au printemps 2019⁴, colloque au cours duquel ont pu être appréciées la diversité des coutumes disciplinaires et sa nécessaire prise en compte pour toute mise en place des principes d'ouverture.

Pouvoir accéder le plus librement possible au plus grand nombre de produits de la recherche est une chose, mais la production scientifique ne cesse de croître. On peut s'en réjouir pour l'accroissement de connaissances que cela représente, mais aussi s'en inquiéter pour la prolifération d'informations en tous genres que cela engendre, sous lesquelles on peut vite être submergé. Nul aujourd'hui ne peut plus espérer tout lire de ce qui s'écrit dans son domaine !

Comme dans toute jungle, il faut pour trouver son chemin avoir quelques repères aidant à démêler l'essentiel du superflu, à extraire l'information utile du bruit. Pour ce faire, la tentation est alors grande de s'en remettre à des indicateurs purement quantitatifs : combien de publications ? dans quels journaux ? combien de citations ? Si de tels critères peuvent avoir leur utilité, l'Académie des sciences a affiché à plusieurs reprises ses réserves quant à une approche trop comptable de l'évaluation, soulignant que, plus que quantitative, l'évaluation se doit d'être qualitative, de se baser sur la qualité intrinsèque de ce qui est au cœur du travail et non sur des chiffres issus de métriques réductrices et impersonnelles : l'excellence ne se lit pas dans un tableau Excel et il appartient aux chercheurs de se réappropriier l'activité d'évaluation !

Cette approche est exigeante pour les évaluateurs, mais elle devrait prévaloir de façon générale dans l'écosystème de l'enseignement supérieur et de la recherche. Privilégier le qualitatif sur le quantitatif est non seulement vertueux, c'est aussi un ressort essentiel pour inciter à publier moins mais mieux, au plus grand bénéfice de tous. C'est une position que l'Académie des sciences défend sans relâche, confiante en ce que des évolutions positives en ce sens sont possibles, et c'est en ce sens qu'elle a signé DORA, la déclaration de San Francisco sur l'évaluation de la recherche⁵.

Divers obstacles freinent néanmoins l'évolution de ce mouvement vertueux, ce qui s'explique pour partie par les coûts de diffusion très élevés du savoir scientifique et la préférence donnée à certaines revues fermées jugées très prestigieuses pour la valorisation des carrières et des travaux de chercheurs. Pour passer cet obstacle, l'Académie insiste, dans un avis très récent qu'elle vient de diffuser⁶, sur la nécessaire évolution des pratiques de publication et des modes d'évaluation de la recherche. Elle préconise notamment d'améliorer le système de publication des produits de la

recherche et de favoriser la bibliodiversité, et reconnaît que la visibilité des résultats d'une recherche validée sur des serveurs institutionnels doit être prise en compte équitablement par les comités d'évaluation. À ce titre, il est naturel qu'elle accorde ses propres pratiques à ses recommandations. Ainsi, les *Comptes Rendus* de l'Académie des sciences, publication historique fondée par Arago en 1835, est depuis plus de deux ans accessible en ligne selon la formule du libre accès Diamant, qui rend disponibles en permanence tous les articles dans le monde entier, sans aucune charge financière, ni pour les lecteurs ni pour les auteurs. Cela n'est bien sûr possible que grâce à des soutiens institutionnels et j'en remercie le CNRS via le centre Mersenne^{7 8}.

Ouvrir la science et en faire l'ordinaire des pratiques scientifiques de demain est l'affaire de toutes et de tous, et en particulier des jeunes générations. Il faut sensibiliser le plus grand nombre des chercheurs aux avantages et aux modalités de la science ouverte et de l'évaluation dès les études doctorales. Former les étudiants à l'évaluation et à l'intégrité scientifique, et plus particulièrement encourager l'introduction de modules d'enseignement sur ces sujets dans toutes les écoles doctorales est primordial.

Les présentations et tables rondes de ces deux jours seront autant de témoignages sur ce qui existe que d'incitations à pousser plus avant les principes d'une science ouverte que nous appelons de nos vœux.

Références

1. Jean-François Bach et Denis Jérôme, « Les nouveaux enjeux de l'édition scientifique », 24 juin 2014, https://www.academie-sciences.fr/pdf/rapport/rads_241014.pdf.
2. Académie des sciences, « L'évaluation individuelle des enseignants-chercheurs et des chercheurs en sciences exactes et expérimentales », 8 juillet 2009, <https://www.academie-sciences.fr/fr/Rapports-ouvrages-avis-et-recommandations-de-l-Academie/evaluation-individuelle-chercheurs-enseignants-chercheurs-en-sciences-exactes-experimentales.html> ; Académie des sciences, Leopoldina Akademie, et The Royal Society, « Déclaration de trois Académies nationales – Académie des sciences, Leopoldina et Royal Society – sur les bonnes pratiques en matière d'évaluation des chercheurs et des programmes de recherche », 27 octobre 2017, <http://www.academie-sciences.fr/pdf/rapport/avis111217.pdf>.
3. « L'Académie des sciences soutient l'accès gratuit et universel aux publications scientifiques », 3 octobre 2018, <https://www.academie-sciences.fr/fr/Communique-de-presse/acces-aux-publications.html>.
4. « Prospective en science ouverte », 2 avril 2019, <https://www.academie-sciences.fr/fr/Colloques-conferences-et-debats/foresighting-openscience.html>.

5. American Society for Cell Biology, « Declaration on Research Assessment (DORA) », DORA, 2012, <https://sfdora.org/>.
6. Académie des sciences, « L'Académie des sciences confirme son engagement pour une science ouverte et vertueuse », 27 janvier 2022, <https://www.academie-sciences.fr/fr/Communiqués-de-presse/engagement-pour-une-science-ouverte-et-vertueuse.html>.
7. « Centre Mersenne pour l'édition scientifique ouverte », consulté le 16 mars 2022, <https://www.centre-mersenne.org/>.
8. Six des sept séries disciplinaires des *Comptes Rendus* de l'Académie des sciences sont publiées avec l'aide du centre Mersenne. La série *Comptes Rendus Palevol* est quant à elle publiée avec l'aide du Muséum national d'histoire naturelle, en libre accès Diamant également. <https://comptes-rendus.academie-sciences.fr/>

Transparence des
recherches en santé

Transparence des recherches en santé

Isabelle Boutron
Cochrane/Inserm/Université de Paris

Je voudrais commencer cette présentation en faisant référence à un article publié par Alessandro Liberati¹, qui était un grand épidémiologiste, très impliqué dans la collaboration Cochrane, dans lequel il a rapporté son expérience en tant que patient atteint d'un myélome multiple. Lorsqu'il a rechuté de sa maladie, il a dû prendre une décision très difficile et décider si oui ou non il allait subir une deuxième transplantation. En tant que méthodologiste, il voulait fonder cette décision sur des preuves. Il a cherché des preuves, identifiant quatre essais contrôlés randomisés terminés. Cependant, aucun d'entre eux n'a fourni de résultats entièrement publiés. Par conséquent, il a été contraint de prendre sa décision en sachant que les informations étaient non disponibles et qu'il n'était pas en mesure de prendre une décision fondée sur des preuves.

L'accès aux informations sur les essais cliniques est essentiel et constitue en fait une exigence éthique. Dans la Déclaration d'Helsinki², qui énonce les principes éthiques de la recherche médicale impliquant des sujets humains, il est clairement indiqué que chaque étude doit être enregistrée, et que les auteurs ont le devoir de rendre publics les résultats de leurs recherches et sont responsables de l'exhaustivité et de l'exactitude de leurs rapports. Une législation a également été mise en place. Aux États-Unis, la FDA exige que tous les chercheurs dont les essais sont réalisés sur au moins un site américain publient les résultats de leurs essais au plus tard un an après la fin de l'étude³. Nous avons des exigences similaires en Europe avec la nécessité de publier les résultats sommaires des essais cliniques dans le Registre des essais cliniques de l'Union Européenne⁴.

Néanmoins, avons-nous bien accès aux informations relatives aux essais cliniques ? Une étude a été réalisée pour évaluer la disponibilité publique des résultats des essais évaluant les médicaments anticancéreux aux États-Unis⁵. Tous les essais sélectionnés étaient régis par le *FDA Amendments Act* et étaient censés publier leurs résultats. Cependant, trois ans après la fin de l'étude, 69 % des essais n'avaient pas de résultats affichés sur le registre ClinicalTrials.gov et la moitié d'entre eux n'avaient pas de résultats accessibles au public, c'est-à-dire aucun résultat affiché ou publié.

Nous avons également accès aux données pour la France grâce au Baromètre français de la science ouverte⁶, dont la dernière édition a été rendue publique fin janvier 2022. Il montre que seulement 57 % des essais cliniques ayant au moins un site en France ont leurs résultats disponibles, avec quelques différences selon le promoteur : 76 % pour les essais menés par l'industrie et 31 % pour les essais menés par des universitaires.

Une initiative et des outils très importants ont été développés par Ben Goldacre et son équipe à l'université d'Oxford⁷. Ils ont mis au point le *TrialsTracker*⁸, qui identifie toutes les études devant publier leurs résultats sur ClinicalTrials.gov et dans le Registre des essais cliniques de l'UE, et vérifie si elles respectent effectivement la loi. Le nombre d'essais en retard, c'est-à-dire qui auraient dû publier leurs résultats mais ne l'ont pas fait, augmente avec le temps. Le respect de ces obligations, c'est-à-dire la publication des résultats un an après la fin de l'étude, a légèrement augmenté, mais reste faible et stagne actuellement à 40 %. Quant au respect de l'obligation de publier les résultats au Registre des essais cliniques de l'UE, l'équipe a évalué 7 274 essais terminés et a constaté que seuls 49 % d'entre eux ont effectivement communiqué leurs résultats, et plus précisément 68 % pour les essais financés par l'industrie et seulement 11 % pour les essais universitaires.

Quelles en sont les conséquences ? Bien sûr, en premier lieu, il est impossible d'avoir accès aux résultats, et donc de prendre des décisions fondées sur des preuves. Cependant, on sait également que le fait que les résultats soient publiés dépend des résultats obtenus, et qu'il existe de réels biais de publication. C'est ce qu'a montré Erick Turner dans un article publié dans le *New England Journal of Medicine*⁹. Il a identifié 74 essais cliniques portant sur des traitements antidépresseurs et soumis par l'industrie pharmaceutique à la FDA en vue de l'obtention d'une autorisation de mise sur le marché. Il a recherché systématiquement les publications relatives à ces essais et a constaté que pour un tiers des essais, il n'y avait aucune publication subséquente. Il s'est ensuite penché sur les résultats de ces essais, et a découvert que lorsque les essais étaient positifs et prouvaient que le traitement était bénéfique, 97 % des essais étaient publiés. Lorsque les résultats étaient en demi-teinte, c'est-à-dire qu'il n'était pas vraiment possible de savoir si le traitement était bénéfique ou non, seule la moitié des essais a été publiée, mais avec une conclusion qui n'était pas conforme à la décision de la FDA. Lorsque les résultats étaient négatifs, c'est-à-dire qu'il n'y avait aucune preuve que le traitement avait un quelconque effet, 68 % des essais n'ont pas été publiés.

L'auteur s'est également efforcé de procéder à une méta-analyse, résumant toutes les données, en utilisant d'abord uniquement les données relatives aux essais publiés,

puis l'ensemble des données à sa disposition, que les essais aient été publiés ou non. Le fait de cantonner la méta-analyse aux données publiées a fait augmenter de 32 % l'importance de l'effet constaté, entre 11 % et 69 % selon le médicament évalué individuellement.

Que faire ? Les méta-chercheurs essaient toujours d'inventer des solutions faciles et peu coûteuses pour améliorer la recherche. En l'occurrence, nous avons proposé d'envoyer un courriel rappelant aux participants aux essais cliniques l'obligation légale d'en publier les résultats sur ClinicalTrials.gov.

Nous avons identifié 379 essais qui répondent aux exigences de la FDA mais n'ont pas publié leurs résultats sur le Registre un an après la fin des essais¹⁰. Ces essais étaient randomisés. La moitié d'entre eux n'a reçu aucune relance de notre part, et l'autre moitié a reçu un e-mail présenté comme une enquête pour essayer de comprendre pourquoi ils n'avaient pas publié leurs résultats. Dans l'enquête, il leur était rappelé qu'il s'agissait d'une obligation légale et qu'une amende de 10 000 dollars par jour de retard pouvait être infligée. L'étude à six mois du pourcentage d'études dont les résultats étaient affichés a montré une augmentation de ce pourcentage en lien avec la réception de l'e-mail. L'effet de cette relance est faible, avec une augmentation de seulement 10 %. On peut toutefois imaginer que l'effet serait plus important si l'e-mail était envoyé par la FDA et non par une équipe de recherche française.

Lorsque les résultats sont mis à disposition par le biais d'une publication, on peut se demander si le rapport est complet. Disposons-nous de suffisamment d'informations pour être en mesure d'évaluer de manière critique les essais, d'en utiliser et d'en interpréter les résultats ? Nous disposons de lignes directrices pour la rédaction des rapports, comme la déclaration CONSORT¹¹, qui consiste en une liste d'informations essentielles devant être systématiquement mentionnées dans le rapport d'un essai contrôlé randomisé. Ces directives sont largement approuvées par les rédacteurs en chef, qui exigent leur respect dans leurs recommandations aux auteurs.

Dans quelle mesure la littérature sur ce sujet est-elle complète ? Cet aspect a été évalué dans le cadre d'une très vaste étude portant sur plus de 20 000 essais décrits dans la base des revues systématiques Cochrane¹². Lorsque nous réalisons une revue systématique Cochrane, nous essayons toujours d'évaluer la qualité méthodologique de l'étude et nous évaluons le risque de biais. Mais pour cette étude particulière, il ne nous a pas été possible d'évaluer le risque de partialité d'un grand nombre d'essais, du fait du manque d'exhaustivité des rapports. Seul point positif, les rapports s'améliorent au fil du temps.

Nous sommes actuellement en train de réaliser une vaste étude systématique, dont l'évaluation porte sur tous les essais contrôlés randomisés impliquant des traitements potentiels pour la COVID-19¹³. Il s'agit d'une revue ouverte dont nous mettons tous les résultats en ligne. Nous nous efforçons ici d'évaluer les indicateurs de transparence et l'exhaustivité des rapports des premiers essais inclus dans la revue au cours des 17 premiers mois de la pandémie. Les résultats montrent que ces indicateurs de transparence ne sont pas bien remplis. Seuls 55 % des essais ont été enregistrés de manière prospective. Le protocole et les plans d'analyse statistique n'étaient disponibles que dans 39 % et 29 % des essais respectivement. Néanmoins, 68 % ont rapporté une déclaration de partage des données. En ce qui concerne l'exhaustivité des rapports, les résultats sont également très décevants. Seul un tiers des essais a fourni un rapport complet sur le résultat primaire. 58 % ont fourni des informations essentielles relatives à la conduite de l'étude. La moitié a rapporté les résultats de manière adéquate et seulement 15 % ont rapporté de manière adéquate les dommages en termes de sécurité du traitement.

Une question se pose : quel est le rôle du processus d'examen par les pairs ? Ce processus est-il en mesure d'améliorer la transparence des essais ? Cette question a été posée dans le cadre d'une étude portant sur 93 essais contrôlés randomisés publiés¹⁴, où il a été possible d'avoir accès aux premiers manuscrits soumis, aux rapports d'évaluation par les pairs et aux articles publiés, afin de comparer l'exhaustivité des rapports avant et après le processus d'examen par les pairs. On constate une relative amélioration de certains aspects méthodologiques, tels que la génération de séquences, la dissimulation de la répartition et l'aveuglement, mais d'autres aspects n'ont pas été améliorés du tout par le processus d'examen par les pairs et, dans l'ensemble, les rapports restent très médiocres, en ne fournissant des informations sur ces points importants que dans moins de 60 % des essais.

Que faire ? Nous avons essayé de proposer quelques outils. Tout d'abord, nous avons développé un outil d'aide à la rédaction en ligne intitulé COBWEB¹⁵. Cet outil vise à guider les auteurs lorsqu'ils rédigent la première version de leur manuscrit en fournissant les éléments CONSORT, des explications sur ces éléments et des exemples de rapports adéquats. Il a été prouvé par des essais contrôlés randomisés que lorsque les auteurs utilisaient l'outil d'aide à la rédaction, ils produisaient un manuscrit plus complet que lorsqu'ils n'avaient pas accès à l'outil. Nous avons également développé un outil d'évaluation par les pairs en ligne, dédié aux chercheurs en début de carrière et associé à un programme de formation. Nous avons montré que lorsque les chercheurs en début de carrière utilisaient cet outil, ils étaient plus susceptibles de détecter des rapports inadéquats au cours du processus d'examen par les pairs que lors du processus habituel.

L'exhaustivité des rapports est importante, mais ceux-ci doivent également être précis, notamment dans leur partie « Protocole » au sein de laquelle les chercheurs doivent préciser les résultats primaires et secondaires qui seront évalués et analysés dans leurs essais. Nous nous attendrions à ce que ces résultats soient systématiquement rapportés dans les rapports publiés. Malheureusement, le biais de sélectivité dans la publication des résultats est patent¹⁶. Ainsi, dans les études ayant systématiquement comparé les résultats publiés dans le Registre, qui sont les résultats prévus dans le protocole, aux résultats rapportés dans les articles, des différences sont apparues pour un tiers des essais contrôlés randomisés, et ces différences étaient au profit des résultats statistiquement significatifs.

Enfin, certains éléments indiquent que les publications sont soumises à des « effets de spin », qui se traduisent par une manière spécifique de présenter les résultats d'une étude pouvant fausser l'interprétation de ces derniers¹⁷. Les auteurs peuvent ainsi présenter des résultats de manière à convaincre le lecteur que le traitement est plus bénéfique que ne le montrent les résultats. Les preuves de ce genre de manipulations se retrouvent assez facilement dans les essais cliniques, les études d'observation et les examens systématiques, quel que soit le type d'étude. Cette situation est problématique, car les données montrent que ces manipulations peuvent avoir un impact sur la compréhension qu'ont les lecteurs de cette littérature clinique. Ce phénomène a été évalué dans le cadre d'essais contrôlés randomisés¹⁸, où nous avons demandé à des lecteurs de lire au hasard un résumé avec « effet de spin » ou le même résumé sans « effet de spin ». Nous avons constaté que les lecteurs étaient plus susceptibles de croire qu'un traitement serait bénéfique lorsqu'ils lisaient le résumé avec spin.

Un autre sujet important est l'accès aux données individuelles des patients, tout d'abord pour pouvoir reproduire les résultats, reproduire l'analyse et vérifier si nous pouvons faire confiance aux résultats. Il est également très important de développer d'autres types de recherche et d'inclure une synthèse des travaux liés à l'essai dans la méta-analyse des données individuelles des patients. Ces types d'analyse sont très utiles, notamment pour identifier les patients les plus susceptibles de bénéficier du traitement.

Certaines revues, telles que *The BMJ* et *PLOS Medicine*, ont une politique très ferme, en ce sens qu'elles exigent le partage des données comme condition de publication des essais cliniques dans leurs revues. Une étude dirigée par Florian Naudet, publiée dans *The BMJ* en 2018¹⁹, a cherché à savoir s'il était réellement possible d'avoir accès à ces données. Il a sélectionné 37 essais contrôlés randomisés publiés, a demandé

les données individuelles des patients à tous les auteurs, mais n'a pu accéder aux données que dans la moitié des essais.

Je voudrais terminer cette présentation par une citation du professeur Doug Altman, qui était professeur de statistiques à l'université d'Oxford, fondateur du réseau EQUATOR²⁰ et l'un des grands leaders dans le domaine de la transparence et de la méta-recherche. Il a écrit que la communauté scientifique et le grand public méritent un dossier précis et complet sur la recherche. Nous devons mettre en œuvre tous les changements nécessaires pour faire en sorte que ce soit le cas.

Pour aller plus loin

« Du point de vue de la conformité aux textes de loi, les entreprises pharmaceutiques s'en sortent mieux que les personnels académiques parce que je pense que cela fait partie de leurs processus – il y a une loi et ils doivent la suivre – et ils ont probablement plus de personnel en interne pour pouvoir le faire. D'autre part, les chercheurs n'ont pas d'incitation à se conformer à l'obligation de publier les résultats. Cela est lié au fait qu'ils n'en voient pas l'intérêt et que certains d'entre eux estiment qu'il s'agit d'exigences administratives supplémentaires. Ils vont publier leurs résultats, alors pourquoi devraient-ils aussi les diffuser ? Il faut travailler à une meilleure compréhension au sein de la communauté et, *a fortiori*, proposer plus d'incitations et une plus grande reconnaissance des personnes qui se conforment effectivement à cette exigence. »

« Toutes les parties prenantes ont un rôle important à jouer. Les institutions ont un rôle énorme dans la prise de décision par l'intermédiaire des critères qu'elles utiliseront pour accorder des promotions à leurs chercheurs, or actuellement la transparence et la recherche de qualité ne font pas partie des critères qu'elles utilisent. Elles doivent également mettre en place de forts soutiens au partage des données individuelles des patients, car cela n'est actuellement pas du tout bien organisé. Les financeurs ont un rôle essentiel. Certains essaient de mettre en œuvre certaines actions. Par exemple, les NIH demandent que soit ouvert l'accès à toutes les données individuelles des patients, de même qu'au Royaume-Uni, mais nous avons besoin de plus de reconnaissance et de soutien de la part des financeurs. »

« Un point important à retenir est que les chercheurs veulent pratiquer une recherche de qualité. Il existe des leviers qui les encourageront à aller dans certaines directions plus que d'autres, et c'est sur ces leviers que nous devrions agir. Nous devons être très prudents dans la manière dont nous voulons changer le système et mettre en

œuvre ces changements. La façon dont les choses sont mises en œuvre, et dont nos motivations seront comprises, va être très importante pour obtenir un résultat positif. »

Références

1. Alessandro Liberati, « So Many Questions, so Few Answers », *Bulletin of the World Health Organization* 88, n° 8 (1 août 2010): 568-69, <https://doi.org/10.2471/BLT.10.030810>.
2. Association médicale mondiale, « Déclaration d'Helsinki de l'AMM – Principes éthiques applicables à la recherche médicale impliquant des êtres humains », *World Medical Association* (blog), 15 février 2017, <https://www.wma.net/fr/policies-post/declaration-dhelsinki-de-lamm-principes-ethiques-applicables-a-la-recherche-medicale-impliquant-des-etres-humains/>.
3. U.S. National Library of Medicine, « FDAAA 801 and the Final Rule », *ClinicalTrials.gov*, consulté le 16 mars 2022, <https://clinicaltrials.gov/ct2/manage-recs/fdaaa>.
4. European Medical Agencies, « Home », *EU Clinical Trials Register*, consulté le 16 mars 2022, <https://www.clinicaltrialsregister.eu/>.
5. Thi-Anh-Hoa Nguyen *et al.*, « Public Availability of Results of Trials Assessing Cancer Drugs in the United States », *Journal of Clinical Oncology: Official Journal of the American Society of Clinical Oncology* 31, n° 24 (20 août 2013): 2998-3003, <https://doi.org/10.1200/JCO.2012.46.9577>.
6. Ministère de l'Enseignement supérieur, de la Recherche et de l'Innovation, « Baromètre de la science ouverte », *enseignementsup-recherche.gouv.fr*, 28 janvier 2022, <https://www.enseignementsup-recherche.gouv.fr/fr/barometre-de-la-science-ouverte-83405>.
7. Nicholas J. DeVito, Seb Bacon, et Ben Goldacre, « Compliance with Legal Requirement to Report Clinical Trial Results on ClinicalTrials.Gov: A Cohort Study », *The Lancet* 395, n° 10221 (1 février 2020): 361-69, [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(19\)33220-9](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(19)33220-9).
8. *The Evidence-Based Medicine Data Lab, University of Oxford*, « Who's Not Sharing Clinical Trial Results? », *EU Trials Tracker*, consulté le 16 mars 2022, <http://eu.trialstracker.net/>.
9. Erick H. Turner *et al.*, « Selective Publication of Antidepressant Trials and Its Influence on Apparent Efficacy », *New England Journal of Medicine* 358, n° 3 (17 janvier 2008): 252-60, <https://doi.org/10.1056/NEJMs065779>.
10. Annabel Maruani *et al.*, « Impact of Sending Email Reminders of the Legal Requirement for Posting Results on ClinicalTrials.Gov: Cohort Embedded Pragmatic Randomized Controlled Trial », *BMJ* 349 (19 septembre 2014): g5579, <https://doi.org/10.1136/bmj.g5579>
11. The CONSORT Group, « CONSORT 2010 », *CONSORT - Transparent Reporting of Trials*, 2010, <http://www.consort-statement.org/consort-2010>.
12. Agnes Dechartres *et al.*, « Evolution of Poor Reporting and Inadequate Methods over

Time in 20 920 Randomised Controlled Trials Included in Cochrane Reviews: Research on Research Study », *BMJ (Clinical Research Ed.)* 357 (8 juin 2017): j2490, <https://doi.org/10.1136/bmj.j2490>.

13. Philipp Kapp *et al.*, « Transparency and Reporting Characteristics of COVID-19 Randomized Controlled Trials » (medRxiv, 4 février 2022), <https://doi.org/10.1101/2022.02.03.22270357>.

14. Sally Hopewell *et al.*, « Impact of Peer Review on Reports of Randomised Trials Published in Open Peer Review Journals: Retrospective before and after Study », *BMJ (Clinical Research Ed.)* 349 (1 juillet 2014): g4145, <https://doi.org/10.1136/bmj.g4145>.

15. Centre de Recherche en Épidémiologie, French Equator center, « Home », COBWEB Consort-based WEB tool, consulté le 16 mars 2022, <https://cobweb.clinicalepidemio.fr/>.

16. Sylvain Mathieu *et al.*, « Comparison of Registered and Published Primary Outcomes in Randomized Controlled Trials », *JAMA* 302, n° 9 (2 septembre 2009): 977-84, <https://doi.org/10.1001/jama.2009.1242>.

17. Clément Lazarus *et al.*, « Classification and prevalence of spin in abstracts of non-randomized studies evaluating an intervention », *BMC Medical Research Methodology* 15, n° 1 (13 octobre 2015): 85, <https://doi.org/10.1186/s12874-015-0079-x> ; Francesco Emilio Vera-Badillo *et al.*, « Bias in Reporting of End Points of Efficacy and Toxicity in Randomized, Clinical Trials for Women with Breast Cancer », *Annals of Oncology: Official Journal of the European Society for Medical Oncology* 24, n° 5 (mai 2013) : 1238-44, <https://doi.org/10.1093/annonc/mds636> ; Kellia Chiu, Quinn Grundy, et Lisa Bero, « “Spin” in Published Biomedical Literature: A Methodological Systematic Review », *PLoS Biology* 15, n° 9 (septembre 2017): e2002173, <https://doi.org/10.1371/journal.pbio.2002173> ; Eleanor A. Ochodo *et al.*, « Overinterpretation and Misreporting of Diagnostic Accuracy Studies: Evidence of “Spin” », *Radiology* 267, n° 2 (mai 2013): 581-88, <https://doi.org/10.1148/radiol.12120527> ; Emmanuelle Kempf *et al.*, « Overinterpretation and Misreporting of Prognostic Factor Studies in Oncology: A Systematic Review », *British Journal of Cancer* 119, n° 10 (novembre 2018): 1288-96, <https://doi.org/10.1038/s41416-018-0305-5>.

18. Isabelle Boutron *et al.*, « Impact of Spin in the Abstracts of Articles Reporting Results of Randomized Controlled Trials in the Field of Cancer: The SPIIN Randomized Controlled Trial », *Journal of Clinical Oncology: Official Journal of the American Society of Clinical Oncology* 32, n° 36 (20 décembre 2014) : 4120-26, <https://doi.org/10.1200/JCO.2014.56.7503>.

19. Florian Naudet *et al.*, « Data Sharing and Reanalysis of Randomized Controlled Trials in Leading Biomedical Journals with a Full Data Sharing Policy: Survey of Studies Published in The BMJ and PLOS Medicine », *BMJ (Clinical Research Ed.)* 360 (13 février 2018): k400, <https://doi.org/10.1136/bmj.k400>.

20. « Enhancing the QUALity and Transparency Of Health Research », The EQUATOR Network, consulté le 16 mars 2022, <https://www.equator-network.org/>.

Comment la psychologie aborde la science ouverte.

Principes et pratiques

Ioana Cristea
University of Pavia

Je vais commencer par faire référence à une étude de 2015 qui a suscité une grande attention et qui portait sur la reproductibilité de la science psychologique¹. Cent expériences dans trois revues de psychologie de premier plan ont été sélectionnées et il a été essayé de les reproduire avec des échantillons de plus grande taille tout en suivant la procédure aussi exactement que possible. La comparaison de la taille de l'effet original et de celle de la réplication montre que la taille de l'effet original était presque toujours supérieure, même beaucoup plus dans certains cas. En moyenne, la taille de l'effet de réplication était environ la moitié de celle de l'effet original. Cela a conduit à la question de savoir si nous savons vraiment dans quelle mesure la science de la psychologie est reproductible et si certains de nos résultats clés peuvent en fait être des artefacts ou des éléments qui n'étaient pas assez robustes dès le départ.

De là sont nées deux idées principales. La première est l'idée d'une science ouverte², ce qui signifie généralement que tout doit être transparent et accessible, tant en ce qui concerne le contenu des preuves que vous avez produites que le processus par lequel vous les avez produites. Le concept de reproductibilité³ est lié à cette idée et peut s'appliquer à différents paramètres : vos méthodes sont-elles reproductibles ? Quelqu'un peut-il refaire exactement la même étude et obtenir les mêmes résultats ? Vos résultats sont-ils reproductibles ? Si je réalise une nouvelle étude et que je suis exactement vos méthodes, est-ce que je vais obtenir les mêmes résultats ou des résultats très proches ? Enfin, la question la plus difficile, vos conclusions sont-elles reproductibles ? Est-ce que je tire les mêmes conclusions si je suis la même méthodologie et que j'obtiens les mêmes résultats que vous ?

L'article explorant ces idées est un manifeste. Que devrions-nous faire pour rendre la science, et en particulier la science psychologique, plus ouverte et plus reproductible ? Tout d'abord, les auteurs ont identifié ce qu'ils appellent les menaces pour la science reproductible. Plusieurs de ces menaces sont connues depuis des années. Comment expliquer des résultats tels que le document sur la collaboration

scientifique ouverte dont j'ai parlé en début d'exposé ? Pourquoi avons-nous tant de recherches en psychologie qui ne s'avèrent pas reproductibles ?

L'une des idées étudiées depuis un certain temps est celle du biais de publication, c'est-à-dire le fait que vous réalisez plus d'expériences que vous n'en publiez et que vous en gardez quelques-unes dans ce que l'on appelle le « tiroir à dossiers ». Personne ne sait que vous avez mené ces expériences et personne ne sait quels résultats vous avez obtenus, de sorte qu'ils n'alimentent pas la littérature. Un autre phénomène très connu qui a été beaucoup étudié en psychologie est que vous regardez vos données et vous voyez quels modèles vous avez dans vos données, puis vous modifiez et trafiquez votre hypothèse de sorte que votre hypothèse soit soutenue par vos données. Vous pouvez également appliquer une sorte de filtre à vos données, en utilisant différents outils d'analyse de données, pour que les données correspondent à votre hypothèse. C'est ce qu'on appelle le p-hacking et le HARKing⁴. Il existe d'autres biais, que je n'aborderai pas en raison des contraintes de temps.

Il y a aussi le côté positif. Une série de propositions et d'initiatives ont été suggérées autour de cinq thèmes principaux : les méthodes, le rapport et la diffusion, la reproductibilité, l'évaluation et les incitations. Que pourrions-nous faire pour progresser dans ce domaine ? Le reste de ma présentation portera sur certaines de ces initiatives et je présenterai toujours deux choses : tout d'abord, l'initiative et ensuite les évaluations qui examinent si elle fonctionne ou non. Il s'agit d'un point clé de ma présentation car, en tant que méta-chercheur, je souhaite que la science s'améliore, mais je veux aussi m'assurer que les initiatives et les outils que nous utilisons sont efficaces à coup sûr. Parfois, les choses semblent être une très bonne idée, mais elles se révèlent ensuite moins efficaces voire nuisibles.

La première chose dont je vais parler est bien sûr l'enregistrement. Le professeur Boutron a parlé de l'enregistrement des essais cliniques, appelé enregistrement prospectif, obligatoire dans les revues affiliées à l'International Committee of Medical Journal Editors depuis 2005. En gros, cela signifie que vous devez documenter publiquement votre protocole d'essai avant même de recruter le premier patient. Il existe une chose très similaire en psychologie⁵. Avant l'enregistrement, vous déclarez votre plan d'étude, donc votre hypothèse, vos méthodes et votre analyse, dans un registre public, quelque chose qui peut être consulté par le public, avant de commencer l'étude. La définition est très similaire. Nous utilisons juste un nom différent.

Quelle fonction cela remplirait-il ? Comme je l'ai dit précédemment, il existe deux façons de faire correspondre vos résultats et votre hypothèse. Il existe ce que l'on appelle des degrés de liberté probatoires, ce qui signifie que vous pouvez prendre

de nombreuses décisions dans l'analyse des données et ainsi faire en sorte que vos résultats correspondent à votre hypothèse. Par exemple, vous pouvez exclure des participants pour que vos résultats soient plus probants ou vous pouvez appliquer votre procédure statistique de différentes manières, etc. Vous pouvez également adapter votre hypothèse. Vous regardez vos données, vous voyez le schéma qu'elles montrent et vous dites : « En fait, c'est exactement ce que nous attendions pour telle et telle raison. »

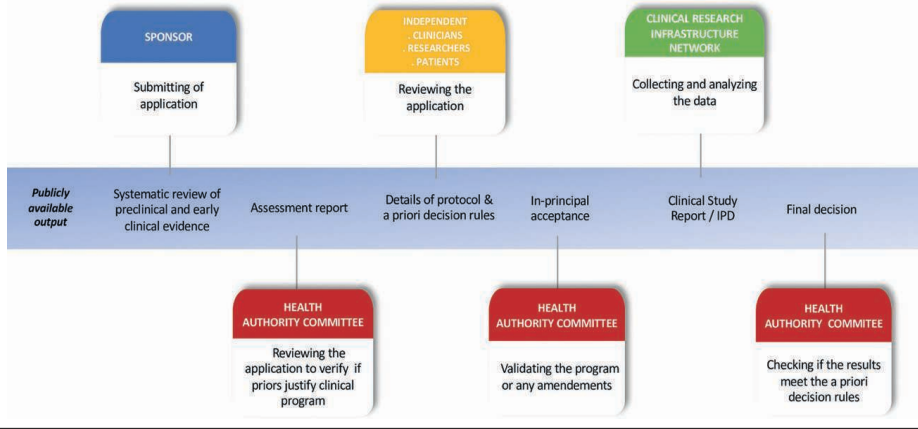
Les déclarations préalables à l'enregistrement seraient utiles dans ces deux cas, car elles permettraient de prendre des décisions indépendantes sur ce que vous faites avec vos données avant de voir les résultats. Par conséquent, si vous voulez, par exemple, exclure un certain type de participant, vous devez le dire avant de regarder vos données, et si vous avez certaines hypothèses, vous devez les déclarer avant de regarder vos données. Cela permettrait également de calibrer la confiance, car les personnes qui viennent après, les méta-chercheurs comme moi, auraient la possibilité d'évaluer ce que vous aviez prévu initialement et ce que vous avez décidé de faire par la suite.

Bien sûr, tout cela dépend de la mesure dans laquelle vous avez complètement intégré toutes ces décisions dans votre pré-enregistrement. Les évaluations des pré-inscriptions se sont également penchées sur cette question. Je voudrais présenter deux exemples. Le premier est celui de notre groupe, qui a examiné les traitements psychologiques de la dépression dans le cadre d'essais dont l'inscription a commencé après que le mandat ait été rendu obligatoire⁶. Les résultats ont montré que seuls 40 % de ces essais étaient enregistrés de manière prospective, mais que même parmi ceux-ci, 15 % ne spécifiaient pas d'informations utiles dans l'enregistrement. Ils mentionnaient par exemple : « Nous allons mesurer la dépression », sans préciser l'échelle ou le calendrier d'évaluation, etc. Une autre évaluation s'est penchée sur le phénomène en psychologie⁷. Elle a pris des études qui avaient été vérifiées pour être préenregistrées. Elle a montré que seules deux études sur 27 ne présentaient aucune déviation, mais, plus inquiétant encore, une seule étude a divulgué toutes les déviations. Il y avait beaucoup de déviations non divulguées en termes d'analyse.

Le pré-enregistrement ne semble donc pas fonctionner très bien pour l'instant, car lorsque les auteurs le font, ceci est fait de manière sommaire, superficielle. Une solution qui a été proposée est d'avoir un ensemble particulier de publications empiriques. Il s'agirait d'évaluer et d'accepter les propositions d'étude avant que la recherche ne soit entreprise⁸. Le protocole serait soumis à un examen par les pairs et, s'il est accepté, les données seraient collectées et le rapport rédigé, qui serait alors accepté indépendamment de la nature des données si vous respectiez

le protocole. Cela devrait contribuer à réduire le biais de publication, car il n’y aurait plus de pression pour ne publier que des résultats positifs. Nous avons récemment proposé une version de ce système qui s’appliquerait à l’approbation des médicaments. Nous avons proposé que tout essai soumis pour un essai de médicament soit ensuite publié dans un rapport enregistré et que l’ensemble du processus suive les règles du rapport enregistré⁹.

Fig. 1 : Aperçu de la procédure d’approbation des médicaments enregistrés



Source : Naudet et al., « An Open Science Pathway for Drug Marketing Authorization—Registered Drug Approval », PLOS Medicine 18, n° 8 (9 août 2021): e1003726, <https://doi.org/10.1371/journal.pmed.1003726>. CC BY 4.0.

Comment fonctionnent les rapports enregistrés ? Permettent-ils d’accroître la transparence ? Une première évaluation, menée en 2018¹⁰, a montré que même si leur nombre augmente, ce qui semble être le cas, c’est que dans un pourcentage important, environ un tiers, le protocole initial, donc le protocole qui a été accepté, n’est pas disponible publiquement. Cela signifie principalement que nous, les lecteurs ou les chercheurs, n’avons aucun moyen d’évaluer si effectivement la publication finale a suivi un protocole déclaré ou non, car nous n’avons pas accès à ce qui a été déclaré en premier. D’une certaine manière, cela résout un problème, à savoir que le protocole devient plus complet parce qu’il est évalué par des pairs, mais cela laisse un inconvénient dans un autre, à savoir que le protocole n’est pas public.

Une autre série d’études¹¹ a examiné une autre question importante : les rapports enregistrés sont-ils meilleurs en termes de qualité méthodologique que les rapports standards¹² ? Cette question est importante car tous ces efforts d’examen par les pairs sont consacrés à l’évaluation des protocoles. Cela augmente-t-il la tension associée à une meilleure qualité ? Il semble que oui. La comparaison entre les rapports

enregistrés et les rapports non enregistrés a montré qu'à tous les égards, en ce qui concerne la rigueur méthodologique et la qualité des méthodes, les rapports enregistrés semblent être meilleurs. Bien sûr, il s'agit d'une étude d'observation qui présente de nombreuses limites, mais même avant de voir les résultats, les méthodes sont toujours décrites comme meilleures.

Une autre étude intéressante a tenté de répondre à la question de savoir si les rapports enregistrés réduisaient le biais de publication d'une manière qui, puisque vous n'êtes plus contraint de rendre vos résultats positifs, attractifs ou intéressants, vous conduit à publier davantage d'études où le résultat de votre hypothèse principale n'est pas confirmé, et il semble que ce soit le cas.

Enfin, en termes d'incitations, que pouvons-nous faire pour que les chercheurs appliquent davantage ces pratiques de science ouverte ? L'une de ces idées a pris la forme très simple de badges¹³ qui reconnaîtraient que le chercheur a suivi les pratiques de la science ouverte dans un article donné. Parmi les badges proposés, on trouve ceux qui concernent le pré-enregistrement, l'enregistrement préalable d'un protocole, le partage des données, le partage du matériel, etc. C'est comme au jardin d'enfants, lorsque les enfants font quelque chose de bien, ils obtiennent un point. Il s'agit du même principe très simple.

Les badges fonctionnent-ils ? Une première étude d'observation sur la question a montré qu'avec l'introduction des badges, le pourcentage d'articles partageant des données, qui était la variable d'intérêt de l'étude, a beaucoup augmenté. Cela semble donc indiquer que cela fonctionne. Cependant, plus tard, alors que les chercheurs ont mené un essai randomisé dans un journal qui a une politique demandant le partage des données mais ne l'impose pas – il demande de discuter si vous partagez vos données ou non et pourquoi – ils avaient deux conditions. Dans l'une, on se contentait de donner l'étendue des informations et dans l'autre, il y avait la possibilité d'obtenir ce badge de données ouvertes avec votre article. Ce résultat n'a été considéré comme atteint que si vous avez réellement partagé les données, c'est-à-dire si vous ne vous êtes pas contenté de dire qu'elles étaient disponibles sur demande ou de nous contacter pour obtenir les données, mais si vous avez réellement dit où elles se trouvaient et vérifié si vous pouviez les trouver. Les résultats ont été très décevants, car sur 160 articles, 80 dans chaque groupe, seuls deux ensembles de données ont été partagés dans chaque groupe, donc très, très peu et aucune différence¹⁴.

À ce propos, et c'est mon dernier point, l'importance de toujours évaluer les initiatives et les propositions – nous devons rendre la science plus reproductible – et il y a un dernier exemple. Il n'a pas encore été étudié dans le cadre d'un essai

randomisé. Il s'agit d'un outil appelé *Discrepancy Review*¹⁵. Il s'agit d'une intervention d'examen par les pairs qui tenterait de réduire les divergences non divulguées entre les enregistrements et les publications. Il existe une série de directives et un examinateur distinct vérifie tous ces aspects. Ils ne feraient rien d'autre. Ils n'examinent pas le reste du document. Ils se contentent de vérifier si l'article révèle ou non des écarts par rapport à la publication finale dans le registre. Pour l'instant, l'auteur n'a réalisé qu'une étude de faisabilité, mais il s'agit d'un exemple d'outil qui pourrait être testé dans le cadre d'un futur essai randomisé.

Pour aller plus loin

« Beaucoup de travail a été accompli pour faire fonctionner ClinicalTrials.gov, mais ce qui semble être le problème crucial, c'est que même lorsque les auteurs sont mandatés pour enregistrer leur essai ou leur étude et ainsi de suite, vous devez également avoir une sorte de contrôle pour savoir si oui ou non ils donnent toutes les informations nécessaires. Par exemple, disent-ils exactement quand ils vont mesurer ce qu'ils vont mesurer ? Disent-ils comment ? Disent-ils, parmi les dix outils, lequel est le principal ? ClinicalTrials.gov s'améliore à cet égard dans le sens où les enregistrements récents sont meilleurs, mais il y a encore des problèmes. »

« En ce qui concerne le partage des données, là encore, les plateformes d'essais cliniques seraient un outil formidable, au moins pour le partage de données agrégées, où, bien qu'il ne s'agisse pas de données individuelles sur les patients, elles restent cruciales pour la méta-analyse et les examens. Cependant, même là, il faut toujours garder à l'esprit qu'il ne suffit pas d'avoir un registre. Il faut une certaine forme de surveillance. Il existe de nombreux exemples, tirés de ClinicalTrials.gov, de chercheurs ou de personnes qui remplissent le dossier d'étude en fournissant des informations inadéquates, incomplètes, inutilisables, etc. Je pense que l'outil pourrait être utilisé, mais encore une fois, ce que nous devons régler, c'est le problème de savoir comment nous offrons un soutien pour la mise en œuvre et de qui. C'est la même chose pour les journaux. Qui vérifie que vous avez fait ce qui est requis ? »

« En psychologie clinique expérimentale, la première étape d'un doctorat consiste à essayer d'obtenir des résultats similaires, dans la même fourchette, que les études séminales qui vous ont inspiré. Pendant mon propre doctorat, ce n'était pas le cas. J'obtenais en fait des résultats opposés. C'est l'une des premières choses qui a attiré mon attention. J'ai commencé à chercher des explications. J'ai remarqué que beaucoup de paramètres n'étaient pas vraiment restitués dans les articles originaux que j'utilisais, il m'était donc impossible de savoir ce que je faisais mal ou différemment

parce qu'il n'y avait pas assez d'informations. Puis, en travaillant sur mes propres données, j'ai remarqué qu'il existait de nombreuses possibilités en termes de choix d'analyse des données, des choix justifiés, qui ne consistent pas à dire « ces participants ont l'air mauvais, je vais les exclure », mais à exclure certaines valeurs aberrantes. Il existe plusieurs méthodes possibles. Si vous en choisissez une pour réaliser votre étude, les résultats de l'analyse sembleront plus significatifs sur le plan statistique. Il y a tellement de choses en notre pouvoir pour changer l'apparence des résultats... Bien sûr, mon travail s'effectuait à très petite échelle, mais j'ai commencé à me demander combien des articles que nous lisons sont en fait le résultat de telles pratiques, et si vous commencez à vous interroger là-dessus, vous commencez à remarquer, même avec le peu d'informations qui sont données, qu'il y a beaucoup de ce genre de décisions idiosyncratiques ou de décisions qui sont clairement post hoc. Cela a créé une sorte de crise de confiance pour moi. Plus tard, en discutant avec d'autres méta-chercheurs, j'ai constaté que beaucoup d'entre nous avaient des histoires similaires. Nous voulions obtenir des résultats en béton et révolutionner notre domaine, puis nous avons réalisé que tout cela n'était peut-être qu'un grand château de cartes. »

« Les jeunes chercheurs et les étudiants en master doivent être formés aux pratiques de la science ouverte afin d'en faire un comportement par défaut, et dans de nombreux programmes de psychologie, c'est ce qui se passe actuellement. La reproductibilité, en particulier, est considérée comme un élément vital. Je constate un changement de perspective et de formation à tous les niveaux, y compris au niveau du premier cycle et des études supérieures. La jeune génération est très favorable à la science ouverte. En psychologie, les projets de répllication deviennent la norme en tant que projets étudiants. Beaucoup de choses se passent en termes de formation dans cet espace et j'ai bon espoir que cette nouvelle direction soit la bonne.

Références

1. Open Science Collaboration, « Estimating the reproducibility of psychological science », *Science* 349, no 6251 (28 août 2015): aac4716, <https://doi.org/10.1126/science.aac4716>.
2. Marcus R. Munafò *et al.*, « A Manifesto for Reproducible Science », *Nature Human Behaviour* 1, n° 1 (10 janvier 2017): 1-9, <https://doi.org/10.1038/s41562-016-0021>.
3. Steven N. Goodman, Daniele Fanelli, et John P. A. Ioannidis, « What Does Research Reproducibility Mean? », *Science Translational Medicine* 8, n° 341 (1^{er} juin 2016): 341ps12, <https://doi.org/10.1126/scitranslmed.aaf5027>.
4. Le « p-hacking » se produit lorsque des chercheurs collectent ou sélectionnent des données ou des analyses statistiques jusqu'à ce que des résultats non significatifs deviennent significatifs (Megan L. Head, Luke Holman, Rob Lanfear, Andrew T. Kahn, Michael

- D. Jennions, “The Extent and Consequences of P-Hacking in Science”, *PLoS Biology* 13, n° 3, <https://doi.org/10.1371/journal.pbio.1002106>. Le HARKing consiste à émettre des hypothèses *a posteriori*, une fois les résultats connus (“Hypothesizing After the Results are Known”). Norbert L. Kerr, “HARKing: hypothesizing after the results are known”, *Personality and social psychology review : an official journal of the Society for Personality and Social Psychology, Inc* vol. 2,3 (1998): 196-217, https://doi.org/10.1207/s15327957pspr0203_4.
5. Tom E. Hardwicke et Eric-Jan Wagenmakers, « Preregistration: A Pragmatic Tool to Increase Transparency, Reduce Bias, and Calibrate Confidence in Scientific Research » (MetaArXiv, 23 avril 2021), <https://doi.org/10.31222/osf.io/d7bcu>.
6. Clara Miguel *et al.*, « Selective outcome reporting and the effectiveness of psychotherapies for depression », *World Psychiatry* 20, n° 3 (octobre 2021): 444-45, <https://doi.org/10.1002/wps.20900>.
7. Aline Claesen *et al.*, « Comparing dream to reality: an assessment of adherence of the first generation of preregistered studies », *Royal Society Open Science* 8, n° 10 (27 octobre 2021): 211037, <https://doi.org/10.1098/rsos.211037>.
8. Christopher D. Chambers et Loukia Tzavella, « The Past, Present and Future of Registered Reports », *Nature Human Behaviour*, 15 novembre 2021, 1-14, <https://doi.org/10.1038/s41562-021-01193-7>.
9. Florian Naudet *et al.*, « An Open Science Pathway for Drug Marketing Authorization–Registered Drug Approval », *PLOS Medicine* 18, n° 8 (9 août 2021): e1003726, <https://doi.org/10.1371/journal.pmed.1003726>.
10. Tom E. Hardwicke *et al.*, « An empirical assessment of transparency and reproducibility-related research practices in the social sciences (2014-2017) », *Royal Society Open Science* 7, n° 2 (19 février 2020): 190806, <https://doi.org/10/ggm5vg>.
11. Anne M. Scheel, Mitchell Schijen, et Daniel Lakens, « An excess of positive results: Comparing the standard Psychology literature with Registered Reports » (PsyArXiv, 5 février 2020) <https://doi.org/10/ggkppq>.
12. Courtney K. Soderberg *et al.*, « Initial Evidence of Research Quality of Registered Reports Compared with the Standard Publishing Model », *Nature Human Behaviour* 5, n° 8 (août 2021): 990-97, <https://doi.org/10.1038/s41562-021-01142-4>.
13. Daniel Feiler et Johannes Müller-Trede, « The One That Got Away: Overestimation of Forgone Alternatives as a Hidden Source of Regret », *Psychological Science* 33, n° 2 (1^{er} février 2022): 314-24, <https://doi.org/10.1177/09567976211032657>.
14. Mallory C. Kidwell *et al.*, « Badges to Acknowledge Open Practices: A Simple, Low-Cost, Effective Method for Increasing Transparency », *PLOS Biology* 14, n° 5 (12 mai 2016): e1002456, <https://doi.org/10.1371/journal.pbio.1002456> ; Anisa Rowhani-Farid, Adrian Aldcroft, et Adrian G. Barnett, « Did awarding badges increase data sharing in BMJ Open? A randomized controlled trial », *Royal Society Open Science* 7, n° 3 (s. d.): 191818, <https://doi.org/10.1098/rsos.191818>.
15. TARG Meta-Research Group & Collaborators *et al.*, « Discrepancy Review: A Feasibility Study of a Novel Peer Review Intervention to Reduce Undisclosed Discrepancies between Registrations and Publications » (medRxiv, 21 janvier 2022), <https://doi.org/10.1101/2022.01.18.22269507>.

Biais de publication et de *reporting* : un long chemin vers la science ouverte

Tianjing Li
University of Colorado

Les deux orateurs précédents ont utilisé à plusieurs reprises les termes « biais d'information » et « biais de publication ». J'espère donc les replacer dans le contexte historique et vous donner un panorama de l'histoire de la recherche sur les biais d'information.

Le problème des rapports sélectifs est reconnu depuis des centaines d'années. Le biais de compte rendu se réfère à ou se produit lorsque la direction et la nature des résultats de la recherche exercent une influence sur la façon dont ils sont diffusés. Au début du xvii^e siècle, Francis Bacon notait que « l'intellect humain est plus sensible aux affirmations qu'aux négations ». Le chimiste Robert Boyle a déploré la tendance commune des scientifiques à ne pas publier leurs résultats avant d'avoir mis au point un système, avec pour conséquence que « de nombreuses notions ou expériences excellentes sont supprimées par des hommes sobres et modestes ». Au fil des ans, de nombreux autres scientifiques dans des domaines très différents ont reconnu le problème de la publication sélective¹.

Plus récemment, en 1956, le père des statistiques médicales en Grande-Bretagne, Austin Bradford Hill², a écrit : « Un résultat négatif peut être déprimant, mais souvent il n'est pas moins important qu'un résultat positif et, compte tenu de cette importance, il doit certainement être établi par une publication adéquate des preuves ». Le psychiatre américain Seymour Kety³ a écrit : « Un résultat positif est excitant et intéressant et est publié rapidement. Un résultat négatif ou un résultat qui ne correspond pas à l'opinion courante n'est pas excitant ou est attribué à une erreur et n'est pas publié, de sorte qu'au début, dans le cas d'une nouvelle thérapie, il y a une concentration de résultats positifs et moins de résultats négatifs sont publiés. Puis une âme courageuse, naïve ou non conformiste, comme le petit enfant qui disait que l'empereur n'avait pas de vêtements, présente un résultat négatif qu'il ose publier. Le pendule se met alors à osciller dans l'autre sens et les résultats négatifs deviennent populaires et importants. »

Ces citations historiques vous donnent une idée du contexte et de l'ancienneté de ce problème. La recherche systématique sur les rapports sélectifs a commencé dans les années 1950 dans les domaines de l'éducation et de la psychologie. Le signalement sélectif des recherches sur les soins de santé a été identifié au début des années quatre-vingt, mais son importance et ses conséquences n'ont été reconnues qu'une décennie plus tard. Elle a pris beaucoup d'importance en raison du développement rapide des méthodes de synthèse de la recherche, telles que l'examen systématique. Les examens systématiques sont basés sur une étude complète de la littérature sur un sujet donné. Ils éclairent les décisions et les politiques en matière de soins de santé. Lorsque les examens systématiques se fondent sur un sous-ensemble sélectif d'études plutôt que sur l'ensemble des études existantes, les conclusions peuvent être biaisées. La nécessité d'avoir accès à des informations complètes sur les méthodes et les résultats de la recherche est une forte motivation pour l'étude de la communication sélective.

Il y a biais de déclaration lorsque la diffusion de la recherche est influencée par la nature et l'orientation des résultats⁴. La nature et la direction des résultats font référence à la signification statistique des résultats, à l'ampleur de l'effet et au fait que les résultats sont en faveur d'une hypothèse particulière. Les résultats statistiquement significatifs sont des résultats qui ont peu de chances d'être dus au hasard. Au contraire, une cause quelconque est plus probable. Les rapports sélectifs peuvent se manifester de différentes manières. Pour vous donner un classement général, ces rapports sélectifs recouvrent : le fait de ne pas rapporter du tout les études, également connu sous le nom de biais de publication ; le fait de rapporter les études en partie, également connu sous le nom de rapport sélectif sur les résultats ; le fait de rapporter d'une manière qui est difficile d'accès pour les autres ou le fait de rapporter sans transparence, comme la publication en double ou le détournement, qui renvoie au fait de minorer ou au contraire surestimer certains résultats.

Le terme « biais de publication » a probablement été mentionné pour la première fois par Mary Lee Smith dans un manuscrit⁵ où elle comparait les résultats d'une méta-analyse basée sur des études publiées à ceux d'études non publiées. Une comparaison des protocoles des études avant leur lancement effectif avec la publication – nous appelons cela des études de cohorte initiales – fournit une estimation fiable de l'association entre la nature et la direction des résultats avec le statut de publication. Sur la base de deux études de cohorte approuvées par les comités d'éthique de la recherche ou incluses dans les enregistrements d'essais, seuls 49 % à 60 % des essais randomisés ont été publiés et les conclusions avaient trois fois plus de chances d'être publiées lorsque les résultats étaient statistiquement significatifs⁶. C'est un problème capital.

Quelles sont les conséquences du biais de publication ? Tout d'abord, il n'est pas scientifique. Il peut modifier les preuves sur les avantages et inconvénients du traitement. Un exemple est une comparaison de la reboxétine avec un placebo⁷. Si vous comparez les résultats publiés avec ce qui ne l'ont pas été, pour ce qui concerne l'efficacité et l'innocuité du traitement, les résultats publiés ont surestimé l'effet bénéfique de la reboxétine, qui peut ne pas exister du tout, et ont sous-estimé les effets nocifs de la reboxétine. Par exemple, en ce qui concerne la rémission, seul un essai publié a démontré que la reboxétine était 2,5 fois plus susceptible de réduire la rémission, alors que six autres essais qui n'ont jamais été publiés ne montrent aucune preuve d'efficacité. En d'autres termes, les résultats publiés ont plus de deux fois plus de chances de démontrer une efficacité de la reboxétine, qui est en réalité inexistante.

Le fait de ne pas publier est également contraire à l'éthique. Les participants s'engagent dans des études de recherche en sachant que leur participation contribuera à générer de nouvelles connaissances et à la science. La non-publication rompt la confiance des participants. Enfin, la non-publication des études de recherche constitue un gaspillage de la recherche. Elles ne sont pas informatives, car elles ne sont jamais tombées dans le domaine public. On estime qu'en moyenne, environ 12 000 essais contrôlés randomisés qui auraient dû être publiés chaque année ne le sont pas.

La deuxième forme de biais de déclaration concerne la déclaration des résultats. Ce biais se manifeste sous différentes formes lorsque la déclaration des résultats est influencée par la nature et la direction des conclusions. An Wen Chan et ses collègues ont mené un certain nombre d'études⁸ qui caractérisent clairement le biais de communication des résultats dans la recherche sur les soins de santé. Ce biais se manifeste sous différentes formes, par exemple, en ne rapportant pas les résultats prédéfinis dans les protocoles, en rapportant les résultats primaires comme des résultats secondaires et vice versa, en introduisant de nouveaux résultats ou en rapportant les résultats de manière à ce qu'ils soient accessibles de manière différentielle. En d'autres termes, il y a un biais dans la présentation des résultats lorsque les auteurs choisissent ce qu'ils veulent montrer au public.

J'ai participé à une étude portant sur le biais dans la communication des résultats lors d'essais de gabapentine parrainés par l'industrie pour une utilisation non indiquée. Nous avons eu accès aux documents internes de l'entreprise ainsi qu'aux documents accessibles au public pour 21 essais randomisés comparant la gabapentine à des placebos pour une utilisation non indiquée. Nous avons comparé le protocole à la publication pour l'énoncé du résultat primaire⁹. Nous avons identifié 21 résultats

primaires dans le protocole. Il s'agit de résultats primaires pré-spécifiés. Onze ont été rapportés sans changement dans la publication finale. Dix n'ont pas été rapportés ou ont été rapportés comme résultats secondaires. En outre, 17 nouveaux résultats primaires ont été introduits. En ce qui concerne les valeurs-p pour les résultats primaires définis par le protocole dans ces rapports de recherche, presque tous sont non statistiquement significatifs au niveau de signification de 0,05. Cependant, du fait de la présentation sélective des résultats, en changeant de résultats, en introduisant de nouveaux résultats ou en omettant des résultats, dans les publications primaires, la valeur-p est devenue statistiquement significative. En d'autres termes, concernant l'efficacité de la gabapentine, selon l'endroit où vous regardez, vous pouvez trouver des résultats très différents.

C'était une étude de cas. Il existe de nombreuses études de ce type. Lorsque vous rassemblez toutes les études dans un examen systématique¹⁰, vous obtenez des preuves empiriques de biais de publication des études et de biais de déclaration des résultats. En résumé, les résultats statistiquement significatifs étaient plus susceptibles d'être rapportés dans leur intégralité, tant pour l'efficacité que pour les dommages. Dans environ 40 à 62 % des études, au moins un résultat primaire a été modifié, nouvellement introduit ou omis lorsque les publications des essais ont été comparées aux protocoles.

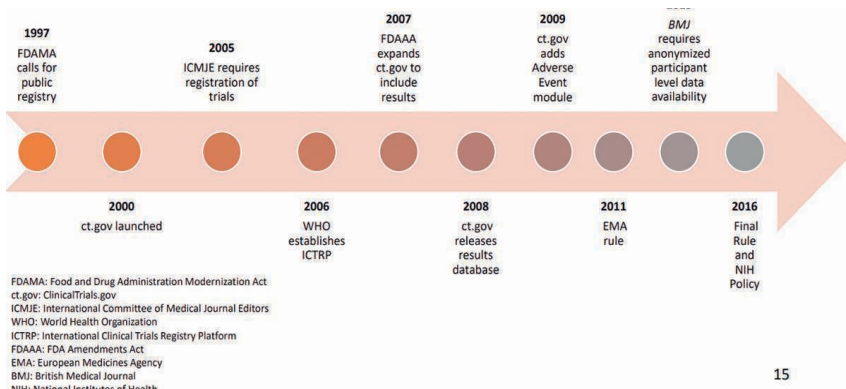
La troisième forme de rapport sélectif est le rapport d'une manière qui est difficile d'accès pour les autres. Une étude réalisée par un de mes collègues¹¹ a porté sur la publication intégrale de résultats initialement présentés dans des résumés de conférence. Nous allons tous à des conférences. La diffusion de vos résultats lors de conférences est un excellent moyen d'atteindre un large public. Cependant, les résumés de conférences sont généralement limités par le nombre de mots et ne donnent pas une description complète des méthodes d'étude ou des résultats. Cette étude systématique a examiné plus de 307 000 résumés présentés lors de conférences et les auteurs ont constaté que seuls 37% d'entre eux étaient ensuite publiés dans leur intégralité, par exemple dans un article de journal, et que ce nombre était légèrement supérieur pour les essais randomisés, ce qui constitue là encore une preuve évidente de biais dans la communication des résultats et la publication. Les résultats significatifs avaient 1,3 fois plus de chances d'être publiés dans leur intégralité. Les résultats positifs, définis comme un résultat favorisant le traitement expérimental, avaient 1,2 fois plus de chances d'être publiés dans leur intégralité.

Vous commencez certainement à vous demander qui est concerné par ce problème. Qui contribue à la publication biaisée des essais cliniques¹² ? De nombreuses enquêtes et autres types d'études menées auprès des chercheurs ont révélé que le fait que

les chercheurs ne soumettent pas leurs résultats pour publication était la principale raison des essais cliniques non publiés. Les raisons fréquemment citées sont qu'ils ne sont pas intéressés par les résultats et qu'ils n'ont pas le temps. Les raisons de la communication sélective des résultats reflètent celles du biais de publication. L'idée erronée des investigateurs selon laquelle les résultats positifs sont favorisés par les rédacteurs en chef est la principale raison pour laquelle les résultats ne sont pas publiés. En outre, il y a une méconnaissance de la gravité de la sous-déclaration. Par ailleurs, rien ne prouve que les suggestions des pairs évaluateurs ou les décisions des rédacteurs en chef soient influencées par la nature et l'orientation des résultats. En résumé, le problème vient principalement des chercheurs. Nous devrions toujours soumettre nos résultats pour publication, quelles que soient l'orientation et la nature de nos découvertes.

Pour terminer sur une note positive, comment aborder les biais de déclaration ? Les deux intervenants ont évoqué l'enregistrement des essais et une base de données des résultats. Je vais aborder le partage des données et l'accès aux documents d'étude. Il existe également des lignes directrices en matière de rapports et des ensembles de résultats de base que les gens peuvent suivre. En commençant par les premières études, il est apparu clairement que pour lutter contre les biais de déclaration et de publication, il fallait disposer d'un compte rendu complet de toutes les études dès le début. L'étude des biais dans les rapports de publication et de leurs conséquences a conduit à l'adoption de lois et de politiques rendant obligatoire l'enregistrement des essais.

Fig. 2 : Chronologie des événements marquants sur l'enregistrement des essais cliniques



Source : Li, « Publication and reporting bias: a long history towards open science ». Support utilisé lors de la présentation (disponible sur le site web de la conférence).

En 1997, la loi sur la modernisation de l'administration des denrées alimentaires et des médicaments a exigé que tous les essais de médicaments portant sur des maladies graves et potentiellement mortelles soient enregistrés. En conséquence, en réponse à cette législation, la National Library of Medicine des National Institutes of Health aux États-Unis a lancé ClinicalTrials.gov, la base de données d'enregistrement des essais, en 2000. Toutefois, le nombre d'enregistrements n'a pas significativement augmenté, jusqu'à ce que le Comité international des rédacteurs de revues médicales (ICMJE) exige l'enregistrement prospectif des essais avant que les résultats des essais puissent être publiés par les revues de l'ICMJE.

En 2006, l'Organisation mondiale de la santé a lancé une initiative internationale visant à établir la plateforme internationale de registres d'essais cliniques. Cette plateforme fournit un point d'accès unique à différents registres à travers le monde. En 2007, la loi d'amendement de la FDA (FDAAA) a étendu les exigences en matière d'enregistrement. Ainsi, pour tous les médicaments, produits biologiques et dispositifs soumis à la réglementation de la FDA, le FDAAA exige que l'enregistrement soit effectué dès le début de l'essai et que les résultats soient publiés dans les 12 mois suivant la fin de l'essai ou dans le mois suivant l'approbation du produit. En réponse à cette exigence, en 2008 et 2009 respectivement, ClinicalTrials.gov a publié la base de données des résultats et a également ajouté un module d'événements indésirables.

Dans l'Union européenne (UE), l'Agence européenne des médicaments (EMA) a adopté une politique plus ouverte que celle de la FDA. En 2011, l'EMA a exigé que tous les essais menés dans l'UE soient enregistrés et que leurs résultats soient disponibles dans les 12 mois. Comme mentionné précédemment, les journaux jouent également un rôle très important dans la transparence de la recherche sur les essais cliniques. En 2013, *The British Medical Journal* a mis en place une exigence de déclaration sur la disponibilité des données anonymisées au niveau des participants au moment de la soumission du manuscrit. En 2016, la règle finale établie par le ministère américain de la Santé et des Services sociaux clarifie davantage les types d'essais qui doivent être enregistrés sur ClinicalTrials.gov et les Instituts américains de la santé (NIH) ont également publié une politique visant à promouvoir le partage des données des essais cliniques, exigeant que tout essai ayant reçu un financement entièrement ou partiellement d'un NIH soit enregistré avant le début de l'essai et que ses résultats soient publiés en temps opportun.

L'accès aux documents de l'étude est également très important. Dans une étude consacrée aux effets indésirables de la gabapentine¹³, nous avons comparé le nombre de différents types d'événements indésirables apparus dans le domaine public avec

le nombre de différents types d'événements indésirables dans les documents cachés, les documents non accessibles au public, comme les rapports d'études cliniques. Dans le premier essai¹⁴, seuls sept types différents d'événements indésirables ont été mentionnés dans la publication, alors que 100 types différents d'événements indésirables ont été mentionnés dans ces documents cachés. La situation ne semble pas meilleure pour ce qui concerne les événements indésirables graves. L'accès public aux protocoles, y compris le plan d'analyse statistique et le rapport d'étude clinique, est essentiel pour préserver la valeur sociétale des essais cliniques.

La publication était traditionnellement le moyen de partager les résultats des essais cliniques. De plus en plus, l'essai clinique accroît nos connaissances et influence notre prise de décision par le biais des données de synthèse comme des données individuelles des participants, qui sont partagées et réutilisées par le public. Le partage des données augmente la valeur scientifique. Il a également été prouvé qu'il augmente les citations. En outre, il existe une obligation morale de partager les données. Les participants aux essais cliniques se font de plus en plus entendre et demandent que leurs données soient partagées avec la communauté scientifique au sens large et réutilisées, afin d'exploiter les données pour maximiser les connaissances et la valeur qui peuvent être tirées de leurs contributions aux essais. Les enquêtes menées auprès des patients montrent également que la plupart d'entre eux accueillent favorablement l'idée du partage des données si des garanties sont mises en place pour assurer la sécurité de leurs données¹⁵.

De plus en plus de bailleurs de fonds exigent le partage des données. Par exemple, la Fondation Gates et le Wellcome Trust exigent de leurs boursiers qu'ils partagent les données de leurs essais cliniques et les données individuelles des participants. Les revues exigent également de faire une déclaration sur la disponibilité et le partage des données au moment de l'enregistrement de l'essai, et ces déclarations seront publiées lorsque les rapports d'essai seront acceptés pour publication.

En résumé, l'évolution vers le partage des données d'essais cliniques fait partie d'un mouvement plus large vers une science ouverte. Les rapports de recherche médicale sont biaisés lorsqu'ils sont influencés par la nature et l'orientation des résultats. C'est la définition du biais de publication et du biais de compte rendu des résultats. Ils peuvent prendre de nombreuses formes différentes. Le biais de compte rendu implique généralement une exagération fallacieuse des effets bénéfiques et une suppression des effets nocifs des interventions. L'enregistrement des essais cliniques, l'accès aux protocoles et aux plans d'analyse statistique, les lignes directrices pour un compte rendu transparent et complet, l'adoption d'ensembles de résultats de base et le partage des données sont essentiels pour prévenir les biais de compte rendu.

Pour aller plus loin

« Dans plusieurs études, dont l'une des nôtres, nous avons constaté que les données collectées dans ClinicalTrials.gov constituent une exigence minimale et qu'elles ne permettent pas de saisir tout ce que l'on veut savoir sur l'essai, notamment en ce qui concerne la méthodologie et toutes les données relatives aux résultats. Il s'agit sans aucun doute d'un premier pas, et la fiabilité de leur utilisation pour l'analyse des données dans le cadre d'un examen systématique et d'une méta-analyse me semble être un long chemin à parcourir, mais au moins nous connaissons l'existence des essais, et nous savons donc que si nous manquons des résultats ou la publication de certains résultats, nous avons un endroit où chercher. Nous y arrivons. »

« Les financeurs ont un rôle très important. Aux États-Unis, par exemple, lorsque vous demandez une nouvelle subvention, si vos publications précédentes ne sont pas dans le domaine public, vous ne pouvez même pas soumettre votre dossier. Tout dépend de la façon dont les différentes parties prenantes s'organisent ensemble. L'institution a un rôle énorme à jouer. Les bailleurs de fonds ont un rôle énorme à jouer. Le public doit s'impliquer et exiger la transparence de la recherche et une science ouverte. Tous les acteurs doivent travailler ensemble dans ce but. »

« Les résultats négatifs sont aussi importants, sinon plus, que les résultats positifs dans le sens où s'ils sont cachés, l'information qui se retrouve dans le domaine public est biaisée. Le paysage semble plus positif que ce qu'il est réellement, ce qui est très problématique. Les résultats négatifs nous aideront à utiliser moins de médicaments. »

« La plupart des gens sont d'accord pour dire que la science ouverte est une excellente idée, mais il faut des ressources pour y arriver. La plupart des financeurs de la recherche incitent à intégrer le partage des données dans le chiffrage d'une étude, il y a donc des ressources disponibles pour que les chercheurs partagent leurs données avec le public. »

Références

1. The James Lind Initiative, « Reporting Bias », *The James Lind Library*, consulté le 16 mars 2022, <https://www.jameslindlibrary.org/research-topics/biases/reporting-bias/>.
2. Austin Bradford Hill, « Discussion of a paper by DJ Finney », *Journal of the Royal Statistical Society* 119 (1956): 19-20.

3. Seymour Kety, « Comment », in *Psychopharmacology. Problems in Evaluation*, par JO Cole et RW Gerard, 583 (Washington DC: National Academy of Sciences, 651).
4. S. Swaroop Vedula, Asbjørn Hróbjartsson, et Matthew J. Page, « Section 8. Introduction to Systematic Reviews », in *Principles and Practice of Clinical Trials*, éd. par Steven Piantadosi et Curtis L. Meinert, 1st ed. (Springer, 2022).
5. Mary Lee Smith, « Responses of counselors to case materials of clients differentiated by gender and ethnic group » (Thèse de doctorat (inédiée), University of Colorado, 1970).
6. Christine Schmucker *et al.*, « Extent of Non-Publication in Cohorts of Studies Approved by Research Ethics Committees or Included in Trial Registries », *PLOS ONE* 9, n° 12 (23 décembre 2014): e114023, <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0114023>.
7. Dirk Eyding *et al.*, « Reboxetine for Acute Treatment of Major Depression: Systematic Review and Meta-Analysis of Published and Unpublished Placebo and Selective Serotonin Reuptake Inhibitor Controlled Trials », *BMJ* 341 (12 octobre 2010): c4737, <https://doi.org/10.1136/bmj.c4737>.
8. See for example An-Wen Chan *et al.*, « Empirical Evidence for Selective Reporting of Outcomes in Randomized Trials: Comparison of Protocols to Published Articles », *JAMA* 291, n° 20 (26 mai 2004): 2457-65, <https://doi.org/10.1001/jama.291.20.2457> ; An-Wen Chan et Douglas G. Altman, « Identifying Outcome Reporting Bias in Randomised Trials on PubMed: Review of Publications and Survey of Authors », *BMJ (Clinical Research Ed.)* 330, n° 7494 (2 avril 2005): 753, <https://doi.org/10.1136/bmj.38356.424606.8F>.
9. S. Swaroop Vedula *et al.*, « Outcome Reporting in Industry-Sponsored Trials of Gabapentin for Off-Label Use », *New England Journal of Medicine* 361, n° 20 (12 novembre 2009): 1963-71, <https://doi.org/10.1056/NEJMsa0906126>.
10. Kerry Dwan *et al.*, « Systematic Review of the Empirical Evidence of Study Publication Bias and Outcome Reporting Bias – An Updated Review », *PLOS ONE* 8, n° 7 (5 juillet 2013): e66844, <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0066844>.
11. Roberta W. Scherer *et al.*, « Full Publication of Results Initially Presented in Abstracts », *The Cochrane Database of Systematic Reviews* 11 (20 novembre 2018): MR000005, <https://doi.org/10.1002/14651858.MR000005.pub4>.
12. Kay Dickersin *et al.*, « Publication Bias and Clinical Trials », *Controlled Clinical Trials* 8, n° 4 (décembre 1987): 343-53, [https://doi.org/10.1016/0197-2456\(87\)90155-3](https://doi.org/10.1016/0197-2456(87)90155-3) ; Kay Dickersin, Yuan-I. Min, et Curtis L. Meinert, « Factors Influencing Publication of Research Results. Follow-up of Applications Submitted to Two Institutional Review Boards », *JAMA* 267, n° 3 (15 janvier 1992): 374-78; Kay Dickersin et Yuan-I. Min, « NIH Clinical Trials and Publication Bias », *The Online Journal of Current Clinical Trials Doc* n° 50 (28 avril 1993); Kay Dickersin et Iain Chalmers, « Recognizing, investigating and dealing with incomplete and biased reporting of clinical research: from Francis Bacon to the WHO », *Journal of the Royal Society of Medicine* 104, n° 12 (décembre 2011): 532-38, <https://doi.org/10.1258/jrsm.2011.11k042> ; Marc Mehu et Klaus R. Scherer, « The Appraisal Bias Model of Cognitive Vulnerability to Depression », *Emotion Review* 7, n° 3 (1 juillet 2015): 272-79, <https://doi.org/10.1177/1754073915575406>.
13. Evan Mayo-Wilson *et al.*, « Harms Are Assessed Inconsistently and Reported Inadequately Part 2: Nonsystematic Adverse Events », *Journal of Clinical Epidemiology* 113

(septembre 2019): 11-19, <https://doi.org/10.1016/j.jclinepi.2019.04.020>.

14. M. Backonja et al., « Gabapentin for the Symptomatic Treatment of Painful Neuropathy in Patients with Diabetes Mellitus: A Randomized Controlled Trial », *JAMA* 280, n° 21 (2 décembre 1998): 1831-36, <https://doi.org/10.1001/jama.280.21.1831>.

15. Center for Global Clinical Research Data, « Why Share Your Clinical Research Data », Vivli, consulté le 16 mars 2022, <https://vivli.org/why-share-your-clinical-research-data/> ; Institute of Medicine of the National Academies, *Sharing Clinical Trial Data: Maximizing Benefits, Minimizing Risk* (Washington DC: The National Academies Press, 2015), <https://doi.org/10.17226/18998>.

Conférence conclusive : Ouvrir et transformer la recherche biomédicale

Ulrich Dinargl
Charité University of Medicine of Berlin

Mon intervention portera sur la nécessité de transformer la recherche biomédicale. Mon argument principal sera que les institutions ont un rôle clé à jouer dans cette transformation. Je l'illustrerai par trois exemples concrets de la manière dont une telle réforme pourrait réussir à l'échelle institutionnelle.

Tout d'abord, pourquoi devrions-nous transformer la recherche biomédicale ? Comme les orateurs précédents ont déjà longuement abordé ce sujet, permettez-moi de l'illustrer à l'aide de quelques exemples. Les chercheurs sont en fait parfaitement conscients que la recherche universitaire pose problème. Selon une enquête menée par *Nature* auprès de chercheurs dans de nombreux domaines¹, 90 % d'entre eux estiment que nous vivons actuellement une véritable crise de reproductibilité. Cela signifie que nous avons des problèmes pour reproduire le travail des autres ou même notre propre travail. Isabelle Boutron a déjà mentionné la série de publications très influentes parues dans *The Lancet*². Un de ces articles affirmait que jusqu'à 85 % de la recherche en santé pourrait être gaspillée. Je ne suis pas sûr que ce chiffre soit exact, mais il est clair qu'il y a un énorme gâchis dans ce domaine.

Permettez-moi de vous donner deux autres exemples qui, selon moi, illustrent bien le problème. Le premier concerne la recherche préclinique. Ioana Cristea vous a parlé d'une étude collaborative à grande échelle qui a tenté de reproduire les principaux résultats de la recherche en psychologie. Dans le même ordre d'idées, le *Centre for Open Science* a récemment entrepris un vaste projet visant à reproduire 50 articles fondamentaux très cités dans le domaine de la recherche sur le cancer³. Les résultats ont été très similaires à ceux de l'étude de psychologie : l'ampleur de l'effet des études de réplication était beaucoup plus faible, jusqu'à 85% de l'original, et seulement moins de 40 % des études ont été en mesure de reproduire ces résultats à un niveau statistiquement significatif.

Ce que montre également cette publication séminale, c'est que le problème est bien plus profond. En fait, ils ont essayé de reproduire, comme je l'ai déjà mentionné, 50 études et, en fin de compte, ils n'ont pu le faire qu'avec 23 d'entre elles parce que les données n'avaient pas été mises à disposition, parce que le rapport des détails, par exemple des statistiques, n'était pas approprié, que le code analytique n'était pas disponible, que les réactifs clés n'étaient pas partagés ou que les clarifications des protocoles n'étaient pas disponibles. Ces résultats mettent en lumière l'importance de la transparence et de l'ouverture de la recherche.

Un deuxième exemple, qui va tout à fait dans le sens de ce que vient de dire Isabelle Boutron, nous vient d'Allemagne et de nos propres études. Daniel Strech et son groupe du Centre QUEST ont étudié de manière systématique la communication en temps utile des résultats des essais cliniques dans les centres médicaux universitaires allemands. Nous avons entendu parler des exigences dans ce domaine. Je voudrais porter à votre attention une autre exigence, celle de l'Organisation mondiale de la santé, selon laquelle les résultats sommaires des essais cliniques doivent être téléversés dans les registres dans les 12 mois qui suivent la fin de l'étude, et une publication complète doit être disponible dans les deux ans. L'étude concernant les centres médicaux universitaires allemands montre que les chiffres sont tout à fait conformes à ceux qu'Isabelle a évoqués. Environ 60 % de ces études ne sont pas disponibles dans les deux ans, et cela n'a pas évolué au fil des ans. Je pense que c'est contraire à l'éthique.

Nous avons tous entendu parler de ces problèmes. Nous disposons de littérature sur ces questions. Toutes les grandes revues publient des articles à ce sujet. J'ai cessé de collecter des extraits de ce genre d'articles car, pratiquement chaque semaine, de nouveaux articles évoquent ces problèmes dont nous parlons. Ces questions ont également percolé dans le grand public, qui peut en prendre connaissance dans divers journaux et magazines. En fait, on peut supposer que cela a contribué à une certaine méfiance à l'égard des résultats scientifiques et de la façon dont ils sont appliqués à l'élaboration des politiques en période de pandémie. Il s'agit d'un grave problème.

Comment pouvons-nous améliorer la situation ? Ce que je veux dire ici, c'est que si les bailleurs de fonds et les chercheurs sont des acteurs importants, le rôle clé doit être joué par les institutions⁴. Celles-ci peuvent et doivent disposer de politiques et de lignes directrices internes sur tous ces points, inspirées, par exemple, de DORA⁵ et des Principes de Hong Kong⁶. Elles devraient être beaucoup plus transparentes sur la manière dont elles agissent pour accroître la transparence, la fiabilité et l'ouverture de leur recherche. Nous avons entendu parler du suivi externe assuré par le UK Trials Tracker⁷, par exemple, mais les institutions doivent aussi s'en charger

elles-mêmes. Les institutions doivent également aider les chercheurs à adopter des pratiques de recherche ouvertes, car elles sont exigeantes et nécessitent beaucoup de ressources. Un bon exemple est celui des « questionnaires de données », qui peuvent aider les scientifiques à partager leurs données de manière FAIR, c'est-à-dire en les rendant Faciles à trouver, Accessibles, Interopérables et Réutilisables. Le plus important est peut-être que les institutions doivent encourager et récompenser les pratiques ouvertes lors des recrutements, titularisations et promotions, ainsi que dans les programmes intra-muros.

En substance, je pense que nous devons passer d'une situation où les chercheurs sont essentiellement évalués et récompensés sur la base de l'endroit où ils publient – très souvent, il s'agit simplement du facteur d'impact, un chiffre très abstrait, ou de l'indice h – et de la somme des financements tiers qu'ils apportent, à une situation où nous valorisons, au moins en complément, les pratiques ouvertes et responsables. Nous en avons entendu parler au cours de cette journée : je pense ici aux pré-enregistrements, aux études de réplication, à la publication en libre accès, à tous ces éléments inclus dans le concept général de « science ouverte et responsable ».

Il y a déjà beaucoup de connaissances sur ce sujet. En fait, il existe de nombreux manifestes, principes, cadres et déclarations. Nous connaissons tous la Déclaration de San Francisco sur l'évaluation de la recherche⁸, qui a été à l'un des points de départ de ce mouvement. Je dois également mentionner que l'Union européenne a été très proactive ces dernières années, en présentant des enquêtes et des recommandations au sujet de nouveaux paramètres et indicateurs, et en réclamant que la science soit plus ouverte. Ce qui vient d'être publié dans le cadre de cette conférence, l'Appel de Paris sur l'évaluation de la recherche⁹, devrait, je pense, être approuvé par tous. Ces déclarations sont très importantes.

J'ai été impliqué dans l'une d'entre elles, qui a été produite de manière participative, et j'en sais donc un peu plus, mais elles sont toutes très similaires, et je peux donc mentionner simplement ce qui est communément recommandé. Les Principes de Hong Kong¹⁰ appellent typiquement à évaluer les chercheurs sur des pratiques responsables, à valoriser des rapports précis et transparents, à valoriser des pratiques de science ouverte, à valoriser de larges gammes de recherche et d'érudition, ce qui inclut, par exemple, les réplications et la méta-recherche, ainsi qu'à valoriser d'autres contributions de la recherche responsable, comme le mentorat, la vulgarisation et l'échange de connaissances.

Comment faire pour que ces recommandations deviennent une réalité ? Que peuvent faire les institutions à cet égard ? J'aimerais partager avec vous quelques exemples

tirés d'une institution où je travaille, l'hôpital universitaire de la Charité et l'Institut de la santé de Berlin. Il est remarquable que la Charité ait récemment élaboré une stratégie pour les dix prochaines années environ¹¹, et que nous y ayons ancré des pratiques responsables en matière de recrutement, de transparence, d'ouverture de la recherche, etc. Il me semble que de telles stratégies et politiques institutionnelles constituent une première étape importante pour une institution.

À quoi cela ressemble-t-il ? Que pouvons-nous faire ? J'aimerais vous parler d'un changement qui s'est produit dans la manière dont nous recrutons les professeurs. Notre doyen, Axel Pries, est un véritable champion de ce projet. Si vous postulez pour un poste de professeur à la Charité, vous devez maintenant vous rendre sur un portail où l'on vous pose de nombreuses questions¹². Vous devez téléverser votre CV et toutes les choses auxquelles vous vous attendez, mais il y a aussi des choses auxquelles vous ne vous attendez pas et qui sont, selon moi, très importantes. Cela commence généralement par une explication, du genre : « La Charité attache une grande importance à la transparence de la recherche reproductible et soutient les objectifs de la science ouverte. » Cela inclut l'enregistrement des études dans des registres, la publication des résultats négatifs et en série, toutes les choses que nous avons entendues dans les exposés précédents. Il s'agit simplement d'expliquer à nos candidats ce qui nous intéresse. Vient ensuite la question intéressante et pertinente : « Comment avez-vous poursuivi ces objectifs jusqu'à présent et quels sont vos projets pour l'avenir ? » Bien entendu, nous utilisons également d'autres critères, mais je pense que ces récits sont très importants pour que les commissions de recrutement et de titularisation puissent se faire une idée complète des candidats et procéder à une sélection équitable.

Le deuxième exemple dont je voudrais vous parler est un tableau de bord en ligne des pratiques ouvertes et responsables que la Charité a développé pour sa propre évaluation comparative¹³. D'une certaine manière, il est très similaire au Baromètre de la science ouverte que les Français viennent de mettre en place, et je trouve formidable que ce genre d'outil soit mis en place au niveau national. Ici, nous travaillons au niveau institutionnel. Les institutions doivent montrer comment elles s'en sortent. Elles doivent assurer un suivi. Elles doivent être transparentes à ce sujet. Notre tableau de bord est constamment mis à jour pour suivre l'évolution de nos progrès en matière d'accès ouvert, de partage des données ouvertes, de code ouvert, de pré-enregistrements, de publications en temps voulu. Tout cela est visualisé depuis les années passées jusqu'à aujourd'hui, pour voir si ces éléments augmentent ou diminuent, ce qui permet essentiellement de voir si nous réalisons vraiment quelque chose. Cela permet notre propre évaluation comparative ainsi que l'évaluation comparative au sein d'un pays ou entre institutions similaires.

Mon dernier exemple est une intervention car, comme l'ont dit d'autres orateurs, nous devons nous assurer que les choses que nous changeons – et nous avons souvent de brillantes idées sur ce qui peut être fait – sont changées pour le mieux et que ces idées fonctionnent vraiment et qu'elles ne font pas que consommer des ressources ou qu'elles ont des conséquences involontaires. Par conséquent, nos activités doivent être complétées par une recherche sur la mise en œuvre et par une méta-recherche.

À titre d'exemple, j'ai choisi le projet de Daniel Strech et de son groupe¹⁴, en particulier Maia Salholz Hillel et Delwen Franzen, qui est financé par le Wellcome Trust. Dans le cadre de ce projet, nous nous adressons aux cliniciens et aux chercheurs qui réalisent des essais cliniques pour leur montrer comment ils se débrouillent dans leurs études. Ils reçoivent une sorte de « carte de transparence » contenant des informations sur un certain nombre de points, notamment la publication en temps voulu, un lien vers les registres, le pré-enregistrement, etc., pour mettre en lumière la façon dont ils se débrouillent sur une étude particulière. Cependant, cela ne s'arrête pas là: ils reçoivent ensuite une carte complémentaire, qui leur présente des conseils spécifiques quant à la façon dont ils peuvent améliorer le rapport de cette étude spécifique. Nous allons vérifier après six mois si cela a changé les pratiques et si cela a un sens, ou si notre approche peut être améliorée.

Fig. 3 : Améliorer la communication en temps opportun et la transparence des résultats des essais cliniques

<p>Clinical trial transparency Report Card NCT01791790 Effects of Brain Stimulation During Nocturnal Sleep on Memory...</p> <p>Registration X Retrospectively registered (after 60 days after trial start)</p> <p>Summary Results X No summary results found in ClinicalTrials.gov Timeliness of summary results reporting (<12 months after trial completion): not applicable [If applicable: We detected a cross-registration in EudraCT (TRN) [with/with no] results posted]</p> <p>Journal (or pre-print publication) Publication found Title: Boosting Slow Oscillatory Activity Using TMS Dual... Results are reported in a publication in a timely manner (<24 months after trial completion)</p> <p>Linkage between registration and publication X The trial registration number is not reported in the publication full text X The trial registration number is not reported in the publication abstract X The results publication is linked in the registration</p> <p>Open Access X The publication is not openly accessible (paywalled or Bronze OA) X The publication can be made openly accessible by archiving it in a suitable repository</p> <p>CHARITÉ BIH QUEST W</p>	<p>How to improve this trial's transparency</p> <p>[TRN] [Trial title]</p> <p>[If applicable] Action 1: Summary results Post summary results of this trial in [ClinicalTrials.gov/DRKS] by following these steps [link to resource] (~15min)</p> <p>[If applicable: This trial was also cross-registered in EudraCT. Contact the Charité Clinical Study Center (contact-csic@charite.de) for support on posting summary results in EudraCT]</p> <p>[If applicable] Action 2: Publication Publish trial results in a peer-reviewed journal. Include the trial registration number in the abstract and full-text of the publication.</p> <p>[If applicable] Action 3: Linkage of publication in registry Link the results publication [publication title] in the corresponding registry entry in [ClinicalTrials.gov/DRKS] by following these steps [link to resource] (~10 minutes)</p> <p>[If applicable] Action 4: Open Access Make the [accepted/public] version of your publication openly available in Zenodo with a few clicks using ShareYourPaper (~15 minutes)</p> <p>CHARITÉ BIH QUEST W</p>	<p>Trial registration</p> <p>Prevention registration: register the trial in a registry (trial register) before enrollment of the first subject [If applicable] EudraCT: register the trial in EudraCT [If applicable] DRKS: register the trial in DRKS [If applicable] ClinicalTrials.gov: register the trial in ClinicalTrials.gov</p> <p>Publication linkage to registry: link to publication in registry only [If applicable] EudraCT: link to publication in EudraCT [If applicable] DRKS: link to publication in DRKS [If applicable] ClinicalTrials.gov: link to publication in ClinicalTrials.gov</p> <p>Trial reporting</p> <p>Posting of results in EudraCT (TRN) [if applicable] [If applicable] DRKS: post results in DRKS [If applicable] ClinicalTrials.gov: post results in ClinicalTrials.gov</p> <p>Posting of results in peer-reviewed journal [If applicable] EudraCT: link to publication in EudraCT [If applicable] DRKS: link to publication in DRKS [If applicable] ClinicalTrials.gov: link to publication in ClinicalTrials.gov</p> <p>Open Access</p> <p>Open Access: make the [accepted/public] version of your publication openly available in Zenodo with a few clicks using ShareYourPaper (~15 minutes)</p> <p>Green OA: make the [accepted/public] version of your publication openly available in a suitable repository</p>
--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Source : Dirmagl, « Opening and Transforming Biomedical Research ». Support utilisé lors de la présentation (disponible sur le site web de la conférence). CC BY 4.0.

En conclusion, le thème général de cette session est que nous avons désespérément besoin de réduire le gaspillage et d'augmenter la valeur de la recherche biomédicale. Je pense que les institutions ont un rôle très important à jouer dans tout cela, et que la clé du succès pourrait être de modifier les incitations et les récompenses. Nous devons également permettre à nos scientifiques de s'épanouir en leur fournissant des outils, des ressources et des possibilités d'appliquer des pratiques scientifiques ouvertes. Nous avons également besoin de plus de méta-recherches pour déterminer ce qui fonctionne vraiment et ce qui ne fonctionne pas, et comment nos ressources sont le mieux utilisées. Mon dernier point est le suivant : oui, je pense que c'est possible. Nous recevons beaucoup de mauvaises nouvelles, mais ceci est une bonne nouvelle. C'est possible, et je pense que cette conférence est un très bon exemple de la manière dont les choses évoluent dans ce domaine.

Pour aller plus loin

« L'un des problèmes dans tout cela, c'est que si une institution change ses pratiques comme cela, si les autres ne suivent pas, cela peut être un problème pour ceux qui travaillent dans l'institution parce que nous pouvons les juger avec des critères différents qui ne seraient plus valables dans le monde extérieur et qui pourraient même les désavantager. C'est pourquoi il faut du courage. Il faut aussi du courage parce que cela nécessite des ressources et des investissements. Je pense donc qu'il est très important qu'il y ait une pression extérieure de l'Union européenne pour le faire, ce qui pourrait amener de nombreuses institutions à se réunir pour le faire conjointement. »

« Il y a des résistances dans la communauté scientifique contre ce que nous proposons, et une partie de cette résistance est compréhensible car le fait est que le système fonctionne tel qu'il est. Prenez la COVID-19 : nous avons un vaccin, nous sauvons les vies de patients dans des états critiques. Donc le système fonctionne. Certaines personnes ont peur qu'en le modifiant, nous risquions d'aggraver la situation. Ce qu'il faut comprendre, c'est que oui, nous avons un système qui fonctionne en principe, mais il pourrait fonctionner beaucoup mieux et nous devons être conscients du gaspillage que nous opérons. C'est pour cela qu'il est important de réfléchir à la conduite du changement, car nous devons convaincre ces personnes, et en partie aussi nous-mêmes, que ces évolutions ont du sens et améliorent la science. Nous devons convaincre les sceptiques par des preuves réelles, et pas seulement des opinions. »

« Les études observationnelles peuvent apporter de grandes contributions et les obligations de pré-enregistrement et de diffusion des résultats en temps voulu devraient être étendues à ces études. Quant à la question de savoir si ces actions devraient également être rendues obligatoires pour la recherche préclinique, c'est certainement plus difficile. Par exemple, les études thérapeutiques confirmatoires, qui ont vocation à devenir de plus en plus nombreuses, gagneraient beaucoup à avoir toutes ces qualités, ce qui signifie qu'elles devraient être préenregistrées, diffuser leurs rapports en temps opportun, etc. Nous avons de bons exemples à cet égard. »

Références

1. Monya Baker, « 1,500 Scientists Lift the Lid on Reproducibility », *Nature News* 533, n° 7604 (26 mai 2016): 452, <https://doi.org/10/gdgzjx>.
2. « Research: Increasing Value, Reducing Waste », *The Lancet*, 8 janvier 2014, <https://www.thelancet.com/series/research>.
3. Center for Open Science, « Reproducibility Project: Cancer Biology », 2020, <https://www.cos.io/rpcb>; Timothy M Errington *et al.*, « Investigating the replicability of preclinical cancer biology », éd. par Renata Pasqualini et Eduardo Franco, *eLife* 10 (7 décembre 2021) : e71601, <https://doi.org/10.7554/eLife.71601> ; Timothy M Errington *et al.*, « Challenges for Assessing Replicability in Preclinical Cancer Biology », *eLife* 10 (7 décembre 2021): e67995, <https://doi.org/10.7554/eLife.67995>.
4. C. Glenn Begley, Alastair M. Buchan, et Ulrich Dirnagl, « Robust Research: Institutions Must Do Their Part for Reproducibility », *Nature* 525, n° 7567 (septembre 2015): 25-27, <https://doi.org/10.1038/525025a>.
5. American Society for Cell Biology, « Declaration on Research Assessment (DORA) », DORA, 2012, <https://sfdora.org/>.
6. David Moher *et al.*, « The Hong Kong Principles for Assessing Researchers: Fostering Research Integrity », *PLOS Biology* 18, n° 7 (16 juillet 2020): e3000737, <https://doi.org/10.1371/journal.pbio.3000737>.
7. The Evidence-Based Medicine Data Lab, University of Oxford, « Who's Not Sharing Clinical Trial Results? », *EU Trials Tracker*, consulté le 16 mars 2022, <http://eu.trialstracker.net/>.
8. American Society for Cell Biology, « Declaration on Research Assessment (DORA) ».
9. Comité pour la science ouverte, « Appel de Paris sur l'évaluation de la recherche », *OSEC 2022* (blog), février 2022, <https://osec2022.eu/paris-call/>.
10. Moher *et al.*, « The Hong Kong Principles for Assessing Researchers ».
11. Charité-Universitätsmedizin Berlin, « Rethinking Health - Charité 2030, strategic orientation », novembre 2021, https://www.charite.de/fileadmin/user_upload/portal_relaunch/die-charite/Strategie-2030/Charite2030_Strategie_11_2021_engl.pdf.

12. Charité-Universitätsmedizin Berlin, « Charité - Professorship Application Service », Professorship Application Service, consulté le 16 mars 2022, <https://career.charite.de/?site=home&lang=eng>.
13. Charité-Universitätsmedizin Berlin, « Charité Metrics Dashboard », consulté le 16 mars 2022, https://www.charite.de/en/research/charite_research/charite_metrics_dashboard/.
14. Berliner Institut für Gesundheitsforschung, Charité-Universitätsmedizin Berlin, et Max-Delbrück-Centrum, « TrackValue », consulté le 16 mars 2022, <https://www.bihealth.org/en/translation/innovation-enabler/quest-center/projects/translational-bioethics/trackvalue>.

Avenir de l'édition scientifique

L'édition scientifique et la science ouverte – Où en sommes-nous ?

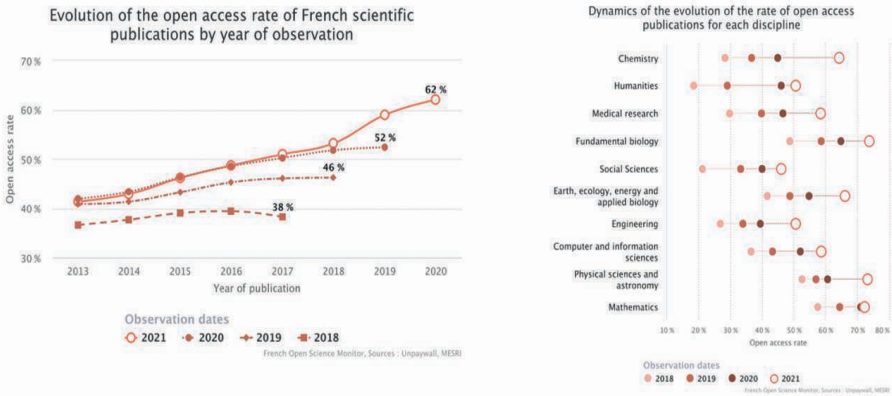
Pierre Mounier
OpenEdition/OPERAS

Vingt ans après les déclarations de Budapest¹, Bethesda² et Berlin³ (dites Déclarations B), le libre accès ne semble plus être une question d'activisme, controversée, marginale ou même politique. Le libre accès a atteint son point de bascule il y a plusieurs années et est entré dans une nouvelle phase de développement en tant que pratique courante, presque comme la manière par défaut de publier les résultats de la recherche. En guise d'introduction, je propose de jeter un coup d'œil à cette dynamique après et peut-être au-delà de ce point de bascule.

En 2013, la Commission européenne a publié un communiqué de presse⁴ présentant les résultats de trois études de Science Metrix⁵, montrant qu'en Europe, plus de 50 % des articles publiés deux ans auparavant étaient en accès libre. Dix ans après avoir atteint ce point de bascule, il pourrait être utile d'évaluer où nous en sommes et ce qu'il est advenu de la dynamique qui avait été identifiée.

Il y a quelques jours, le ministère français de la Recherche a publié une nouvelle version de son Baromètre de la science ouverte⁶ basée sur diverses sources, telles que Unpaywall⁷, le Répertoire des revues en libre accès (Directory of Open Access Journals, DOAJ⁸) et divers entrepôts. Je vous encourage à jeter un coup d'œil à cet instrument intéressant développé par Éric Jeangirard et son équipe avec une technologie open source, des données ouvertes et beaucoup de résultats pour alimenter la réflexion. En particulier, le baromètre met en évidence une forte dynamique globale de l'adoption de l'accès ouvert par l'ensemble de la communauté de recherche française, avec 62 % des articles rédigés par au moins un chercheur affilié à une institution française publiés en accès ouvert. Bien sûr, l'adoption de l'accès ouvert est différente d'une discipline à l'autre et l'importance de cette adoption peut être différente, mais de manière générale, elle est clairement présente et élevée.

Fig. 4 : 62 % et au-delà



Source : P. Mounier, «L'édition scientifique et la science ouverte : où en sommes-nous ?», support utilisé lors de la présentation (disponible sur le site web de la conférence). Source des données : Unpaywall, MESRI.

La même dynamique peut être observée dans d'autres pays européens, comme en Allemagne grâce à l'Open Access Monitor⁹ financé par la Fondation allemande pour la recherche (Deutsche Forschungsgemeinschaft, DFG¹⁰). Les données fournies par l'OAM allemand ne sont bien sûr pas comparables avec celles du BSO français, car elles ne procèdent pas de la même méthodologie. Cependant, certaines données indiquent par exemple qu'une proportion de 61,4 % d'articles rédigés par des chercheurs affiliés à une institution allemande est publiée en accès libre en 2020.

La plateforme openaccess.nl¹¹ a proposé une autre méthodologie pour suivre l'adoption du libre accès parmi les chercheurs affiliés à des universités néerlandaises, et là encore la dynamique est cohérente avec les autres pays, avec un seuil de 62 % déjà atteint l'année dernière. En conclusion, même s'il n'est pas pertinent de comparer précisément des données qui ne procèdent pas de la même méthodologie, il est intéressant de constater que même avec trois méthodologies différentes, on observe une même dynamique dans trois pays européens différents.

Toutefois, au-delà de cette dynamique globale, il est nécessaire de s'attarder sur certains détails et d'essayer d'identifier la logique des modèles qui soutiennent ce mouvement. En particulier, plusieurs voies ont été identifiées assez tôt dans l'histoire de l'accès ouvert, et notamment une différence entre le dépôt des articles dans des archives ouvertes, ce qu'on appelle la voie Verte de l'accès ouvert, et les articles nativement publiés en libre accès sur la plateforme de l'éditeur, ce qu'on

appelle la voie Dorée. Le paysage est devenu encore plus complexe lorsque le concept d'hybride est apparu, faisant référence aux articles publiés en libre accès dans des revues qui ne le sont pas. Par ailleurs, il existe également le modèle Diamant, qui fait référence aux revues en libre accès, gratuites pour les lecteurs et les auteurs, c'est-à-dire sans frais de publication (*Article Processing Charges*, APC) ni coût d'abonnement.

Quelles sont les dynamiques respectives de ces modèles d'accès ouvert ? L'opposition traditionnelle entre la voie Verte et la voie Dorée, théorisée par Stevan Harnad il y a 20 ans, est de moins en moins pertinente dans le contexte actuel. Suite à la multiplication des politiques et des stratégies institutionnelles, on constate un nombre croissant d'articles mis à disposition en libre accès à la fois sur la plateforme de l'éditeur et dans une archive ouverte. Cette évolution, due en partie mais pas seulement au rôle de PubMed Central¹², rend quelque peu obsolète le débat de longue date entre les deux voies du libre accès. Elle permet de considérer les deux voies non pas comme concurrentes, mais plutôt comme complémentaires l'une de l'autre. Chaque voie apporte en effet sa propre contribution aux pratiques de publication en libre accès, et ce type d'évolution est avant tout un signe de maturité de la communauté en matière d'accès ouvert.

D'un autre côté, malgré les multiples avertissements des financeurs et des consortiums de bibliothèques qui considèrent que la publication selon le modèle hybride perpétue le statu quo et introduit un risque de double tarif dans le financement du libre accès, ce modèle est toujours présent dans le paysage, comme en témoigne un tableau de bord proposé par Najko Jahn¹³. La publication hybride est en effet un modèle flexible qui s'adapte bien aux exigences contradictoires exprimées par les obligations institutionnelles de publication en libre accès d'un côté, et le besoin des chercheurs de publier dans les revues existantes reconnues de leur discipline, de l'autre. En fait, la publication hybride n'est pas un modèle à proprement parler. C'est plutôt une adaptation temporaire à une période de transition, ce qui est probablement la raison de son importance actuelle.

En parallèle, la multiplication des accords dits transformants donne une solide impulsion à cette voie hybride¹⁴. Le Registre dans lequel l'ESAC consigne la plupart de ces accords transformants¹⁵ témoigne de cette croissance. Il s'agit vraiment d'un changement important dans le paysage, avec selon les chiffres de l'ESAC une augmentation considérable des articles ouverts en vertu d'accords de ce type. Cependant, une étude récente portant sur 197 accords transformants a conclu que, globalement, ces derniers ne transforment pas réellement le modèle économique des revues, et qu'ils n'ont pas non plus contribué à faire basculer ces revues

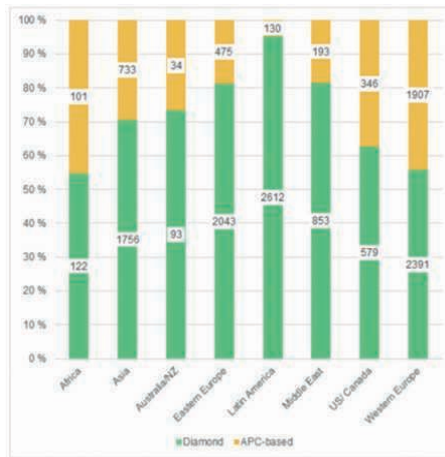
vers le libre accès. C'est principalement parce que ce n'est en fait pas l'intention première des signataires de ces contrats.

Quel modèle survivra et éliminera les autres du marché ? De ce qui précède, il est déjà évident que chaque modèle a son succès propre et répond à un besoin spécifique, même temporaire. Mais ce n'est pas tout, car ces dernières années ont mis en lumière d'autres modèles de publication en libre accès qui étaient jusqu'à présent passés inaperçus. Le premier est bien sûr le modèle Diamant, qui désigne les publications gratuites pour les lecteurs et les auteurs. En d'autres termes, celles qui ne font pas payer les auteurs pour publier leurs articles en libre accès. Une étude récente a mis en lumière l'importante contribution de ce modèle au développement global du libre accès dans le monde.

Là encore, la réalité est plus complexe que ce que l'on pourrait croire, et ce serait une erreur de considérer le Diamant et les revues Diamant comme la spécialité exclusive de l'Amérique latine et des sciences humaines et sociales, où il est effectivement extrêmement répandu. En fait, ce qu'une étude révèle¹⁶, c'est que le modèle Diamant est répandu dans de nombreuses disciplines et dans la plupart des régions du monde, y compris en Europe. En d'autres termes, alors que la plupart des discussions sur le libre accès se concentrent sur le modèle le plus prestigieux du paysage de l'édition, la voie Dorée avec paiement de frais de publication, la grande majorité des revues en libre accès se tournent résolument vers un autre modèle, dont l'impact et l'importance sont à tort négligés par la plupart des observateurs.

Les revues en Diamant représentent une partie négligée du paysage du libre accès car, par nature, elles ne sont pas impliquées dans les débats les plus enflammés au sujet de la mainmise des éditeurs commerciaux sur la communication savante. La plupart du temps, les sites de publication en libre accès Diamant appartiennent aux chercheurs par l'intermédiaire de leurs universités, organismes de recherche et sociétés savantes. En fait, ils représentent une adaptation discrète à l'ère numérique d'une longue tradition de publication savante. Ils constituent un modèle remarquablement pérenne de publication en libre accès, avec un nombre stable d'articles publiés au fil des ans, et en ce sens, la comparaison avec l'évolution des articles publiés en libre accès en échange du paiement d'APC est frappante.

Fig. 5 : Part des modèles d'accès libre OA Diamond et APC dans les revues listées par le DOAJ



Source : Jeroen Bosman et al., « OA Diamond Journals Study. Part 1: Findings » (Zenodo, 9 mars 2021), <https://doi.org/10.5281/zenodo.4558704>. Source des données : DOAJ.

Le modèle de publication en libre accès Diamant se situe en dehors de l'économie capitaliste de l'édition à but lucratif et est donc insensible aux incitations du marché. En outre, ce modèle ne se contente pas de répondre aux besoins des chercheurs, mais il donne également à voir leurs capacités d'autonomie et d'autogestion dans le nouveau contexte numérique.

L'un des bijoux mis au jour par l'étude citée est la capacité d'innovation continue mise en œuvre dans l'ensemble du secteur, à travers une importante diversité d'initiatives dans différentes disciplines, langues et pays, par des communautés savantes qui s'efforcent constamment d'inventer et d'adapter leurs pratiques de communication à leurs besoins, en tirant pleinement parti des possibilités offertes par le web ouvert. Dans l'étude, une série de questions ouvertes sur leurs motivations ont été soumises à près de 1 200 éditeurs de revues en libre accès. Les valeurs éthiques et politiques sont apparues comme les principaux moteurs de leur investissement professionnel et personnel dans le libre accès. J'aimerais partager avec vous l'une des réponses les plus convaincantes que nous avons reçues dans le cadre de cette étude : « Notre philosophie de vie ouverte ne se limite pas à l'accès ouvert, aux logiciels ouverts et à l'évaluation ouverte. Nous nous sommes engagés à vivre, discuter, décider et échouer en public. Nous discutons et développons les valeurs et les politiques de notre projet ouvertement dans notre communication publique. »

Au-delà de la nécessaire complémentarité des différentes voies du libre accès, de nouveaux types de débats ont émergé ces dernières années autour du concept de diversité dans le mouvement du libre accès. Un certain nombre de voix dans la communauté ont appelé à prendre du recul et à essayer de réfléchir davantage au pourquoi du libre accès et pas seulement au comment. Elles soulignent que, en se retrouvant inclus dans des politiques institutionnalisées de science ouverte, le mouvement du libre accès pourrait passer à côté de son objectif initial, au moment même où il semble l'atteindre.

Il est vrai que, sous l'impulsion de l'innovation, l'adoption de la science ouverte a entraîné une forte diversification des technologies, des formats et des flux de travail dans l'édition universitaire, du moins en apparence. Le nombre de nouveaux acteurs proposant de nouvelles façons de créer, d'évaluer, de diffuser, de découvrir et d'examiner les résultats de la recherche est stupéfiant. Il y a 20 ans, la modeste proposition de Stevan Harnad¹⁷ de transformer radicalement la communication universitaire en plaçant la recherche sur Internet a eu de nombreux rejets : preprints, méga revues, éditions électroniques, épi-revues, entrepôts nouvelle génération, plateformes d'édition, articles de données, livres vivants, micropublications et, bien sûr, 50 nuances d'évaluation ouverte par les pairs. Nos collègues Jeroen Bosman et Bianca Kramer de l'université d'Utrecht ont merveilleusement bien décrit ce monde fascinant de l'innovation dans la communication savante dans leur projet 101 Innovations¹⁸.

Cependant, dans le même temps, nous avons compris que la science ouverte et son puissant élan de diversification par l'innovation n'empêchent pas la concentration du pouvoir par l'écosystème de l'édition scientifique académique. D'une certaine manière, tout comme l'utopie cyberlibertarienne du web ouvert a soudainement abouti au terrible contrôle de tous les moyens de communication par les GAFAM, de nombreux articles ont montré qu'un nombre limité de sociétés à but lucratif contrôlent l'ensemble du flux de production des connaissances scientifiques grâce à des fusions et acquisitions stratégiques dans le contexte de la science ouverte. Cela a conduit à un certain nombre de prises de position et d'initiatives, comme l'appel publié par Kathleen Shearer l'année dernière¹⁹ et qui fournit un certain nombre de recommandations pour favoriser la biodiversité dans la communication savante.

Cela nous amène à considérer l'édition universitaire sous un angle différent. Notre collègue Leslie Chan a récemment fait une présentation saisissante lors de la conférence FORCE2021²⁰ pour nous encourager à remettre en question le racisme structurel et les préjugés systématiques dans la production de connaissances. Dans son exposé, il a montré comment les coûts d'accès ne sont que la partie la plus visible d'une lutte de pouvoir au sein de la production de connaissances qui empêche la

pleine adoption de pratiques de science ouverte. En d'autres termes, il encourage à regarder au-delà des différentes voies du libre accès, au-delà des modèles commerciaux qui le sous-tendent, au-delà des publications elles-mêmes, et à commencer à remettre en question l'ensemble de l'infrastructure de la connaissance, y compris les pratiques d'examen par les pairs, les pratiques éditoriales, ou encore la façon dont les normes, les outils et la technologie nourrissent une unique culture de la pensée dans le monde universitaire et étouffent la diversité des courants de pensée qui sont essentiels dans une véritable science ouverte.

Comme Leslie le souligne à juste titre, les infrastructures jouent un rôle crucial dans la défense de la diversité au sein de la communication savante, ou, à l'opposé, dans celle de stratégies monopolistiques conduisant à l'exclusion épistémique. Ces dernières années, le rôle des infrastructures à tous les niveaux de la science ouverte est devenu de plus en plus évident. Parce que l'édition en libre accès est avant tout une édition électronique, avant même d'être ouverte, la question de la durabilité est de la plus haute importance, mais la question de l'ouverture s'applique ici aussi pour s'assurer notamment que l'infrastructure ne recrée pas des silos derrière la porte ouverte. Geoffrey Bilder, Jennifer Lin et Cameron Neylon, les auteurs des *Principles of Open Scholarly Infrastructure*²¹, l'ont bien dit : « Tout ce que nous avons gagné en ouvrant le contenu et les données sera menacé si nous permettons la fermeture des infrastructures savantes. »

Où en sommes-nous après 30 ans de développement du libre accès, 20 ans après les Déclarations B, 10 ans après le point de bascule ? Un observateur se penchant à nouveau sur le domaine après 30 ans d'absence serait probablement horrifié par le niveau de complexité qu'il a atteint depuis. La multiplication des modèles économiques, la création continue de nouveaux formats, de nouveaux outils, de nouvelles plateformes, conséquence d'une innovation permanente, et la complexité des services numériques interagissant entre eux semblent avoir transformé l'édition scientifique en un labyrinthe où il est facile de se perdre.

Pour mieux appréhender la situation et identifier les défis qui se présentent à nous, j'aimerais proposer, pour finir, de prendre à nouveau du recul et de considérer l'édition scientifique sous un angle différent. Tout d'abord, je voudrais faire référence à un livre publié par une de mes collègues de l'EHESS, Valérie Tesnière. Son livre *Au Bureau de la revue*²² raconte la longue histoire de l'édition scientifique en France au cours des XIX^e et XX^e siècles. Cette longue histoire, constituée d'anecdotes diverses et extraordinaires, illustre parfaitement la véritable nature de l'édition scientifique dans toute sa diversité, avec un nombre incroyablement élevé de formats, de pratiques et de produits différents, constamment renouvelés au fil des décennies. C'est une

histoire d'innovation et de créativité constantes en lien avec l'évolution des besoins de la communauté scientifique et de la société elle-même. Cette histoire nous rappelle que donner accès à la connaissance par le biais de publications est un effort de longue haleine qui a commencé bien avant le mouvement du libre accès lui-même. L'histoire relativement courte du libre accès doit être placée dans la continuité de l'histoire plus longue de la communication savante.

Deuxièmement, je voudrais faire référence à un autre livre²³ publié par un autre de mes collègues à l'EHESS, Christian Jacob. Dans ses recherches, Christian étudie ce qu'il appelle les lieux de savoir, les lieux de connaissance de tous ces objets, outils, cadres, instruments qui soutiennent la création et la circulation du savoir dans diverses cultures et époques. Christian considère qu'un lieu de savoir est intimement lié à son contexte social et à d'autres lieux de savoir. Selon lui, la connaissance ne peut être considérée indépendamment de la culture et de la société dont elle est issue et devrait toujours être comprise comme faisant partie du tissu social où elle a un sens. Je vous propose de considérer l'édition universitaire comme un réseau de lieux de savoir, un jardin public de la connaissance avec de nombreux chemins de bifurcation, des carrefours et des lieux de rencontre qui doivent être compris comme tels.

La situation singulière que nous vivons actuellement de manière collective a conduit nombre d'entre nous à nous interroger sur le sens de nos activités. Que faisons-nous exactement ? Pourquoi le faisons-nous ? Qu'est-ce qui est important ? En tant qu'activité sociale, la production de connaissances n'est pas exempte de ce genre de questions. Nos collègues responsables des revues interrogées dans le cadre de notre étude sur le libre accès Diamant ont répondu, à mon avis, très simplement à cette question : « Le libre accès à l'information scientifique est un élément essentiel du développement économique et social. Nous avons à l'esprit notre engagement ferme en faveur de la démocratisation de la connaissance. Les idées et le savoir public n'ont pas de prix. » Le défi à relever est donc assez facile à comprendre. Il ne s'agit pas de deviner ce que sera l'avenir de l'édition. Il ne s'agit pas de parier sur le futur vainqueur de la course entre les modèles OA et les nouvelles technologies. Il ne s'agit pas de déclarer obsolètes les formes traditionnelles de communication scientifique qui sont essentielles pour les communautés savantes.

À mon avis, le défi à venir consiste plutôt à soutenir efficacement tous ces lieux de savoir et à continuer à tous les ouvrir, au profit de la société. Nous avons besoin de politiques et de stratégies intelligentes qui soutiennent les sciences, techniques et médecine et les sciences humaines et sociales, les revues, les livres et les comptes rendus, ainsi que les différentes langues dans lesquelles les chercheurs

communiquent avec leurs pairs et avec la société. Nous devons soutenir les lieux d'édition traditionnels dans leur cheminement vers le libre accès, et mais également soutenir ceux qui sont nativement ouverts. Nous devons soutenir ceux qui veulent expérimenter au-delà des formats traditionnels, ainsi que ceux qui continuent à travailler sur des collections éditoriales historiques. Nous devons soutenir la diversité et la préserver des pratiques prédatrices. En d'autres termes, nous devons coordonner encore plus et encore mieux les disciplines, les communautés et les pays. Nous devons nous considérer comme des partenaires plutôt que des concurrents, nous soutenir mutuellement, apprendre les uns des autres et nous envisager comme au service du même objectif, chacun à sa manière.

Enfin, je pense que nous avons besoin d'un écosystème scientifique ouvert coordonné, dans lequel les différentes pratiques de publication académique sont encouragées de manière égale, tant qu'elles sont éthiques et durables, car elles sont toutes des éléments constitutifs d'une infrastructure de la connaissance, et nous n'en sommes pas encore là.

Pour aller plus loin

« Le modèle économique du libre accès Diamant repose sur trois piliers :

- le bénévolat des chercheurs eux-mêmes, qui investissent beaucoup de temps et d'énergie dans la gestion de leurs revues, car c'est très important pour la communauté scientifique ;
- le soutien institutionnel souvent important représenté par les personnels détachés dans les centres d'édition scientifique publique par les institutions et les organismes de recherche ;
- et bien sûr les financements proprement dits, provenant notamment de subventions.

Le libre accès Diamant fait donc bel et bien l'objet d'un modèle économique. Ce dernier est resté plus ou moins invisible jusqu'à présent, et l'un des résultats de notre étude a été de le mettre en lumière. Ce dont nous avons besoin maintenant, c'est de stratégies et de politiques institutionnelles meilleures et plus efficaces pour soutenir plus efficacement et de manière plus durable ce type de modèle économique. »

« Le temps passé par les chercheurs à gérer une revue scientifique est nécessairement du temps perdu pour la recherche sur le terrain. C'est pourquoi il est fondamental que ce travail éditorial soit reconnu comme du travail de recherche. »

« Les chercheurs sont sans aucun doute au cœur du libre accès Diamant, en tant que pilotes, mais ils ne sont pas seuls. Ils sont accompagnés et soutenus dans leurs activités éditoriales par des infrastructures robustes et diversifiées, dont il est parfois compliqué de parler en raison de leur technicité. Il est nécessaire de mieux comprendre et valoriser ces infrastructures et le rôle indispensable qu'elles jouent dans la diffusion des connaissances, de les soutenir financièrement et d'être attentif à leur gouvernance, afin qu'elles répondent au mieux aux besoins des chercheurs. »

Références

1. Leslie Chan *et al.*, « Initiative de Budapest pour l'accès ouvert », 14 février 2002, <https://www.budapestopenaccessinitiative.org/read/french-translation/>.
2. Peter Suber, « Bethesda Statement on Open Access Publishing », 20 juin 2003, <http://legacy.earlham.edu/~peters/fos/bethesda.htm>.
3. Martin Stratmann, « Déclaration de Berlin sur le libre accès à la connaissance en Sciences exactes, Sciences de la vie, Sciences humaines et sociales », 22 octobre 2003, <https://openaccess.mpg.de/Berlin-Declaration>.
4. Commission européenne, « Le libre accès aux publications scientifiques atteint un seuil critique », European Commission, 21 août 2013, https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/fr/IP_13_786.
5. « Science Metrix », consulté le 16 mars 2022, <https://www.science-metrix.com/>.
6. Ministère de l'Enseignement supérieur, de la Recherche et de l'Innovation, « Baromètre de la science ouverte », enseignementsup-recherche.gouv.fr, 28 janvier 2022, <https://www.enseignementsup-recherche.gouv.fr/fr/barometre-de-la-science-ouverte-83405>.
7. « Unpaywall », consulté le 16 mars 2022, <https://unpaywall.org>.
8. « Directory of Open Access Journals », consulté le 16 mars 2022, <https://doaj.org>.
9. Forschungszentrum Jülich, « Open Access Monitor », 2022, <https://open-access-monitor.de/>.
10. « Deutsche Forschungsgemeinschaft », consulté le 16 mars 2022, <https://www.dfg.de/en>.
11. « Open Access Netherlands », consulté le 16 mars 2022, <https://www.openaccess.nl/en>.
12. « PubMed Central », consulté le 16 mars 2022, <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc>.
13. Najko Jahn, Maximilian Held, et Henrieke Walter, « Hybrid Open Access Dashboard », 2020, <https://subugoe.github.io/hoad/>.
14. Quentin Dufour, David Pontille, et Didier Torny, « Contracter à l'heure de la publication en accès ouvert. Une analyse systématique des accords transformants »,

- 17 décembre 2020, <https://www.ouvrirlascience.fr/contracter-a-lheure-de-la-publication-en-acces-ouvert-une-analyse-systematique-des-accords-transformants>.
15. Max Planck Digital Library, « ESAC Transformative Agreement Registry », consulté le 16 mars 2022, <https://esac-initiative.org/about/transformative-agreements/agreement-registry/>.
16. Jeroen Bosman *et al.*, « OA Diamond Journals Study. Part 1: Findings » (Zenodo, 9 mars 2021), <https://doi.org/10.5281/zenodo.4558704>.
17. Stevan Harnad, « A Subversive Proposal », in *Scholarly Journals at the Crossroads: A Subversive Proposal for Electronic Publishing*, éd. par A. Okerson et J. O'Donnell (Scholarly Journals at the Crossroads; A Subversive Proposal for Electronic Publishing (01/01/95), Association of Research Libraries, 1995), <https://eprints.soton.ac.uk/253351/>.
18. Bianca Kramer et Jeroen Bosman, « Innovations in Scholarly Communication - Changing Research Workflows », *Innovations in Scholarly Communication*, consulté le 16 mars 2022, <https://101innovations.wordpress.com/>.
19. Kathleen Shearer *et al.*, « Fostering Bibliodiversity in Scholarly Communications: A Call for Action » (Zenodo, 15 avril 2020), <https://doi.org/10.5281/zenodo.3752923>.
20. Leslie Chan, « Beyond Diversity and Inclusion: Challenging Structural Racism and Systemic Biases in Academic Knowledge Production », 7 décembre 2021, <https://doi.org/10.5281/ZENODO.5763937>.
21. Geoffrey Bilder, Jennifer Lin, et Cameron Neylon, « Principles for Open Scholarly Infrastructures » (*Figshare*, 2015), <https://doi.org/10.6084/m9.figshare.1314859>.
22. Valérie Tesnière, *Au bureau de la revue : une histoire de la publication scientifique (XIX-XX^e siècle)*, En temps & lieux, Vol. 103 (Paris : EHESS. École des hautes études en sciences sociales, 2021).
23. Christian Jacob, *Qu'est-ce qu'un lieu de savoir ?*, Encyclopédie numérique (Marseille : OpenEdition Press, 2014), <http://books.openedition.org/oepp/423>.

Nouvelles formes de publication. Pourquoi ? Comment ? Jusqu'où ?

Jessica Polka
ASAPbio

Je vais aborder la question des nouvelles formes de publications du point de vue des sciences de la vie, mais je pense que la citation que je vais partager s'applique à toutes les disciplines scientifiques : « La science, ce n'est pas que des articles » (Louise Page, anciennement éditrice chez PLoS). Il me semble que pendant des siècles, nous avons contraint la science à adopter des formats pouvant être reproduits par des presses d'imprimerie puis envoyés par la poste à des bibliothèques, pour ensuite reposer sur des étagères. Je reconnais, comme Pierre l'a souligné, qu'il y a certainement des situations dans lesquelles ce mode opératoire est vraiment robuste et puissant, mais la connaissance scientifique peut également être assez ramifiée, en évolution, et elle peut également encapsuler des codes, des données et de nombreux autres types de médias.

Toutes ces caractéristiques peuvent être valorisées par la publication électronique. Le web permet de copier, d'échanger et de diffuser des informations à très faible coût. Il permet à un plus grand nombre de personnes d'être co-créateurs des connaissances et co-propriétaires des structures qui permettent cette co-création. Il permet à la communauté de produire de nouvelles versions de ces connaissances, de suivre ces versions dans le temps et d'échanger dans un dialogue ouvert, de manière synchrone ou asynchrone. Les textes peuvent également être intégrés à d'autres types d'objets, comme des données ou du code, et je voudrais souligner le fait que c'est précisément cela qui en permet une diffusion libre et rapide.

Même si nous disposons de moyens à la fois nombreux et étonnants pour assurer cette diffusion rapide, la communication de certaines formes de science prend plus de temps que jamais. Si l'on examine les données d'un programme d'études supérieures en sciences de la vie aux États-Unis, on constate que les étudiants mettent désormais un an de plus à publier leur premier article en tant que premier auteur¹. Cette situation ne freine pas seulement les carrières des jeunes scientifiques, mais aussi la découverte en général. Puisque la science s'appuie sur les connaissances

antérieures créées par autrui, ces retards de publication n'affectent pas seulement l'article en question, mais aussi tous les articles ultérieurs qui le référencent. Pourquoi cela se produit-il ? L'une des raisons possibles est que, sur la même période, le nombre de visualisations (je ne parle pas ici des figures mais bien des visualisations) au sein de nombreuses revues a augmenté de façon spectaculaire, même sans tenir compte du nouveau phénomène des données supplémentaires. Ce constat est généralisé.

Nous recueillons plus de données, mais nous publions moins vite. Pourquoi cela se produit-il ? Je pense que la réponse réside dans le fait que l'édition traditionnelle cumule trois fonctions différentes : la diffusion de la science, l'examen par les pairs et la conservation. Une revue ne diffuse pas un travail avant de l'avoir fait examiner par des experts et d'avoir décidé qu'il mérite, en un sens, d'être diffusé sous son intitulé et de profiter du prestige qui lui est associé. De ce fait, les auteurs sont incités à ne pas partager leurs travaux tant qu'ils n'ont pas mis au point une histoire prestigieuse, qui sera publiée dans une revue à fort impact.

Le besoin de cumuler ces trois fonctions, en particulier le prestige qui permettra d'obtenir financements et emplois, est compréhensible dans un monde où il est nécessaire d'avoir recours à l'impression physique et à l'expédition de volumes, mais ce modèle est actuellement en train de changer. Il existe pour cela quatre approches différentes, la première étant la micro-publication. Il s'agit d'une forme de publication par nature très courte. L'exemple le plus connu est probablement microPublication.org, qui compte plus de 400 publications, mais d'autres expériences comme [PLOS Currents](http://PLOS.org)² et [Science Matters](http://ScienceMatters.org)³ entrent également dans cette catégorie. Dans ce modèle, les chercheurs sont explicitement encouragés à soumettre des travaux courts. Ceux-ci sont examinés par des pairs et publiés de manière assez standard. Il n'est pas nécessaire de réunir ses nombreuses découvertes au sein d'une théorie globale, et ces résultats sont indexés dans des bases de données comme PubMed et Europe PMC.

Une deuxième innovation est le pré-enregistrement et les rapports enregistrés. Le pré-enregistrement consiste à publier dans un registre en libre accès la conception d'une future étude, en en partageant à l'avance protocoles et méthodes. Les rapports enregistrés⁴ vont un peu plus loin : dans ce cas de figure, les revues (plus de 300) acceptent d'évaluer et de publier des articles en se basant uniquement sur la conception de l'étude et sa méthodologie, et non sur ses futurs résultats. Cela permet d'éviter un biais de sélectivité en faveur des résultats positifs et fait reposer la publication de l'article, et donc son prestige ou son apparence de prestige, sur la conception, et non sur les résultats. Cette pratique ne convient cependant pas à tous

les types de résultats, notamment ceux pour lesquels le passage de l'hypothèse à l'expérience est très rapide.

Une troisième innovation fait évoluer l'article au-delà du format PDF, car les chercheurs partagent sur le web des données, des codes et des visualisations qui ne peuvent pas être imprimés dans un article traditionnel. De nombreuses revues hébergent depuis de nombreuses années du matériel supplémentaire aux articles, mais certaines vont encore plus loin. eLife a ainsi lancé une fonction appelée « articles exécutables⁵ », construite avec Jupyter Notebooks et R Markdown, qui permet aux lecteurs de manipuler du code et de générer des figures pendant qu'ils lisent l'article lui-même. De nombreuses revues ne prennent pas directement en charge ce type d'objets, de sorte que les chercheurs doivent les publier séparément et éventuellement les lier à la publication. Certains chercheurs créent alors des sites web personnalisés pour héberger et donner à voir leurs données complexes, qui sont ensuite publiées en même temps que l'article associé, ou bien en amont dans certains cas.

Ce qui m'amène à la quatrième innovation dont je veux parler aujourd'hui, à savoir le modèle « Publier d'abord, réviser ensuite », qui dissocie les deux missions de la publication. Les chercheurs mettent à disposition leurs travaux avant l'examen par les pairs, puis les étapes de l'examen par les pairs et de la conservation pérenne sont réalisées dans un deuxième temps. Cette mise à disposition peut prendre la forme d'un code sur GitHub, de données dans un entrepôt, de carnets de laboratoire ouverts ou de prépublications (*preprints*), largement répandues ces dernières années et qui sont des articles diffusés sur un serveur en libre accès dès avant l'examen par les pairs. Un serveur de preprints, plutôt que de procéder à un réel examen par les pairs, se contente de manière assez souple de vérifier que le manuscrit est bien un travail scientifique. Bien que ce ne soit pas forcément le cas, ce manuscrit est souvent le même que celui qui passe ensuite au crible de l'évaluation par les pairs au sein d'une revue. Alors que cet article subit de multiples cycles de relecture pendant des mois, voire des années, le manuscrit déposé sur le serveur de preprints peut être mis à jour avec de nouvelles versions, et est ouvert à l'ensemble de la communauté pour qu'elle puisse en discuter et en fournir des commentaires. Il est librement accessible à tous dans le monde entier.

La plupart des gens partagent leur prépublication en même temps qu'ils soumettent leur article à une revue, mais le recours au versionnage permet d'utiliser les preprints d'une manière nouvelle, en en partageant le contenu bien avant la soumission à une revue. Toutes ces raisons expliquent pourquoi, au cours des huit dernières années environ, près de 400 000 preprints ont été publiés dans le domaine des sciences de la vie. Les chercheurs en sciences de la vie ne sont pourtant pas les plus en avance :

les preprints existent depuis plus de trente ans en physique et en mathématiques, et les spécialistes des sciences sociales et les économistes y ont également largement recours. Le ralliement des sciences de la vie à cette pratique a été largement favorisé par les bailleurs de fonds privés et publics, qui ont adopté des politiques de reconnaissance officielle des preprints. La Fondation Simons⁶ a été la première à le faire en 2016, suivie par de nombreux autres organismes. Récemment, les preprints traitant de la COVID-19 ont été disséminés via PubMed, en parallèle d'un fantastique chantier d'inclusion des preprints au sein d'Europe PMC. L'année dernière, la revue eLife a annoncé qu'elle passerait à une forme de publication basée sur les preprints, dans laquelle elle n'examinera que les manuscrits ayant été préalablement diffusés sous cette forme.

Il est également important de noter que, contrairement à ce qui se passe en physique et en mathématiques, les preprints en sciences de la vie sont hébergés sur des serveurs qui offrent différentes fonctionnalités et qui appartiennent à différents types d'entités, notamment des institutions scientifiques, des sociétés savantes et des éditeurs commerciaux. La participation de ces derniers acteurs est susceptible de convertir de nouveaux auteurs au système des preprints quand ceux-ci se retrouvent invités par les éditeurs à partager leurs manuscrits, mais elle soulève également la question de la mainmise des éditeurs sur ces pratiques, de la gouvernance globale de ces serveurs de preprints d'un point de vue politique, et du libre accès aux méta-données.

Les preprints ne sont pas adoptés de la même manière dans toutes les disciplines et dans tous les pays du monde. Selon des données antérieures à la pandémie⁷, il existait de grandes disparités dans la proportion de preprints par rapport à la production scientifique totale de différents pays, certains étant très sur-représentés et d'autres sous-représentés. Bien sûr, étant donné leur capacité à communiquer rapidement les nouvelles données scientifiques, il n'est pas surprenant que les preprints aient été largement utilisés au début de la pandémie de COVID-19⁸, mais leur proportion par rapport à l'ensemble des publications scientifiques a diminué au fil du temps. Comment cela s'explique-t-il ? Un indice pourrait venir d'une petite enquête que nous avons menée en 2020⁹, dans laquelle nous avons demandé aux chercheurs et à d'autres personnes de nous faire part de leurs préoccupations concernant les prépublications. Je ne pense pas que cette question aurait soulevé autant d'inquiétude si nous l'avions réalisée un an plus tard, mais la principale préoccupation que nous avons constatée concernait la couverture médiatique prématurée donnée aux preprints. Les chercheurs sont probablement sensibles au fait que l'attention du public et des médias sur ces publications est plus importante que jamais, et que l'information qu'elles contiennent peut parfois être sortie de son contexte ou amplifiée de manière contreproductive.

Prenons l'exemple d'un preprint publié au début de la pandémie, qui faisait état d'un lien entre COVID-19 et VIH¹⁰, et qui montre combien faire apparaître publiquement les réactions, commentaires et rapports d'expertise des pairs à propos des preprints est une bonne solution pour contrecarrer ces dérives potentielles. Dans les heures qui ont suivi la publication de ce preprint, des dizaines de chercheurs ont publié des commentaires sur bioRxiv¹¹ et se sont exprimés sur Twitter, ces réactions étant toutes référencées dans la notice du preprint. Influencés par ces commentaires, les auteurs ont retiré leur preprint dans les 48 heures et, comme le souligne STAT News¹², c'est beaucoup plus rapide que ce qui aurait pu être réalisé dans un flux de travail traditionnel. C'est un exemple de la façon dont les réactions des lecteurs peuvent conduire à une auto-correction rapide. Bien que les commentaires de lecteurs soient beaucoup plus nombreux sur les preprints que sur les articles publiés dans les revues, une grande partie de ces commentaires se fait en privé, d'une manière qui n'est pas vraiment visible et utile pour les lecteurs. À l'heure actuelle, seuls 6 % des preprints bioRxiv font l'objet de commentaires publics sur le serveur.

Comment pouvons-nous encourager cette importante activité qu'est l'expertise des preprints ? Un changement culturel est nécessaire pour favoriser ce dialogue public. Je pense qu'il y a trois ingrédients pour cela. Il faut qu'il y ait des communautés, que ces communautés soient visibles et qu'elles soient reconnues. Heureusement, il existe déjà de nombreuses communautés d'évaluation par les pairs dans les sciences de la vie qui, ensemble, ont rédigé plus de 3 000 évaluations à partir de prépublications déposées sur bioRxiv, et je dois mentionner que certaines revues publient également ces évaluations directement dans les preprints, comme la revue eLife, spécialisée dans les sciences de la vie, qui l'a fait des milliers de fois. Ces commentaires commencent également à être plus visibles. Sur bioRxiv, certaines critiques sont visibles aux côtés du preprint, et il existe deux initiatives, eLife's Society¹³ et EMBO's Early Evidence Base¹⁴, qui agissent comme des agrégateurs pour ce type d'informations.

Il est important d'utiliser une terminologie précise et de comprendre la différence entre ces différents modèles, car ils mettent en œuvre énormément d'innovations et d'expérimentations. Ces modèles s'intègrent de différentes manières dans le modèle « Publier d'abord, réviser ensuite ». Par exemple, Review Commons, que nous avons lancé avec l'EMBO, effectue un seul cycle d'évaluation, puis transmet le preprint accompagné de ses rapports à des revues affiliées, qui acceptent de ne pas recommencer le processus d'examen par les pairs depuis le début. Ces revues terminent ensuite le processus d'évaluation, en faisant généralement appel aux mêmes experts, et décident de publier l'article, assurant enfin sa curation selon un mode plus traditionnel. Autre exemple, Peer Community In¹⁵, qui est soutenu par le

Fonds national français pour la science ouverte, pilote des communautés dans de nombreuses disciplines différentes et effectue l'ensemble du processus d'évaluation par les pairs. Il est également compatible avec le système traditionnel, car les revues peuvent choisir de publier l'article ou non et les revues jouent également un rôle de curation. Cependant, PCI émet aussi sa propre recommandation pour l'article, ce qui constitue une forme intrinsèque de curation, qui commence à être officiellement reconnue. Dix-huit écoles doctorales françaises reconnaissent ainsi les articles validés par PCI comme équivalents aux articles publiés dans des revues¹⁶.

À l'avenir, que pouvons-nous faire pour aider cet écosystème à se développer ? Je pense que nous devons inviter explicitement les chercheurs à mentionner dans leurs CV leurs résultats non encore évalués par les pairs, comme preuve de productivité. Beaucoup de soutien est d'ores et déjà accordé aux preprints, mais le code, les données et les carnets ouverts doivent également être reconnus. En outre, nous devons accorder du crédit à l'évaluation de ces preprints et d'autres résultats, et soutenir de nouveaux modèles d'échange scientifique et de curation, ce qui implique de parvenir à une sorte d'accord sur ce qu'il faut reconnaître officiellement et comment.

Pour aller plus loin

« Il arrive fréquemment que diverses informations concernant le protocole, les données ou les résultats d'une étude soient publiés en libre accès sur des plateformes et sous des formes variées. Un objectif crucial pour valoriser ces différents travaux est de parvenir à les associer, et les serveurs de preprints jouent un rôle fondamental dans cette direction. La plateforme OpenScience Framework, par exemple, propose aux auteurs une interface très intuitive lors de la soumission d'un preprint, afin de leur permettre d'inclure des liens vers tous les travaux associés à leur manuscrit. Ce genre de liens réciproques gagnerait énormément à être généralisé à toutes les bases de données bibliographiques. »

« Les micropublications sont surtout utiles aux communautés scientifiques dans lesquelles le dépôt des données de recherche dans des entrepôts disciplinaires est déjà une pratique courante. Les micropublications associées à ces dépôts permettent de les valoriser en leur donnant plus ou moins la forme d'articles scientifiques, ce qui leur permet d'être mieux connues. »

Références

1. Ronald D. Vale, « Accelerating Scientific Publication in Biology », *Proceedings of the National Academy of Sciences* 112, n° 44 (3 novembre 2015): 13439-46, <https://doi.org/10.1073/pnas.1511912112> ; see also Radames J. B. Cordero *et al.*, « Life Science's Average Publishable Unit (APU) Has Increased over the Past Two Decades », *PLOS ONE* 11, n° 6 (16 juin 2016): e0156983, <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0156983>.
2. « PLOS Currents », consulté le 16 mars 2022, <http://currents.plos.org/>.
3. « Science Matters », consulté le 16 mars 2022, <https://www.science-matters.eu/>.
4. Centre for Open Science, « Registered Reports », consulté le 16 mars 2022, <https://www.cos.io/initiatives/registered-reports>.
5. eLife, « Executable Research Articles », eLife (eLife Sciences Publications Limited, 29 juin 2021), <https://elifesciences.org/collections/d72819a9/executable-research-articles>.
6. « Simons Foundation », consulté le 16 mars 2022, <https://www.simonsfoundation.org/>.
7. John P.A. Ioannidis, « Meta-research to transform science », <https://drive.google.com/file/d/1mRxiAepW3njfbKsggWprq0yo0r85vBCK/view>.
8. Ludo Waltman *et al.*, « Scholarly Communication in Times of Crisis: The Response of the Scholarly Communication System to the COVID-19 Pandemic », report (Research on Research Institute, 6 décembre 2021), <https://doi.org/10.6084/m9.figshare.17125394.v1>.
9. ASAPbio, « Preprint Authors Optimistic about Benefits: Preliminary Results from the #bioPreprints2020 Survey », *ASAPbio* (blog), 27 juillet 2020, <https://asapbio.org/biopreprints2020-survey-initial-results>.
10. Prashant Pradhan *et al.*, « Uncanny Similarity of Unique Inserts in the 2019-NCoV Spike Protein to HIV-1 Gp120 and Gag » (bioRxiv, 31 janvier 2020), <https://doi.org/10.1101/2020.01.30.927871>. Cet article a été rétracté.
11. « bioRxiv », consulté le 16 mars 2022, <https://www.biorxiv.org>.
12. Ivan Oransky et Adam Marcus, « Quick Retraction of a Faulty Coronavirus Paper Was a Good Moment for Science », *STAT* (blog), 3 février 2020, <https://www.statnews.com/2020/02/03/retraction-faulty-coronavirus-paper-good-moment-for-science/>.
13. eLife, « Home », Socity, consulté le 16 mars 2022, <https://society.org/groups/elifelists>.
14. EMBO, « Early Evidence Base », consulté le 16 mars 2022, <https://eeb.embo.org/refereed-preprints/review-commons>.
15. « Peer Community In », consulté le 16 mars 2022, <https://peercommunityin.org>.
16. « PCI Network », consulté le 16 mars 2022, <https://peercommunityin.org/pci-network>.

L'édition scientifique et l'Amérique latine

Arianna Becerril-García
Universidad Autónoma del Estado de México/Redalyc

Il est bien connu que l'Amérique du Sud bénéficie d'un écosystème plus solide et plus cohérent autour de la publication scientifique non commerciale. Je souhaite mentionner quelques points importants concernant cet écosystème, ses réseaux, les défis auxquels nous sommes confrontés et l'avenir que nous envisageons pour tout cela dans le cadre de notre travail.

Avant tout, je voudrais parler de ce que signifie la publication scientifique en Amérique latine, au-delà des chiffres, des modèles commerciaux et des modèles durables. Je voudrais que nous ayons bien tous à l'esprit qu'en Amérique latine, l'édition scientifique fait l'objet de recherches, de réflexions, et qu'il existe une communauté dynamique. Ces objectifs, qui sont ardemment recherchés au niveau international, sont déjà atteints en Amérique latine. Nous organisons des congrès et des conventions annuelles sur le sujet de l'édition, nous faisons preuve d'innovation, nous encourageons des développements. Il existe des défis et des opportunités, mais aussi des menaces pour ce système. Cependant, il s'agit d'un système très particulier qui existe depuis un certain temps déjà et qui possède une durabilité que les autres modèles de publication scientifique n'ont pas.

Il s'agit en effet d'un écosystème mis en place par la communauté scientifique où les revues sont développées par les chercheurs, les professeurs et le personnel universitaire et académique, mais avec la particularité très importante qu'il ne s'agit pas uniquement d'un travail bénévole, mais d'un travail prestigieux, largement reconnu. Les revues les plus prestigieuses sont dirigées par les chercheurs les plus éminents. Ce travail d'édition fait partie d'un écosystème de recherche, qui permet de générer plus de connaissances. Bien sûr, les jeunes chercheurs en cours d'études y participent aussi, ainsi que tous ceux qui souhaitent se former en participant à cet écosystème, afin que la connaissance puisse être transférée grâce à cet échange entre générations. Ces liens sont très intriqués et complexes, mais indispensables au maintien de cet écosystème.

La particularité intéressante de l'Amérique latine est que nous ne sommes pas passés de l'édition académique à l'édition commerciale. Cela ne s'est pas encore produit, bien que cette tendance se dessine pour certains projets. La plateforme Latindex¹ héberge actuellement plus de 30 000 revues, dont plus de 11 000 sont actives en ligne. Environ 2 000 d'entre elles sont des revues dont la haute qualité a été reconnue par toutes sortes de critères sur différentes plateformes. Autour de la publication scientifique, il y a beaucoup de travail, comme l'a mentionné Pierre Mounier à propos des trois piliers qui soutiennent l'accès ouvert, mais en Amérique latine, c'est beaucoup plus complexe que cela. La publication scientifique ne mobilise pas uniquement les chercheurs, les personnels universitaires et les organismes nationaux, même si leur soutien est indispensable au système. Elle mobilise également différentes organisations, plateformes et infrastructures qui complètent l'action des universités. Nous avons des plateformes comme Latindex, Redalyc² et SciELO³ qui examinent la qualité des revues scientifiques et suggèrent des axes d'amélioration de leur qualité éditoriale pour répondre aux normes internationales, sans que ce soit vécu comme une surcharge de travail pour les revues. Il existe également des organisations comme CLACSO⁴ qui ont créé des communautés autour de l'accès ouvert et ont travaillé à l'intégrer dans les politiques nationales, notamment dans le cadre des évaluations scientifiques. Il s'agit d'un écosystème très complexe dans lequel les rôles sont bien répartis, de façon à générer des avantages pour tous. Il faut entendre par là des avantages pour les chercheurs d'Amérique latine, mais également pour le monde entier. Les revues latino-américaines publient de plus en plus d'articles provenant de nombreux pays étrangers, le tout gratuitement.

Il est donc d'autant plus important que ce système soit reconnu à sa juste valeur, car il est géré de manière totalement gratuite, avec un accès ouvert immédiat et sans but lucratif, par des acteurs qui appartiennent en grande majorité au monde académique. On compte parmi eux une centaine d'universités et des dizaines de plateformes, ce qui implique un certain nombre de défis en termes de collaboration, notamment au niveau des accords qui doivent être conclus pour soutenir cet écosystème. Il est donc particulièrement important que ce travail et cette implication soient reconnus.

Contrairement à d'autres régions, l'édition en libre accès (LA) Diamant en Amérique latine fait l'objet d'un écosystème très cohérent, où la publication scientifique n'est pas seulement un moyen de communiquer sur la science, mais également un objet de recherche en tant que tel, entouré d'attention et auquel de nombreux individus, plateformes et institutions consacrent leur énergie.

La communication scientifique peut ainsi être considérée comme un vrai bien commun, et pas seulement à l'échelle de l'Amérique latine prise isolément. L'écosystème

que nous avons mis en place peut aussi agir en faveur du plurilinguisme, de la bibliodiversité, du libre accès immédiat, de l'implication immédiate de la communauté universitaire. Tout le monde peut avoir l'opportunité de participer aux débats, de s'informer, de façon à travailler en faveur d'une plus grande justice épistémique, de l'inclusion, d'une participation accrue et d'une plus grande équité, car il n'y a ni obstacle à la lecture, ni obstacle à la publication.

La technologie est un axe central important pour entraîner la publication scientifique vers un meilleur niveau de maturité. En cela, la publication en LA Diamant nous invite à réfléchir au meilleur moyen d'éviter que la science ne devienne une simple marchandise commerciale. Le premier accord transformant latino-américain vient d'être conclu en Colombie : il faut garder à l'esprit que ces accords ne transforment pas uniquement la publication scientifique, mais bien la science elle-même, en la faisant passer d'un bien commun à un objet mercantile. Ils transforment également la façon que nous avons de dépenser des ressources limitées, en remplaçant des dépenses d'investissement par des dépenses ponctuelles dans le cas des APC, par exemple. Ils transforment aussi ce que nous estimons valable et important, ce que nous tenons à contrôler. Qui va contrôler la communication scientifique ? À qui vont appartenir les données publiées dans les revues scientifiques ? Tous ces aspects sont véritablement transformés par les accords transformants.

Cette transformation touche également ce que nous pouvons considérer comme ouvert. En Amérique latine, nous considérons comme ouvert tout ce qui est partagé de manière publique, dans le cadre d'investissements communs, d'une coopération globale en vue d'une même cause. Les accords transformants nous incitent à penser que l'accès ouvert doit être payant. Pourtant, le LA Diamant permet à la communauté scientifique de posséder, contrôler et piloter la recherche scientifique. Il n'oblige pas à lutter contre l'élimination de la stratégie de rétention des droits d'auteur, car il n'y a pas de paiement préalable de ces droits. Le LA Diamant n'impose aucune des restrictions imposées de manière parfois dissimulée ou rétroactive par l'accès ouvert commercial, telles que des embargos, des contraintes portant sur le choix du lieu de dépôt (notamment pour le dépôt des preprints dans des répertoires institutionnels) ou sur la fouille de textes et de données, etc. Il arrive en effet fréquemment que des ressources disponibles en accès ouvert avec APC ne puissent pas en fait être fouillées librement, alors que ces méthodes sont indispensables à l'élaboration de nouvelles métriques et de nouveaux points de vue sur l'évaluation de la recherche.

Le LA Diamant piloté par la communauté académique permet également d'améliorer l'interopérabilité et l'exécutabilité des ressources, de façon à proposer de nouveaux outils pour la découverte et l'exploration de l'information, pour l'optimisation des

flux éditoriaux, pour l'évaluation de la recherche, pour l'interconnexion des données ouvertes aux publications, etc. Tous ces bénéfices ne se retrouvent pas dans les autres modèles de communication scientifique.

Il importe de souligner que ce modèle n'est pas réservé à l'Amérique latine, mais est en train de s'étendre à d'autres pays. La collaboration de ces pays avec diverses institutions et infrastructures latino-américaines leur permet justement de faire émerger un libre accès qui reste fermement ancré dans la communauté académique, sans dériver du côté commercial de cette activité.

On peut citer par exemple une coopération lancée entre le Mexique et l'Angola autour du LA Diamant, qui oblige à se demander comment un État aux ressources limitées peut investir au mieux dans ses universités pour créer des mécanismes appropriés de communication scientifique et encourager la création de plateformes et d'entrepôts nationaux, ainsi que, surtout, comment soutenir à long terme et renforcer un travail collectif autour de cet écosystème de l'accès ouvert non commercial.

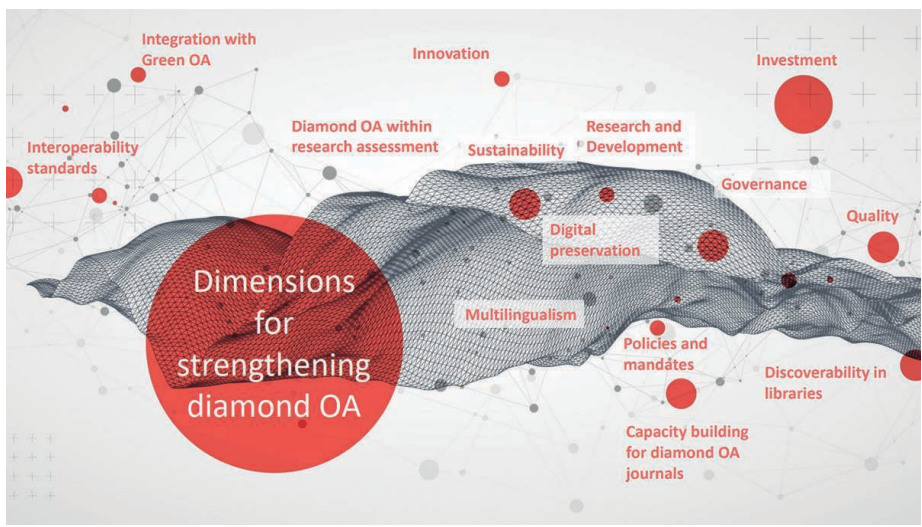
Il est important de reconnaître que d'une région à l'autre, il existe différents niveaux de maturité du LA Diamant. Le système latino-américain est robuste, cohérent et dynamique, grâce à la participation de tout le système académique : chercheurs, éditeurs de revues scientifiques, gouvernements, institutions, infrastructures ouvertes, entrepôts, bibliothèques, réseaux nationaux et régionaux (qui imposent souvent le dépôt en libre accès), etc. En Amérique latine, tout ce système s'est créé avant même l'apparition du concept d'« accès ouvert ». Ainsi, les obligations en faveur du libre accès n'ont donc exercé aucune coercition, puisque l'accès ouvert coulait déjà parfaitement de source.

L'évolution de la communication scientifique en direction de l'accès ouvert commercial dans d'autres pays du monde nous a cependant contraints à imposer explicitement à la communauté des chercheurs de publier en libre accès, alors que c'était en fait notre façon naturelle de faire les choses. À l'heure des APC ou de l'accès ouvert commercial, de telles obligations servent principalement à faire en sorte que les chercheurs optent pour un accès ouvert non commercial.

Il est important de comprendre qu'il est possible d'agir différemment, et de repartir de ce qui est à la base de la publication scientifique et de ses besoins. Dans d'autres régions du monde, le LA Diamant est moins robuste, plus dispersé, dans lesquelles créer une revue scientifique est avant tout une question de volonté individuelle et moins de soutien institutionnel, contrairement à l'Amérique latine.

Je voudrais également insister sur le fait qu'il est indispensable de soutenir ce libre accès sur le plan économique. Il est très sain d'investir dans la communication scientifique non commerciale, de s'engager comme acteur du marché économique, de façon à lutter contre la constitution d'oligopoles pour conserver cette activité sous le contrôle du monde académique. Ainsi, contrairement à certaines autres régions du monde, nous pourrions éviter de dépendre des marchés commerciaux, des revues en libre accès commercial avec APC ou des revues en accès restreint avec abonnement. L'accès ouvert géré par la communauté académique agit comme un régulateur naturel des marchés commerciaux, il est donc important de le renforcer et d'en identifier les enjeux, de façon à ne surtout pas perdre notre contrôle de la communication scientifique.

Fig. 6 : Pistes pour renforcer le libre accès



Source : Becerril García, « Academic Publishing and Latin America ». Support utilisé lors de la présentation (disponible sur le site web de la conférence).

Nous avons de nombreux défis à relever pour renforcer le libre accès académique, en lien avec quelques axes importants : identifier les différents niveaux de maturité de ce LA Diamant à travers le monde, innover pour mieux intégrer ce libre accès, aller vers plus d'interopérabilité, collaborer de manière plus étroite, articuler libre accès et évaluation de la recherche, réfléchir à la durabilité de ce modèle, à ses modes de gouvernance... Les politiques de recherche doivent garder à l'esprit que les revues en libre accès peuvent elles aussi être des revues de grande qualité, avec des contenus bien souvent plus robustes que ceux des revues commerciales.

Il est également important d'intégrer le LA Diamant dans les bibliothèques, dans les outils de recherche et dans les plateformes éducatives, dont les utilisateurs ne doivent pas être oubliés lorsqu'on parle du libre accès à la connaissance scientifique. Il est nécessaire que tous collaborent pour disséminer à plus grande échelle les publications scientifiques à travers le monde.

Il est fondamental de reconnaître qu'il est possible d'avoir une publication scientifique de qualité dans un but non lucratif, sans faire payer des APC, dans une approche coopérative où tout le monde bénéficie des investissements de chacun. Les fonds financiers investis sont au bénéfice de tous et pas seulement de la personne qui a investi ces fonds. 15% des articles indexés dans Redalyc sont financés par des bailleurs de fonds en provenance d'autres régions du monde.

La transition vers le LA Diamant peut aussi permettre de réinventer la communication scientifique, pas seulement pour pallier des manques existants, mais bel et bien pour bâtir ou renforcer la connaissance comme bien commun.

Le moment présent est idéal pour revenir à l'essence même de la science, qui favorise la justice épistémique et la diversité méthodologique, linguistique, géographique et de contenu, afin de lutter contre les biais et inégalités actuels du système et d'envisager un avenir où le LA Diamant piloté par la communauté académique a beaucoup à apporter.

Pour aller plus loin

« Si nous voulons encourager les pays dans lesquels le libre accès n'en est encore qu'à ses débuts, les défis à relever concernent en premier lieu la recherche elle-même, qu'il faut commencer par développer, dans une perspective multilingue. En Amérique latine, les ressources consacrées à la recherche et à la publication scientifiques sont faibles, et les enjeux commerciaux sont parfois très délicats. Il est important de ne pas les passer sous silence, même dans les pays dans lesquels les communautés scientifiques commencent seulement à se structurer. »

« L'innovation permanente est une nécessité si nous voulons faire de la science un véritable bien commun. Il est également crucial de veiller à une meilleure valorisation de l'édition académique, à l'heure où le prestige supposé de certaines revues commerciales continue de capter l'attention des chercheurs. »

Références

1. « Latindex », consulté le 16 mars 2022, <https://peercommunityin.org/pci-network>.
2. « Sistema de Información Científica Redalyc », consulté le 16 mars 2022, <https://www.redalyc.org/>.
3. « Scientific Electronic Library Online », consulté le 16 mars 2022, <https://scielo.org>.
4. « Consejo Latinoamericano de Ciencias Sociales », consulté le 16 mars 2022, <https://www.clacso.org>.

Un plan d'action pour l'édition Diamant

Lidia Borrell-Damián
Science Europe

Johan Rooryck
cOAlition S

Lidia Borrell-Damián : Nous avons eu l'idée d'un Plan de soutien¹ basé sur une étude commandée par cOAlition S, financée par Science Europe, et gérée par OPERAS (cf. *infra*), car il nous a semblé que le moment était venu de constituer une communauté pour renforcer le modèle du libre accès (LA) Diamant. Nous souhaitons aider cette communauté à mettre en œuvre un système mieux organisé, coordonné et financé de manière durable pour soutenir les chercheurs dans leurs efforts de diffusion. En outre, nous souhaitons fournir au modèle Diamant les moyens de développer son plein potentiel dans le contexte de la communication savante en général et de la science ouverte en particulier.

Il nous semble en outre que le moment est venu, sur le plan pratique, de développer cette communauté afin de mettre au point un ensemble commun d'actions visant à mieux définir l'écosystème de communication scientifique dans lequel évoluent les chercheurs, à aider davantage les revues et plateformes en LA Diamant qui partagent des mêmes principes, des mêmes lignes directrices et des mêmes normes de qualité, et à accroître la capacité de ces revues et plateformes à fournir des services plus nombreux et de meilleure qualité. Il s'agit d'une initiative globale qui, selon nous, est parfaite pour faire avancer la communication savante.

La voie Diamant du libre accès suppose la gratuité pour les auteurs comme pour les lecteurs. Il s'agit d'une initiative communautaire, dirigée et détenue par le monde académique, et dépourvue de toute barrière tarifaire, offrant ainsi un accès équitable à tous, ce qui est d'une importance capitale pour les résultats de la recherche. Elle implique également le concept de bibliodiversité, encore en cours de développement et prend en compte toutes les communautés savantes multilingues et multiculturelles, à grande et petite échelle.

Nous en savons maintenant beaucoup plus, mais c'est dans cet esprit qu'il y a environ un an, Science Europe a lancé un appel d'offres pour réaliser une étude sur le LA Diamant, afin de mieux en connaître le paysage. Nous voulions en savoir plus sur ce système qui est si fragmenté et donc si difficile à envisager dans sa globalité, de manière à offrir un espace et une voix cohérents à tous les acteurs concernés par les progrès de l'édition savante. C'est un consortium dirigé par OPERAS² qui en est sorti vainqueur. Je vais mentionner quelques résultats clés de cette étude très approfondie³.

Cette étude a porté sur 1 619 revues, et piloté des groupes de discussion et des entretiens, qui ont fait état de l'existence de 17 000 à 29 000 revues en LA Diamant. 60% d'entre elles relèvent des sciences humaines et sociales, 17 % de la médecine et 22 % d'autres disciplines scientifiques. Il est également important de noter que selon cette étude, environ 44 % des articles publiés en libre accès le sont selon le modèle Diamant, ce qui représente une taille non négligeable, à savoir 8 à 9 % du volume total des publications scientifiques, contre 10 % pour les articles en libre accès avec frais de publication. C'est un chiffre considérable, qui signale l'importance d'un secteur habituellement sous-estimé, d'autant plus que, comme Pierre Mounier l'a lui-même reconnu, son étude est loin d'être exhaustive. Peut-être la réalité est-elle donc encore plus encourageante, car nous savons que les chercheurs sont toujours plus nombreux à s'engager sur cette voie.

L'étude a permis d'identifier quatre principaux défis. Le premier d'entre eux est purement technique, nous y reviendrons plus tard. Un autre concerne la gestion. Le troisième est celui de la visibilité, que nous venons d'aborder, et le quatrième est celui de la durabilité, que certains de mes collègues ont également abordé.

Bon nombre de recommandations peuvent aider à relever ces défis. L'une des principales est que nous avons besoin de davantage d'échanges et de discussions entre les chercheurs, les bailleurs de fonds, les organismes de recherche, les bibliothèques universitaires, les presses et éditeurs universitaires, les sociétés savantes et les ministères, pour toutes les raisons présentées par Arianna Becerril. C'est sur cette base que nous avons organisé il y a deux jours la réunion d'un groupe d'experts, avec le soutien du ministère de l'Enseignement supérieur, de la Recherche et de l'Innovation français, pour donner précisément forme à ces quatre défis.

Johan Rooryck : Nous nous sommes en effet réunis il y a quelques jours pour discuter d'un plan d'action pour le libre accès Diamant, et la discussion était spécifiquement axée sur quatre éléments centraux.

Tout d'abord, l'efficacité. Les revues et plateformes en LA Diamant gagneraient à partager un certain nombre de ressources communes. Cela signifie qu'il faut aligner les standards qualité, de manière flexible bien sûr, car il faut tenir compte des différentes traditions disciplinaires et culturelles, ainsi que de la variété des cultures de recherche. Nous devons créer de la durabilité et des liens de confiance entre toutes les parties prenantes par le biais de normes, de politiques et de d'infrastructures partagées, ainsi que grâce à des flux de financement. Cela signifie également rendre les services techniques plus accessibles, plus interopérables et plus rationnels. Nous savons que les moyens techniques des revues Diamant existantes varient beaucoup d'une revue à l'autre et c'est un point sur lequel nous aimerions aider les éditeurs et les revues.

Nous aimerions aussi, bien sûr, créer des synergies entre les revues Diamant, notamment quand elles concernent une même discipline, une même langue ou un même lieu géographique, en fonction de leurs besoins, et via les organisations, groupes et sociétés qui existent déjà. En somme, nous souhaitons fédérer et aligner de manière flexible, sans imposer de normes extérieures, mais en invitant tout le monde à participer et à co-créeer de nouvelles normes.

Le deuxième élément central est celui des standards qualité. L'application de ces standards doit bien sûr être flexible. Il ne s'agit pas d'imposer une norme unique à tous. Cependant, il est essentiel de spécifier des critères qualité pour les composantes essentielles de certaines opérations et services éditoriaux. Cela concerne, par exemple, les politiques d'examen par les pairs ou les consignes à l'intention des auteurs, ou encore ce qu'un rapporteur peut attendre, ce qu'un lecteur peut attendre, ce qu'un auteur peut attendre lorsqu'il soumet un article à une revue en LA Diamant. Nous devrions au moins disposer d'un certain socle de directives communes à toutes les disciplines et à toutes les langues, à enrichir ensuite de manière flexible. C'est pourquoi nous voulons que les normes non techniques, les normes non technologiques et les bonnes pratiques de publication en libre accès soient alignées au sein de ce que nous avons appelé provisoirement une Norme de qualité européenne pour la publication institutionnelle. Nous souhaitons également développer un outil d'auto-évaluation pour permettre aux revues et aux éditeurs d'avoir un regard critique sur les standards qualité appliqués en leur sein, de façon à progresser vers le respect de cette norme.

Troisièmement, il est nécessaire de renforcer les compétences de chacun. Nous souhaitons notamment améliorer les compétences éditoriales et de gestion dans les différentes disciplines, langues et pays en créant des outils pour l'édition en LA Diamant, du matériel de formation pour les éditeurs académiques et les prestataires de

services, des normes de qualité pour les revues, auteurs et processus d'évaluation par les pairs, qui seront tous disponibles à partir d'un point d'accès central. À cette fin, nous aimerions créer un centre de ressources pour l'édition en LA Diamant, qui fournisse des services techniques, financiers et de formation pour ces revues et plateformes.

Enfin, se pose la question de la durabilité, à savoir qu'il est nécessaire de se pencher sur les flux financiers, le statut juridique et la gouvernance des revues et des plateformes en LA Diamant. Tout cela doit être pérennisé. Nous devons par exemple veiller à ce que les coûts opérationnels de l'édition Diamant soient pris en charge par un réseau d'acteurs institutionnels, semblable à ce qu'a pu évoquer Arianna Becerri. Nous devons développer des modes de financement coordonnés qui fourniront diverses ressources, tant au futur centre de ressources commun qu'aux revues, infrastructures et plateformes individuelles. Nous devons nous assurer que le statut juridique de ces différentes revues précise clairement qu'elles sont dirigées, détenues et gérées par des universitaires et que leurs titres sont légalement protégés. Cela impliquera également de mieux comprendre ce que coûte le LA Diamant, et de promouvoir la transparence des pratiques financières et administratives, de façon à informer toutes les parties prenantes. Il est clair que nous ne parlons pas seulement ici d'accès ouvert, mais de gouvernance ouverte.

En conclusion, comme mentionné précédemment, ce plan d'action a été élaboré par les participants à l'atelier du 2 février. Cet atelier a été organisé par Science Europe en collaboration avec la cOAlition S⁴, OPERAS et l'ANR⁵. Il a été sponsorisé par le ministère français de l'Enseignement supérieur, de la Recherche et de l'Innovation dans le cadre de cette conférence européenne sur la science ouverte.

Ce qui est important et encourageant, c'est que nous avons récemment appris qu'un consortium de 23 organisations s'est vu attribuer une subvention de soutien aux compétences de 3 millions d'euros dans le cadre d'Horizon-Widera⁶, afin de développer l'édition académique et l'édition Diamant en Europe. Cela contribuera certainement à la réalisation de ce plan d'action.

Cependant, nous avons bien sûr besoin d'une participation beaucoup plus importante de la part de toutes les organisations de recherche, non seulement à travers l'Europe, mais aussi à travers le monde, et c'est pourquoi nous lancerons dans les prochaines semaines un appel pour signer ce plan d'action aux organisations et revues qui seraient prêtes à le soutenir, parce que nous avons besoin de travailler ensemble à travers le monde pour faire avancer ce plan d'action pour le LA Diamant. Une prochaine conférence aura lieu en juin 2022 pour discuter de sa mise en œuvre.

Pour aller plus loin

« Notre agenda pour les deux prochaines années est de constituer un réseau solide de centres de recherche, de bailleurs de fonds, de chercheurs, d'infrastructures de recherche et de prestataires de services désireux de contribuer à la consolidation du libre accès Diamant en tant qu'option très saine pour l'édition académique. » (L. Borrell-Damián)

« Nous souhaitons également obtenir une meilleure vue d'ensemble de toutes les revues scientifiques qui existent, de leurs critères de qualité, de la manière dont elles sont subventionnées et de leur fonctionnement, de façon à mieux comprendre ce paysage complexe. » (J. Rooryck)

« Une revue certifiée de qualité est avant tout une revue gérée et détenue par les chercheurs, qui ne demande pas d'argent, ni aux lecteurs ni aux auteurs. Certains services tels que le DOAJ peuvent fournir une évaluation plus précise de ces revues. » (J. Rooryck)

« Toutes les disciplines sont concernées par le LA Diamant. Il s'agit simplement pour les chercheurs de changer leur façon de penser à la diffusion de leurs travaux, et de s'approprier cette diffusion. » (L. Borrell-Damián)

Références

1. Zoé Ancion *et al.*, « Action Plan for Diamond Open Access », 2 mars 2022, <https://doi.org/10.5281/zenodo.6282403>.
2. « Operas », OPERAS, consulté le 4 septembre 2017, <http://operas.hypotheses.org/>.
3. Jeroen Bosman *et al.*, « OA Diamond Journals Study. Part 1: Findings » (Zenodo, 9 mars 2021), <https://doi.org/10.5281/zenodo.4558704> ; Becerril, Arianna *et al.*, « OA Diamond Journals Study. Part 2: Recommendations » (Zenodo, 9 mars 2021), <https://doi.org/10.5281/ZENODO.4562790>.
4. « cOAlition S », consulté le 16 mars 2022, <https://www.coalition-s.org>.
5. « Agence nationale de la recherche », consulté le 16 mars 2022, <https://anr.fr>.
6. « Horizon-Widera », consulté le 16 mars 2022, <https://ec.europa.eu/info/funding-tenders/opportunities/portal/screen/opportunities/topic-details/horizon-widera-2021-access-03-01>.

Évaluation de la recherche – Première session

Les intersections entre DORA, science ouverte et équité

Stephen Curry
Imperial College London et DORA

En 1969, la BBC a diffusé une série télévisée historique intitulée *Civilisation*¹. C'était l'une des premières séries télévisées à être diffusées en couleur et l'historien de l'art Kenneth Clark y retraçait l'essor de la civilisation de l'Europe occidentale à travers l'examen de son art au fil des siècles. Dans l'un des premiers épisodes, il remarque qu'à trois ou quatre reprises dans l'histoire, l'évolution humaine a connu une accélération impensable en temps normal. L'Europe du XII^e siècle, notamment, a connu une accélération de ce type, avec un sursaut de créativité architecturale ayant donné naissance à des trésors comme Notre-Dame. Il observe également que ces accélérations sont favorisées par une confiance accrue en l'avenir, nécessaire pour faire aboutir un projet à long terme. Sans vouloir y attacher trop d'importance, je pense que nous nous trouvons à un moment similaire de l'histoire en ce qui concerne l'évaluation de la recherche et la science ouverte.

Le développement de cette opportunité à laquelle il me semble que nous sommes aujourd'hui confrontés, et dont cette conférence discute, a été identifié dès 1999 dans un article de Michael Gibbons qui analysait les interactions entre la science, l'industrie et le gouvernement². Il reconnaissait déjà à l'époque qu'un nouveau contrat était nécessaire pour faire en sorte que les connaissances scientifiques soient à la fois robustes d'un point de vue social et pertinentes pour la société, ce qui exigeait que leur production soit à la fois transparente et participative. Ce document a été publié avant que les termes « accès ouvert » ou « science ouverte » ne passent dans le langage courant, mais en réalité, l'ensemble du document est imprégné de cette idée d'ouverture, et il me semble que c'est la réalisation de cette vision que nous essayons aujourd'hui de faire avancer.

Les idées dont Gibbons a parlé ont commencé à entrer dans le développement des politiques publiques. Depuis, un certain nombre de documents clés ont parlé de l'évaluation de la recherche et de la science ouverte. Au départ, et la Déclaration de San Francisco sur l'évaluation de la recherche (DORA)³ a été l'une des premières à le faire, la politique et les recommandations qui portaient sur

l'évaluation de la recherche ne parlaient pas explicitement de la science ouverte. Celle-ci n'est pas vraiment mentionnée dans DORA, ni dans le Manifeste de Leiden⁴, ni par le mouvement *Metric Tide*⁵, ni, je crois, dans les Principes de Hong Kong⁶. Cependant, c'est dans des déclarations et des documents politiques plus récents, comme dans un document destiné au *Global Research Council*⁷, que le rapport d'orientation de la Commission européenne⁸ a aidé à planter le décor de cette conférence. Dans les recommandations de l'Unesco sur la science ouverte⁹, dont nous avons entendu parler ce matin, le lien étroit qui unit évaluation de la recherche et science ouverte est considéré comme essentiel. Je pense que nous devons développer une nouvelle vision de l'évaluation de la science si nous voulons aller de l'avant.

Pour parler de ce que nous apprécions dans la science, il me semble intéressant de prendre en compte la pensée du philosophe Michael Sandel¹⁰. Dans une conférence qu'il a donnée en 2018, il s'interroge principalement sur la politique et la société telles qu'elles sont aujourd'hui, mais il a observé, à juste titre à mon avis, que le fait que de nombreux gouvernements confient certaines de leurs politiques publiques à des organisations commerciales, comme cela a pu être particulièrement le cas dans les années 1980 au Royaume-Uni et aux États-Unis, et comme cela se reflète à mon avis peut-être aussi dans le projet européen, a conduit à un affaiblissement de l'idée de bien public ainsi qu'à une perte de foi ou une perte de vue de la responsabilité collective en vue du bien-être collectif. Il me semble que nous voulons voir revenir ces idées, non seulement dans la société dans son ensemble, mais aussi au sein des universités.

Nous avons vu que tout ce qui peut se monnayer dans le monde académique est désormais fortement influencé par différentes métriques, et qu'on observe une infiltration de concepts commerciaux dans les politiques publiques d'enseignement supérieur et de recherche. Les gouvernements et les financeurs publics exigent légitimement que les scientifiques leur rendent des comptes, mais cette exigence s'est retrouvée liée à une multiplication excessive des métriques dans l'évaluation de la recherche, qui a entraîné de nombreux effets involontaires et néfastes. L'environnement hypercompétitif actuel est un frein à la publication, qui peut conduire à des biais vraiment importants dans les analyses d'essais cliniques, et qui relègue à l'arrière-plan de nombreuses activités académiques. Il en résulte un stress pour les chercheurs. L'accent est mis sur le quoi, et non sur le qui, le comment ou le pourquoi, et le système incite à la fraude, ce qui sape la confiance du public. Il est donc très important de contrer ces dérives.

Au sein de DORA, nous avons une vision différente de ce à quoi devraient ressembler les valeurs de la recherche et je pense qu'elles sont largement partagées, car nous avons entendu de nombreuses expressions similaires, et l'on constate que ces valeurs résonnent très fortement avec ce que nous avons lu dans le rapport de l'Unesco. Nous voulons une recherche fiable, rapidement communiquée, de haute qualité, qui transforme notre compréhension du monde et peut le faire évoluer pour le mieux, des chercheurs qui collaborent, qui ressentent un devoir d'attention envers les membres de leur communauté et un système de recherche qui valorise les personnes qui le composent, qui se soucie de leur qualité de vie et qui recherche la vigueur créative de la diversité. Il s'agit là d'une vision très ambitieuse. Le plus difficile est de réfléchir à la manière de mettre en œuvre cette vision et c'est là que je vois l'intersection entre l'évaluation de la recherche et la science ouverte. Je pense et je crois personnellement que nous devons discuter de la manière dont la science ouverte peut devenir une science meilleure, comme l'ont déjà souligné de nombreux intervenants.

Lors de la dernière session, nous avons entendu parler des preprints. Je suis un grand fan des preprints. Ils permettent une communication plus rapide. Ils se concentrent sur le contenu, et non sur le contenant. L'accès ouvert, les données ouvertes et le partage de code permettent de toucher une audience mondiale. Ils maximisent le bien public à l'intérieur et à l'extérieur du monde académique, et ont le potentiel d'augmenter le contrôle et la fiabilité des données. Ces innovations soulèvent des questions. Ce ne sont pas des solutions magiques, ce ne sont pas des remèdes miracles, comme l'ont montré les précédentes interventions qui posaient des questions sur la fiabilité et l'utilisation abusive des preprints, ou sur la meilleure façon d'assurer un accès équitable à la publication pour les auteurs dans la session sur le libre accès Diamant.

En général, et je pense que c'est la position du rapport de la Commission européenne et du rapport de l'Unesco, la science ouverte convient mieux à notre monde en mutation, en rendant la science meilleure et plus pertinente pour plus de gens. Au sein de DORA, nous jouons un rôle dans ce domaine et de plus en plus, bien que notre objectif soit principalement l'évaluation de la recherche, nous devons reconnaître que nous opérons dans un paysage complexe et qu'il y a des intersections avec la science ouverte et son écosystème. Bien que la science ouverte ne soit pas mentionnée dans la déclaration DORA, l'accent que nous mettons sur la reconnaissance d'un éventail plus large de contributions à la connaissance scientifique dans le cadre des activités de recherche et à la société dans son ensemble résonne beaucoup avec la philosophie de l'érudition ouverte, et nous devons ouvrir les yeux sur les biais qui sous-tendent l'évaluation de la recherche et continuent à propager des inégalités et des stéréotypes historiques qui, encore aujourd'hui, excluent les femmes, les personnes

issues de minorités ethniques et les chercheurs handicapés du monde académique. De même, les considérations d'équité et d'inclusion interagissent avec l'ouverture de l'écosystème de la science ouverte en nous obligeant à nous demander à qui le monde académique est ouvert, et à l'heure actuelle il n'est pas suffisamment ouvert à tous.

Il est important de nous doter d'un plan d'action pour relever ces défis, mais nous devons être réalistes et ne pas fermer les yeux sur les pressions exercées sur le monde académique pour en fausser le système de récompense, au point parfois de décourager les bonnes pratiques, ainsi que sur les difficultés liées à la pression temporelle et financière imposée par certains acteurs académiques. Nous devons interagir avec les bailleurs de fonds, les gouvernements, les universités et nos chercheurs. Nous devons être très ouverts au dialogue, pour entendre leurs préoccupations concernant ces changements de paradigme. Le changement entraîne de nombreux défis variés, mais qui ne doivent pas nous faire perdre de vue notre projet, et j'entends déjà dans de nombreuses contributions précédentes la volonté de retrousser nos manches et de nous atteler à cette tâche difficile.

DORA s'associe très largement à cet effort. Notre organisme existe depuis relativement longtemps. Nous avons reçu un important coup de pouce financier en 2017, ce qui nous a permis d'avoir un profil beaucoup plus international. Notre financement est multiétatique et notre comité de pilotage est entièrement international, parce que nous savons que les discussions doivent se faire à l'échelle mondiale. DORA a trois priorités dans sa stratégie : promouvoir la Déclaration, en étendre la portée géographique et disciplinaire, mais aussi et surtout, développer et promouvoir de bonnes pratiques. Nous souhaitons apporter une contribution très pratique à cet effort. Il ne s'agit pas seulement de critiquer les gens qui font un mauvais usage des facteurs d'impact ou d'autres indicateurs composites. Nous voulons participer à la recherche de solutions viables aux problèmes auxquels nous sommes confrontés.

Parmi les ressources développées au fil des ans, on peut citer des notes d'information, des réunions et ateliers, des webinaires, ou encore des articles. Le site web de DORA rassemble et conserve également tout un ensemble de bonnes pratiques provenant d'universités et d'organisations du monde entier. En collaboration avec SPARC Europe¹¹ et l'Association des universités européennes (EUA)¹², nous avons lancé l'année dernière une série d'études de cas. Je crois fermement à la philosophie selon laquelle rien ne réussit mieux que le succès. Il me semble que dans ce domaine, on constate une grande volonté d'adopter la science ouverte, mais également une grande hésitation à sauter le pas, aussi devons-nous identifier et promouvoir les acteurs les plus avant-gardistes, qui sont prêts à expérimenter, à

tirer des leçons et à partager ces leçons avec le reste de la communauté, afin de pouvoir tous avancer ensemble.

Notre organisation est extrêmement petite. Nous employons deux personnes à plein temps et un stagiaire. Ce sont des gens fantastiques qui font un excellent travail pour DORA, mais nous avons besoin de collaborer avec beaucoup d'autres organismes pour renforcer notre impact, par exemple avec la Royal Society pour travailler sur les CV narratifs¹³. Nous avons d'ailleurs organisé récemment un atelier qui s'est penché sur les CV narratifs avec un regard très critique, parce que, une fois encore, il n'y a pas de solution miracle dans ce domaine et nous devons nous méfier de tout danger introduit par la réforme des pratiques d'évaluation de la recherche, même si l'objectif est évidemment de les rendre beaucoup plus robustes et mieux adaptées à leur objectif. Nous avons contribué à l'élaboration d'une politique au sein du Wellcome Trust¹⁴ et travaillé avec l'Institut de recherche sur la recherche¹⁵.

Le projet TARA¹⁶ est l'une de nos initiatives les plus récentes et les plus passionnantes. Il est financé par Arcadia¹⁷, un fonds caritatif de Lisbet Rausing et Peter Baldwin. Il s'agit en grande partie d'un projet de développement d'infrastructures. Sa composante la plus importante est la mise au point d'un tableau de bord en ligne grâce auquel nous voulons suivre l'adoption et la mise en œuvre de pratiques responsables d'évaluation de la recherche dans le monde entier. Ce faisant, nous espérons mieux identifier et promouvoir ceux qui mettent réellement en œuvre cette réforme de l'évaluation de la recherche et les pratiques de science ouverte associées, afin d'encourager les autres. Dans l'idéal, lorsque ce système sera lancé, et une première version sera lancée cette année, nous espérons initier une intense discussion à l'échelle mondiale, et j'espère vraiment que les gens frapperont à nos portes pour nous parler des bonnes pratiques à l'œuvre dans leurs institutions qu'ils souhaitent nous voir intégrer dans ce tableau de bord.

Nous sommes très intéressés par une collaboration avec d'autres institutions, notamment la Commission européenne, et soutenons tout à fait l'avancée que représente l'Appel de Paris, mais nous reconnaissons, comme cela a été souligné auparavant, qu'il existe une résistance au changement. Nous l'avons déjà constaté avec l'annonce du Plan S, ainsi qu'avec l'annonce de changements et de réformes à l'université d'Utrecht, par exemple. Nous avons entendu dire que le Plan S est trop risqué, injuste et qu'il constitue une violation de la liberté académique¹⁸, tandis que les professeurs Poot et Mulders sont obsédés par le facteur d'impact et craignent que cela ne nuise à la science néerlandaise¹⁹. Il me semble que ces craintes sont exagérées et mal fondées, mais il est néanmoins très important que nous les entendions. Elles représentent à mon avis une véritable préoccupation de la qualité de la science en Europe

et dans le monde, et nous devons être prêts à entamer le dialogue. Je crois, comme Atul Gawande²⁰, que c'est en parlant aux gens que l'on peut faire évoluer les normes mondiales, et c'est en grande partie ce que nous faisons ici aujourd'hui.

Pour en revenir à ce par quoi j'ai commencé ma présentation, une métaphore de la mise à jour et de la trajectoire de l'histoire dont nous parlons aujourd'hui, il y a un an ou deux, la BBC a refait la série *Civilisation* qu'elle avait diffusée pour la première fois il y a 50 ans, mais elle l'a fait d'une manière beaucoup plus ouverte. Plutôt que de se concentrer uniquement sur la civilisation occidentale, la série a embrassé l'ensemble de la civilisation humaine et s'intitule donc *Civilisations*²¹ – au pluriel – et a été présentée non pas du point de vue d'un seul homme blanc mais de celui d'un large éventail d'experts, ce qui a donné beaucoup plus de valeur à ce documentaire. Cela a créé une série plus riche et beaucoup plus pertinente pour un public international. Nous devons nous inspirer de cette leçon. C'est la promesse incluse dans la science ouverte, que nous devons atteindre par le biais d'une réforme de l'évaluation de la recherche. En fin de compte, ce que nous essayons de faire ici et ce que nous espérons faire, c'est créer un *nouveau* « nouveau contrat social », pour faire référence au texte de Michael Gibbons. J'espère que, grâce à l'Appel de Paris annoncé lors de cette conférence, nous pourrons commencer à rédiger ce contrat social.

Pour aller plus loin

« Malgré son très jeune âge, DORA a déjà acquis une importance telle qu'on la considère désormais comme la nouvelle norme en matière d'évaluation de la recherche. La déclaration a été signée par plus de 18 000 individus et 2 500 organisations. »

« La liberté académique consiste à pouvoir publier ce que l'on souhaite, en toute liberté de conscience et d'expression. Elle n'implique cependant pas forcément de pouvoir choisir la revue dans laquelle on publie, et toute recherche financée sur fonds publics entraîne la responsabilité morale de devoir rendre les résultats de cette recherche accessibles à tous, de façon à en maximiser l'impact et à agir de la manière la plus éthique possible. »

« Il est délicat de demander à des chercheurs de faire preuve (ou de ne pas faire preuve) d'innovation dans leurs travaux. En revanche, il est fondamental de placer la robustesse des travaux de recherche au premier plan de l'évaluation. »

« Nous devons nous rappeler que même les citations basées sur des chiffres sont subjectives, et non objectives. Les pratiques de citation sont biaisées. »

« Les chercheurs américains semblent moins enclins à vouloir signer DORA, car certains d’entre eux estiment avoir un bon système d’évaluation de la recherche, contrairement aux Européens qui seraient obsédés par les métriques. Il n’est pas certain que ce soit vrai, car certains témoignages de jeunes chercheurs américains ne vont pas dans ce sens. Le projet TARA, notamment, se penchera sur cette question. Les agences nationales de financement, en tout cas, doivent s’interroger sur le rôle de levier qu’elles peuvent jouer pour promouvoir les bonnes pratiques, et ne doivent pas avoir peur de donner des indications sur ce à quoi une recherche de qualité est censée ressembler. »

« Le facteur d’impact est un bon moyen d’évaluer les revues, mais ce n’est pas un bon moyen d’évaluer les articles eux-mêmes ou les chercheurs en tant qu’individus. Il est nécessaire que les individus et leur travail soient évalués, mais ils ne doivent pas l’être par le biais d’un chiffre simpliste et souvent biaisé. On constate d’ailleurs qu’il n’y a pas de réelle corrélation entre l’importance que les gens attachent à leur travail et les facteurs d’impact des revues dans lesquelles ils publient. »

« Si l’on fait une évaluation de la recherche basée sur des chiffres, c’est certes rapide, mais ce n’est pas efficace. Cela ne permet pas d’évaluer de nombreuses autres activités académiques importantes qui ne sont pas prises en compte dans un système qui repose indûment sur les chiffres. Nous devons réfléchir à la charge de travail que cela implique, car les chercheurs sont très occupés. Je pense que le format du CV narratif, que nous avons contribué à promouvoir, est une solution très prometteuse, car il offre un moyen structuré et concis de permettre aux individus de rendre compte de la variété des activités qu’ils ont menées au sein de l’université, et pas seulement de leurs facteurs d’impact. »

Références

1. BBC One, *Civilisation*, 1969, <https://www.bbc.co.uk/programmes/b00dtjv>.
2. Michael Gibbons, « Science’s New Social Contract with Society », *Nature* 402, n° S6761 (décembre 1999): C81-84, <https://doi.org/10.1038/35011576>.
3. American Society for Cell Biology, « Declaration on Research Assessment (DORA) », DORA, 2012, <https://sfdora.org/>.
4. Diana Hicks *et al.*, « Bibliometrics: The Leiden Manifesto for Research Metrics », *Nature News* 520, n° 7548 (23 avril 2015): 429, <https://doi.org/10.1038/520429a>.
5. James Wilsdon *et al.*, « The Metric Tide: Report of the Independent Review of the Role of Metrics in Research Assessment and Management », juillet 2015, https://responsiblemetrics.org/wp-content/uploads/2019/02/2015_metrictide.pdf.

6. David Moher *et al.*, « The Hong Kong Principles for Assessing Researchers: Fostering Research Integrity », *PLOS Biology* 18, n° 7 (16 juillet 2020): e3000737, <https://doi.org/10.1371/journal.pbio.3000737>.
7. Stephen Curry *et al.*, « The Changing Role of Funders in Responsible Research Assessment: Progress, Obstacles and the Way Ahead », report (Research on Research Institute, 18 novembre 2020), <https://doi.org/10.6084/m9.figshare.13227914.v1>.
8. Commission européenne, *Towards a Reform of the Research Assessment System: Scoping Report* (LU: Publications Office of the European Union, 2021), <https://data.europa.eu/doi/10.2777/707440>.
9. Unesco, « Recommandation de l'Unesco sur une science ouverte », 24 novembre 2021, <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000379949>.
10. Michael Sandel, *A New Politics of Hope*, 2018, https://www.youtube.com/watch?v=LCZhA-_1n4E.
11. « Scholarly Publishing and Academic Resources Coalition Europe », consulté le 16 mars 2022, <https://sparceurope.org>.
12. « European University Association », consulté le 16 mars 2022, <https://eua.eu>.
13. « Résumé for Researchers », The Royal Society, consulté le 16 mars 2022, <https://royalsociety.org/topics-policy/projects/research-culture/tools-for-support/resume-for-researchers/>.
14. « Guidance for Research Organisations on How to Implement Responsible and Fair Approaches for Research Assessment », Wellcome Trust, 2021, <https://wellcome.org/grant-funding/guidance/open-access-guidance/research-organisations-how-implement-responsible-and-fair-approaches-research>.
15. Stephen Curry *et al.*
16. « Project TARA », *DORA* (blog), 2021, <https://sfdora.org/project-tara/>.
17. « Arcadia », consulté le 16 mars 2022, <https://www.arcadiafund.org.uk/>.
18. Richard Van Noorden, « Arguments over European Open-Access Plan Heat Up », *Nature*, 12 novembre 2018, <https://doi.org/10.1038/d41586-018-07386-x>.
19. Dalmeeth Singh Chawla, « Scientists at Odds on Utrecht University Reforms to Hiring and Promotion Criteria », *Nature Index* (blog), 9 août 2021, <https://www.natureindex.com/news-blog/scientists-argue-over-use-of-impact-factors-for-evaluating-research>.
20. Atul Gawande, « Spreading Slow Ideas », *The New Yorker*, 22 juillet 2013, <http://www.newyorker.com/magazine/2013/07/29/slow-ideas>.
21. *BBC, Civilisations*, 2018, <https://www.bbc.co.uk/iplayer/episodes/p05xxp5j/civilisations>.

La science ouverte n'a pas besoin de martyrs, mais nous devons reconnaître la nécessité d'une réforme

Toma Susi
Université de Vienne

Mon point de vue sera avant tout celui d'un chercheur. Je suis professeur associé. Je fais de la recherche. Je dirige un petit groupe de recherche, mais je fais également du travail politique pour la plateforme Initiative pour la science en Europe¹. On pourrait dire que le titre de mon exposé est un peu provocateur. Il provient d'une interview que j'ai récemment donnée pour le magazine du Conseil européen de la recherche². Tant que les incitations en recherche scientifique ne vont pas dans le sens de la robustesse, la transparence et la reproductibilité de la science, faire ce genre de travail n'est pas un avantage de carrière. Chaque individu se situe à l'intérieur d'un système très compétitif. Les chiffres varient d'un pays à l'autre et d'un domaine à l'autre, mais on peut dire qu'environ 10 % des titulaires d'un doctorat finissent par obtenir un poste permanent. La concurrence est très rude, et je pense que tous ceux qui réussissent dans ce système savent comment se conformer à ses règles. Nous ne devrions donc pas attendre des individus qu'ils mettent complètement de côté leur intérêt propre et, dans le pire des cas, qu'ils se sacrifient et renoncent à leur carrière. Au lieu de cela, nous devons modifier le système d'évaluation afin que les intérêts des personnes et les intérêts de la science convergent beaucoup mieux qu'aujourd'hui.

Nous avons déjà entendu beaucoup de choses sur ce qu'est la science ouverte et ce pourquoi nous désirons y parvenir. La déclaration de l'Unesco³ est un jalon très important à cet égard. En tant que chercheur, je me concentre sur la partie « connaissances scientifiques ouvertes », et j'entends par là une diversité de pratiques, pas seulement à propos de la publication, mais aussi des données, des codes, des méthodes, etc. Tous ces éléments contribuent à rendre la publication scientifique et les connaissances scientifiques beaucoup plus robustes et réutilisables. Par conséquent, ils cristallisent beaucoup d'aspirations et de déclarations

politiques. En particulier, la Commission européenne a encouragé très activement la science ouverte dans ses programmes de financement.

Depuis de nombreuses années, des déclarations très appuyées affirment que la science ouverte doit être intégrée à tous les niveaux de l'activité scientifique et que toutes les parties prenantes doivent en assumer la responsabilité. Tout cela est bien beau, mais le fait est que les chercheurs sont toujours embauchés et promus, dans une large mesure, en fonction du nom des revues dans lesquelles ils publient. J'ai personnellement expérimenté les processus de recrutement de quatre universités européennes différentes au cours des cinq dernières années et pas une seule ne m'a récompensé pour mes travaux de science ouverte, tandis qu'il était explicitement fait référence aux métriques d'impact des revues et à de nombreuses publications. Je suis parvenu à réussir dans ce système. J'ai également réussi à agir en faveur de l'ouverture des publications et des données, mais il m'a toujours fallu trouver un équilibre entre ces aspects et le fait de jouer le jeu de la carrière avec succès.

Certains signes montrent que la situation évolue lentement. Par exemple, l'Association des universités européennes a déclaré que 34 % des institutions européennes n'avaient mis en place aucune dimension de la science ouverte⁴, ce qui signifie que le reste d'entre elles l'avait fait. Je suis d'ailleurs surpris que ce chiffre soit aussi élevé car, d'après mon expérience personnelle, les carrières sont toujours très fortement dépendantes du prestige des revues, comme je l'ai dit. Il s'agit d'un problème systémique, et le souci est que les gouvernements distribuent des fonds publics aux instituts de recherche et aux universités sur la base de classements et d'indicateurs composites, ce qui oriente bien sûr les stratégies de ces institutions car elles veulent recevoir des financements et en ont besoin. Ces institutions de recherche utilisent ensuite des métriques telles que le facteur d'impact des revues, les classements par quartile et les indices h pour établir leur politique de gestion des ressources humaines, et ces métriques se répercutent ainsi jusqu'aux chercheurs eux-mêmes dont elles déterminent le recrutement et la promotion.

En un sens, il s'agit là d'un système très facile à utiliser et qui permet une bonne gestion à grande échelle, mais il présente un certain nombre de graves défauts que DORA et d'autres ont mis en évidence depuis longtemps. De mon point de vue personnel, et je pense que DORA l'a également reconnu, le problème le plus pernicieux est l'utilisation abusive des mesures d'impact basées sur les revues, et le prestige qu'elles confèrent aux chercheurs en tant qu'individus. Je me dois de préciser ici : ce type de point de vue individuel n'est pas irrationnel. Si j'écris une publication prestigieuse, cela a vraiment de l'importance pour ma carrière personnelle, et non

quelque chose de complètement illusoire. Chercher à publier ce type de travaux est finalement un choix de carrière très rationnel. C'est donc cela qu'il faudrait changer, pour que l'ensemble du système soit capable d'évoluer.

C'est un problème difficile pour les chercheurs, notamment en début de carrière. Beaucoup d'entre nous sommes assez idéalistes. Nous avons envie d'ouvrir nos données, nos méthodes et nos logiciels, d'essayer différentes choses et de beaucoup collaborer, mais si nous sommes toujours embauchés et promus en fonction de la rapidité et du prestige de nos publications, il est évident que des incitations aussi peu en accord avec nos aspirations ne donneront pas les résultats souhaités au niveau du système scientifique dans son ensemble. C'est pourquoi nous devons vraiment réformer l'évaluation de la recherche et changer la culture qui l'accompagne.

Ces dernières années, j'ai travaillé sur des questions de politique scientifique, notamment à la Young Academy of Europe⁵. Nous avons collaboré avec d'autres organisations de chercheurs, à savoir Eurodoc⁶ et la Marie Curie Alumni Association⁷. Au début de l'année dernière, nous avons publié une note d'opinion⁸ qui a beaucoup fait parler d'elle, dans laquelle nous soulignons le fait que si nous voulons faire carrière, nous resterons prisonniers de ce système. J'ai fait remarquer que même si je suis moi-même titulaire, j'ai des stagiaires, des post-docs et des doctorants. Je dois me soucier de leurs carrières, je ne peux pas œuvrer en accord avec mes idéaux, au risque de voir leurs carrières en pâtir. Dans cette note d'opinion, nous avons essayé de réfléchir aux moyens de changer le système. La toute première chose que nous devons faire est d'être très réalistes et honnêtes quant au système de promotion actuel et à ses failles, même si nous avons été embauchés et promus au sein même de ce système. Nous devons tenir compte de ce en quoi consiste précisément cet environnement et, dans un certain sens, à quel point il est absurde.

Au-delà des exemples d'évolutions au sein des pratiques actuelles, et il y a de bons exemples à souligner, DORA fait d'ailleurs un travail important à ce sujet, il doit y avoir une discussion beaucoup plus pressante, un dialogue au sein de la communauté des chercheurs et entre ses différents groupes sur ce que nous voulons nous donner comme incitations, et comment nous voulons évaluer les gens. Le statu quo n'est tout simplement plus acceptable et il est temps de commencer à faire des propositions très concrètes sur la manière de changer le système.

À cette fin, l'Initiative pour la science en Europe a dirigé un groupe de travail sur la science ouverte. Nous avons organisé un atelier virtuel en mars 2021 avec des participants aux profils très variés, et nous avons essayé de réfléchir ensemble à la manière dont nous pourrions réformer le système. Le projet de rapport qui en est

issu vient d'être mis en ligne⁹. Ce rapport comporte plusieurs points. Le principal est que les chercheurs doivent vraiment être au centre de la réforme de l'évaluation de la recherche. Il est temps d'agir. Le rapport explore les voies qui pourraient être empruntées, les niveaux auxquels le changement pourrait intervenir et les mesures que les différents acteurs pourraient prendre pour parvenir à un changement global tout en respectant des spécificités légitimes, par exemple entre les différentes disciplines. L'évaluation en chimie et en histoire médiévale n'est probablement et ne devrait certainement pas être exactement la même, et ces différences doivent être prises en compte.

Nous proposons un certain nombre de mesures politiques aux différents types d'acteurs. Pour ce qui concerne les communautés de recherche elles-mêmes : nous insistons sur le fait qu'il est urgent que vous commenciez à discuter de ces questions. Vous auriez dû le faire il y a des années, mais mieux vaut tard que jamais, et vous devez faire des propositions concrètes. Il est clair que vous ne pouvez pas continuer à utiliser les facteurs d'impact. Qu'allez-vous utiliser concrètement à la place ? Vous devez prendre une décision, car si vous ne le faites pas, ces mesures d'impact continueront à être utilisées à mauvais escient ou, comme cela semble de plus en plus probable en Europe du fait de l'activité de la Commission et d'autres bailleurs de fonds, de nouveaux indicateurs vous seront imposés sans vous demander votre avis. Vous devez donc vraiment vous impliquer de manière très concrète dès maintenant.

Nous identifions également quatre principes essentiels, le plus important étant que les chercheurs doivent être impliqués dans toutes les décisions concernant les modifications de l'évaluation de la recherche, et que toutes les parties prenantes doivent les impliquer dès le départ dans leurs processus décisionnels. Par chance, les chercheurs sont déjà bien représentés dans le groupe de travail principal de l'initiative de la Commission européenne visant à réformer l'évaluation de la recherche.

Nous devons mettre fin à l'utilisation de métriques inappropriées. DORA le dit depuis 10 ans, il est temps maintenant de passer à l'action. Honnêtement, il n'y a aucune raison valable de retarder davantage ce processus. Bien sûr, le problème est que nous savons depuis longtemps ce que nous ne voulons pas, mais pas ce que nous voulons à la place, c'est donc cela qu'il faut décider à présent. Nous devons nous mettre d'accord sur les moyens appropriés d'évaluer la recherche et les chercheurs, en accord avec les pratiques de chaque discipline. Un équilibre approprié entre évaluation qualitative et évaluation quantitative est nécessaire. Certaines mesures peuvent être bonnes et pas d'autres, de même pour les indicateurs. Il est donc nécessaire d'évaluer chacun d'entre eux séparément, dans le contexte de chaque discipline.

Enfin, ceci s'adresse davantage aux décideurs politiques, aux universités et aux bailleurs de fonds, nous devons tous reconnaître que la réforme de l'évaluation nécessite des ressources. Nous devons peut-être mettre au point de nouveaux systèmes. Il se peut que nous ayons simplement besoin de plus de temps pour l'évaluation, par conséquent peut-être devons-nous également nous demander si toutes les formes actuelles d'évaluation sont nécessaires ou si nous pourrions, par exemple, mettre en commun les évaluations menées par différents programmes de financement, etc.

Bien sûr, nous avons vu que le changement est très compliqué, notamment pour faire évoluer des états d'esprit bien ancrés. J'ai une anecdote personnelle qui illustre à quel point c'est difficile. L'année dernière, notre projet du CER nous a permis de mettre au point un texte très intéressant que nous avons publié en accès libre, avec des données ouvertes, et nous avons ensuite essayé de le soumettre à une revue très prestigieuse, avec une belle aura. Ils ont estimé que ce n'était pas assez nouveau. Bien, c'est leur jugement subjectif et ils ont peut-être raison. Nous avons donc fini par publier dans une revue respectée, une revue solide, mais pas aussi prestigieuse. Même moi, je me suis surpris à penser que cela ne valait probablement pas la peine de faire un communiqué de presse, parce que la revue n'était pas aussi impressionnante. J'ai dû me reprendre et me rendre compte que j'étais victime du même genre d'a priori que les autres, alors que j'aurais vraiment dû me méfier de ce genre de réaction. Puis je me suis dit que le communiqué de presse porterait de toute façon sur exactement la même recherche et les mêmes résultats dans les deux cas. L'université ayant publié l'article a donné son accord, et nous avons eu une bonne publicité au sujet de ce travail.

Il est difficile d'évoluer, et il faudra du temps pour transformer notre culture. Je ne sais pas si nous parviendrons à rallier tout le monde à notre cause, mais il est certain que nous devons essayer. Cependant, il est vraiment temps d'arrêter de nous infliger cela. Contrairement à la publication, l'évaluation est en grande partie réalisée par et pour la communauté des chercheurs elle-même. Bien sûr, les gouvernements ont leur rôle à jouer, mais d'où viennent les idées des gouvernements sur la manière d'évaluer ? Elles viennent en fin de compte de la communauté scientifique. La communauté de la recherche dispose d'un pouvoir considérable pour faire évoluer la situation, et c'est vraiment le moment de commencer à le faire. Je suis très heureux de voir naître l'Appel de Paris, l'effort de la Commission européenne et les déclarations de différents groupes universitaires. La dynamique est forte et je pense que nous avons vraiment une chance d'y parvenir.

Pour aller plus loin

« Les chercheurs de haut niveau qui occupent des postes de décision, qui sont à la tête de sociétés scientifiques, qui font partie d'académies des sciences, jouissent d'un grand prestige et devraient vraiment utiliser ce prestige et ce pouvoir pour contribuer à changer l'ensemble du système.

La meilleure forme de gouvernement est la démocratie, donc la meilleure forme d'évaluation est l'examen par les pairs. Dans notre propre discipline, nous seuls avons la capacité d'expertise pour savoir ce qui est une bonne science et ce qui ne l'est pas. »

« Le but de DORA n'est pas de contraindre, mais d'inspirer et de motiver. La proposition de la Commission européenne de former une coalition pour réformer l'évaluation de la recherche sera basée sur une série de promesses. Les signataires s'engageront et il y aura une certaine forme de suivi. La forme des mesures à prendre ensuite fait partie de ce qui est encore en discussion. Cependant, l'idée est d'aller plus loin qu'une aspiration et qu'une déclaration incitative. »

« Ce qui a peut-être empêché DORA et la réforme de l'évaluation de la recherche d'aboutir, c'est que l'accent a longtemps été mis sur le libre accès. Le libre accès à la recherche est vraiment important. Il y a des questions à résoudre, il y a du travail à faire, mais je pense que l'attention de beaucoup de gens s'est maintenant portée sur l'évaluation, parce que changer l'évaluation va aussi débloquer beaucoup plus d'innovation dans la sphère de l'édition. Cela déclenchera probablement aussi une sorte de nouvelle vague d'accès libre. »

« Nous pourrions avoir besoin d'un usage équilibré de certains indicateurs, mais des indicateurs plus responsables, plus transparents et plus utiles, pour mettre ensuite de plus en plus l'accent sur l'évaluation qualitative par les pairs. Cela peut prendre du temps. »

Références

1. « Initiative for Science in Europe », consulté le 16 mars 2022, <https://initiative-se.eu/>.
2. Toma Susi, « Open Science needs no martyrs, but we must recognize the need for reform », *ERC: European Research Council* (blog), 26 octobre 2021, <https://erc.europa.eu/news-events/magazine/open-science-needs-no-martyrs-we-must-recognize-need-reform>.
3. Unesco, « UNESCO Recommendation on Open Science », 2021, <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000379949>.
4. Association des universités européennes *et al.*, « Open Science in university approaches to academic assessment », décembre 2021, <https://www.eua.eu/resources/publications/999:open-science-in-university-approaches-to-academic-assessment.html>.
5. « Young Academy of Europe », consulté le 16 mars 2022, <https://yacadeuro.org/>.
6. « Eurodoc », consulté le 16 mars 2022, <https://eurodoc-net.com/>.
7. « Marie Curie Alumni Association », consulté le 16 mars 2022, <https://www.mariecuriealumni.eu>.
8. Véronique De Herde, Mattias Björnmalm, et Toma Susi, « Game over: Empower Early Career Researchers to Improve Research Quality », *Insights* 34, n° 1 (9 juin 2021): 15, <https://doi.org/10.1629/uksg.548>.
9. Toma Susi *et al.*, « Centrality of researchers in reforming research assessment », janvier 2022, <https://initiative-se.eu/paper-research-assessment/>.

De quelle manière les jeunes chercheurs sont-ils les précurseurs du changement ?

Cherifa Boukacem
Université Lyon-1

Le travail présenté ici est une recherche au long cours, qui a été initiée grâce à une étude commanditée par l'Europe, dans laquelle nous avons enquêté sur les pratiques des jeunes chercheurs autour des réseaux sociaux¹. Cette étude nous a donné la possibilité de découvrir une démographie à part entière, désignée par le mot clé dédié « *early career researchers* » en anglais, que l'on peut utiliser tel quel pour des recherches bibliographiques. Cette catégorie démographique, c'est celle des *digital natives* qui ont des pratiques numériques très développées, ainsi que des trajectoires, des évolutions de carrière qui se retrouvent au cœur des attentions de différents acteurs du monde académique comme les grands groupes d'éditeurs scientifiques, les agences de moyens, mais aussi les plateformes de réseaux sociaux par exemple.

C'est une catégorie sociale à part entière dans le monde académique, qui est sur des statuts et une position particulière, toujours dans un entre-deux : entre les seniors et les tout jeunes, entre différentes communautés, en devenir en termes de carrière, mais aussi à la charnière de deux mondes. Et c'est autour de cette communauté que nous avons lancé un projet de recherche qui a été financé par la Sloan Foundation et le Publishing Research Consortium sur une longue période, entre 2016 et 2022, et qui comprend d'ailleurs la pandémie actuelle et se penche sur plusieurs pays dans le monde : la France bien sûr, la Grande Bretagne, l'Espagne, les États-Unis, la Chine, la Russie et la Malaisie. L'étude a constitué un observatoire autour duquel nous avons retenu 168 jeunes chercheurs, avec lesquels nous avons réalisé des entretiens semi-directifs pendant toute cette période, tous les ans, et depuis la pandémie tous les six mois. Vingt-trois thèmes ont été explorés en profondeur, puisque les entretiens pouvaient durer jusqu'à trois heures, en exploitant leurs CV et leurs comptes sur les réseaux sociaux académiques. Ces chercheurs se répartissent entre les domaines des sciences de la vie, des sciences dures et des sciences sociales, mais pas les sciences humaines.

Alors que les résultats montrent des différences entre les pays, entre les chercheurs et entre les disciplines, là où tous les résultats convergent de manière particulièrement significative, c'est qu'il y a un alignement très important des pratiques et des représentations des chercheurs autour des questions d'évaluation de la recherche. Cet alignement vient du fait qu'il y a un culte et une culture de la production scientifique autour de l'article dans les revues à fort facteur d'impact, très tôt dans la carrière des jeunes chercheurs, dès le master. Comme l'a souligné Toma Susi, la carrière commence très tôt, et il arrive que des étudiants de Master 2 soient impliqués dans des travaux de recherche et soient auteurs d'articles. Dès le master, les étudiants sont impliqués dans cette logique de soumettre des articles, de raisonner en termes d'articles, et de produire des articles dans les meilleures revues, les mieux classées, ce qu'on appelle les revues de rang A avec les facteurs d'impact les plus importants, pour constituer une forme de distinction qui leur permettra d'embrayer sur une carrière de chercheur.

Il y a une véritable culture du facteur d'impact dans la manière dont on forme les jeunes chercheurs, et cette culture se négocie parfois entre jeunes chercheurs et seniors : est-ce que je vais soumettre cet article dans cette revue qui a un facteur d'impact élevé, ou avoir une stratégie plus *safe* et soumettre dans une revue avec un moindre facteur d'impact, ou le contraire ? Ces stratégies, qui se retrouvent d'un jeune chercheur à l'autre, d'un pays à l'autre, sont véritablement structurées autour du facteur d'impact et les bases de données internationales, je pense au Web of Science, à Scopus, qui sont là pour enraciner et justifier cette stratégie.

On peut parler de culture en termes de production scientifique, avec le « *Publish or Perish* » et cette focalisation sur l'article dans les revues à fort facteur d'impact, parce qu'il y a une terminologie commune, des configurations absolument similaires et des principes normatifs qui véritablement mobilisent les mêmes pratiques, les mêmes actions et les mêmes stratégies chez tous les jeunes chercheurs que nous avons pu interroger sur toutes ces années, stratégies qui s'exacerbent d'ailleurs avec le temps. Quand on leur donne la parole, les jeunes chercheurs disent que « l'on est ce que l'on publie ». Cet intitulé n'est qu'un verbatim de jeune chercheur interrogé. Au cœur de cette représentation, le papier, le fameux article, est une quête infinie puisque les collaborations construites, les visites, les séjours scientifiques, les mobilités, les post-docs que l'on va faire dans différents pays, les méthodes que l'on apprend, les protocoles que l'on développe, ont une destinée commune : être publiés dans une revue à fort facteur d'impact. Il y a aussi un phénomène particulièrement intéressant qui est le papier zombie, l'article zombie, qui est tout le temps en retard, qu'on essaie toujours de finir, et quelle que soit la durée, on va le trimballer dans ses bagages. Il est possible de terminer un contrat, d'enchaîner sur un autre financement de recherche,

et malgré ça, de continuer à essayer de le finir, parce que ce papier va devoir justifier d'une ligne dans le CV.

Un autre point réside dans les dérives que cela peut amener, à savoir le « *Publish and be wrong* », au sens où à force de vouloir publier vite, facilement, on cible parfois une mauvaise revue, qui n'est pas forcément une revue de qualité, ou alors des résultats qui ne sont pas consolidés. C'est-à-dire qu'on ne va pas prendre le soin de s'assurer que les résultats positifs que l'on a eus une première fois se répètent, se confirment, et on va publier trop vite des résultats qui finalement s'invalident.

Un autre sujet concerne ce qu'on peut appeler la mythologie dans les CV, portée par cette injonction que les jeunes chercheurs doivent absolument faire preuve d'une longue liste de publications dans des revues à facteur d'impact. Lorsqu'ils s'alignent tous sur cette stratégie, et qu'ils se présentent ensuite face au comité de recrutement, qu'est-ce qui fait la différence ? Lorsqu'ils ont tous le même CV finalement, ayant tous réussi à publier dans les bonnes revues, avec les bonnes personnes, ayant fait les post-docs aux bons endroits prestigieux, qu'est-ce qui fait la différence ? C'est un aspect qui remet vraiment en question ces stratégies.

Il y a aussi toutes ces tâches, toutes ces activités, toutes ces choses que l'on réalise autour du cycle de travail d'un chercheur et qui ne sont pas mentionnées dans un CV, qui ne sont pas prises en compte.

Il faut également signaler que lorsque le jeune chercheur développe un profil interdisciplinaire, pluridisciplinaire, et qu'il est amené ensuite à publier, il se retrouve souvent dans la difficulté de trouver des revues à facteur d'impact important qui soient capables d'accueillir des recherches qui véhiculent cette interdisciplinarité. La logique qui consiste à valoriser la pluridisciplinarité d'un côté, et à ne pas toujours lui trouver un lieu de publication adéquat, prestigieux, à gros facteur d'impact, est parfois problématique, et cela produit des inégalités épistémiques entre chercheurs. Et puis il y a le fameux effet Matthieu, cette loi des avantages cumulés qui dit que lorsqu'on a publié une première fois dans une revue prestigieuse avec des auteurs prestigieux, on a plus de chances ensuite de publier dans d'autres revues prestigieuses et d'être intégré dans des collectifs prestigieux. C'est un mécanisme que les jeunes chercheurs intègrent très vite, sans en connaître particulièrement le nom ou le principe.

Comment changer les règles ? Comment affronter les pairs ? Comment remettre en question ces règles, alors même qu'avec ces pairs, il y a l'image des deux grimpeurs encordés qui escaladent une paroi en étant raccordés par une solidarité certaine.

Les seniors veillent aux intérêts des juniors et par exemple leur recommandent de publier dans des revues prestigieuses parce que c'est comme ça qu'on entre dans le système. Ils se considèrent comme les gardiens du temple et tiennent à maintenir cette tradition, cette manière de fonctionner, et souhaitent que les jeunes chercheurs la reproduisent, finalement. Et de fait, ce que les résultats du projet Harbinger nous montrent, en particulier aujourd'hui, c'est que la révolution va se faire nécessairement sans les pairs, sans les seniors, parce qu'il faut prendre des risques, il faut saisir les opportunités, les serveurs de preprints en sont la preuve. Il faut favoriser des activités, un travail qui n'est pour le moment pas suffisamment valorisé, comme le travail qui est fait autour des données. La pandémie a aussi montré à quel point il était important de s'occuper des données, de les valoriser et de les partager. Je fais un parallèle avec une œuvre littéraire du XVIII^e siècle, *Carl Von Carlsberg*, un roman qui raconte l'histoire d'un jeune assistant à l'université en Allemagne qui n'arrivait pas à avoir un poste pérenne, et qui au bout d'un moment se confie à l'un de ses pairs qui lui répond : « Tu n'as qu'à épouser l'une de nos filles, puisque nous avons de nombreuses filles. Donc si tu veux rejoindre le cercle, il faut le rejoindre en épousant une de nos filles. » Le roman est connu pour cela, et le parallèle me semble particulièrement intéressant.

Un autre point sur lequel je voudrais passer rapidement est que cette injonction de publier beaucoup d'articles dans des revues à facteur d'impact élevé, puisqu'il y a un focus très important sur les articles, peut créer de la confusion et des malentendus, que les plateformes de réseaux sociaux ont très bien su exploiter puisque les pratiques numériques des jeunes chercheurs font qu'ils naviguent sur le web, sur des plateformes, et qu'ils perdent parfois leurs repères entre ces plateformes et les différences qu'il y a entre elles. Il n'est pas rare de voir de jeunes chercheurs qui sont très heureux d'utiliser des réseaux sociaux comme ResearchGate pour aller chercher de la visibilité, pour aller chercher du capital social, pour aller aussi observer la manière dont les communautés fonctionnent puisqu'ils retrouvent leurs pairs et leurs collègues sur ces plateformes, jusqu'à confondre ces plateformes de réseaux sociaux avec des archives ouvertes. À côté de cela, si on prend le phénomène SciHub, certains chercheurs le justifient en disant clairement qu'ils participent à une forme d'ouverture de la publication scientifique, puisqu'elle est fermée et qu'il faut bien l'ouvrir, et que SciHub y contribue. Cela amène donc à ces confusions, qui sont finalement de véritables obstacles à des modèles légitimes et officiels de l'accès ouvert et de la science ouverte.

Comment ouvrir le jeu ? D'abord, à l'échelle individuelle et à l'échelle collective, ces jeunes chercheurs avec lesquels nous nous sommes entretenus au fil des années ne croient pas au facteur d'impact. Ils jouent avec, comme ils le disent, ils sont obligés

de composer avec, mais ils n’y croient pas et ils ne partagent pas la logique du facteur d’impact. Ils la remettent en question, et sont très conscients que ni le facteur d’impact ni les nouveaux indicateurs ne sont la solution au système. Certains jeunes chercheurs interrogés sont des *gamers*, qui disent très bien savoir comment « *gamer* » le système, comment fonctionnent les indicateurs et comment jouer avec. De fait, les arguments qu’ils avancent sont les arguments de DORA, sans mentionner DORA qu’ils ne connaissent pas forcément. Donc on est dans un alignement d’ailleurs très troublant quand on en est à analyser les entretiens, parce qu’ils sont déjà *compliant* avec ce que nous revendiquons, mais sans vouloir le nommer.

Je vais finir avec un point extrêmement important, à savoir les résultats de la période pandémique de l’étude, qui a montré à quel point la pandémie a modifié de manière très significative les pratiques, les représentations et les stratégies des jeunes chercheurs que nous connaissons jusque-là ou qui ont rejoint l’étude. De nouvelles trajectoires émergent. La pandémie a montré à cette génération à quel point la science était dans une tour d’ivoire éloignée de la société. Ils ont été très mobilisés, très attentifs et très intéressés à observer la manière dont l’information autour du virus a circulé dans les médias, la manière dont le débat autour des vaccins occupe notre quotidien, et le débat qu’ils font c’est qu’à force de courir après les publications, de courir après les facteurs d’impact, la science a oublié finalement de s’adresser à la société, aux citoyens. La question du débat de la science en société, de la diffusion des savoirs vers la société, devient pour certains l’urgence absolue, à tel point qu’ils ont changé de trajectoire et qu’ils ne souhaitent pas rejoindre le monde académique, mais plutôt le monde de la diffusion des savoirs et de la médiation scientifique. Nous sommes face à une génération qui est en train de changer d’objectif de carrière, et qui dit que la science devrait avoir la possibilité, le droit de se tromper, et de recréer le débat scientifique parce que le système tel qu’il fonctionne aujourd’hui ne permet pas de débat, il permet juste de publier dans des revues à haut facteur d’impact pour prouver qu’on a raison. Ils souhaitent finalement que la manière dont la science communique s’adapte au monde d’aujourd’hui, pour laisser davantage de diversité aux formes de savoir, aux nouveaux savoir-faire qui peuvent aujourd’hui être valorisés, et aux nouvelles formes de valeur qui permettent de prendre en compte la complexité de la science aujourd’hui, qui n’est pas celle du début du xx^e siècle, pas celle de Pierre et Marie Curie en tout cas.

Pour terminer, je souhaiterais citer un chercheur qui a quitté le système en disant qu’il ne se reconnaissait plus dans ce jeu, qu’il voulait « arrêter de jouer » parce que la pandémie a montré sur une échelle mondiale, globalisée, que le but ultime de la science est quand même de faire avancer les savoirs, ce n’est pas de faire avancer les égos, les indicateurs, les chiffres ou les chiffres d’affaires.

Pour aller plus loin

« La publication scientifique ne doit pas se limiter aux revues et aux articles. Il s'agit de savoir comment valoriser d'autres ensembles de compétences et d'autres domaines d'expertise qui ne débouchent pas nécessairement sur la publication d'un article. »

« Dans le changement de paradigme vers une évaluation de la recherche davantage basée sur la qualité, on permet aux chercheurs de participer activement à cette évaluation. On leur demande quels domaines de recherche et quelles activités de recherche ils considèrent comme les plus importants sur une période donnée. On obtient ainsi des indicateurs basés sur les opinions des chercheurs plutôt que ceux fournis par des bases de données très coûteuses appartenant à des acteurs commerciaux hégémoniques. »

Références

1. CIBER Research, « Harbingers », consulté le 16 mars 2022, <http://ciber-research.com/harbingers.html>.

Évaluation de la recherche – Deuxième session

Science ouverte et évaluation académique dans un monde pluriel

Fernanda Beigel

CONICET National University of Cuyo-Mendoza, Argentine

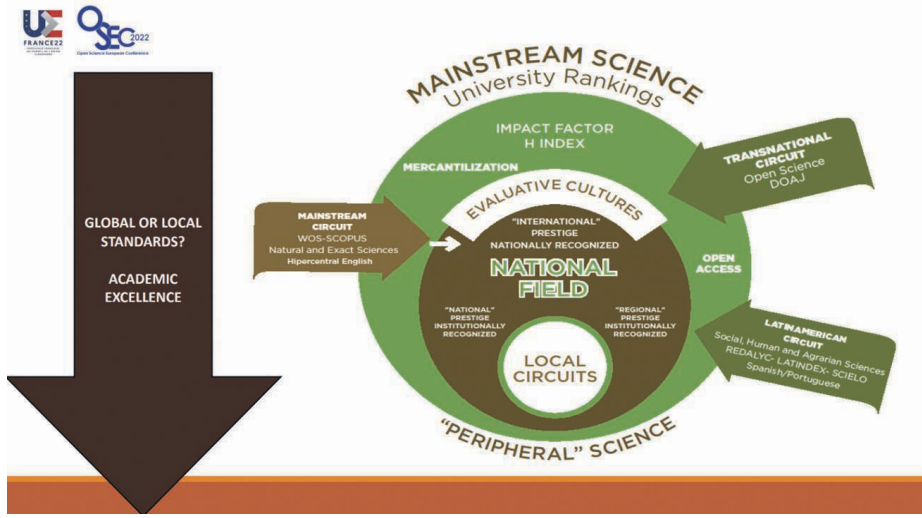
Je souhaiterais commencer par rappeler que le projet Science ouverte existe depuis des décennies, même si nous pouvons dire qu'il est entré depuis quelques années dans une phase de consolidation. La Recommandation de l'Unesco pour une science ouverte² va d'ailleurs en ce sens. Elle fournit un cadre général, une définition qui tend vers un consensus global, un ensemble de principes et de valeurs ainsi que, finalement, une liste d'actions à mener. Parmi ces dernières, il importe de mentionner la nécessité d'aligner tous les moteurs de l'évaluation de la recherche avec les progrès de la science ouverte. Comment promouvoir la science ouverte en lien avec l'évolution des modes d'évaluation de la recherche ?

Parmi les différents points concernés, il est fondamental de prendre en compte l'ensemble des missions des universités, au-delà des activités de publication, que nous assimilons à l'activité de recherche. Je fais allusion à la mission d'enseignement, et à ce que nous appelons en Amérique latine la *extensión universitaria* (notre troisième mission). En travaillant sur la Recommandation de l'Unesco, les experts se sont rendu compte qu'il n'existait pas de consensus général autour de la promotion et de la reconnaissance de la science ouverte dans l'évaluation de la recherche. Il est donc essentiel de reconnaître la pluralité des moteurs existants, et de les envisager dans leur contexte.

Les pays membres de l'Unesco qui ont participé à la mise au point de cette recommandation ont également discuté un obstacle critique sur la route de la science ouverte : les inégalités. Il existe en effet aujourd'hui des inégalités visibles entre ce qu'on appelle couramment le Nord et le Sud, entre des pays que l'on pourrait qualifier de périphériques ou semi-périphériques et des pays centraux. On observe une importante fracture numérique, en particulier en termes d'infrastructure. L'accroissement de ces inégalités s'observe aussi dans la transition vers l'accès ouvert telle qu'elle se déroule actuellement au sein des revues européennes, en lien notamment avec le passage au modèle des APC. En Amérique latine en effet, ce modèle représente une difficulté énorme, du fait de montants très élevés. La Recommandation défend également le multilinguisme, car l'anglais est malheureusement souvent le seul code d'interopérabilité entre et à travers les bases de données.

Je voudrais également mentionner une autre asymétrie qui a son importance pour la transformation vers une plus grande ouverture de l'évaluation de la recherche, à savoir la notion même d'excellence. J'ai essayé de représenter dans un schéma la manière dont la vision différenciée du Nord et du Sud peut être vue dans les relations de pouvoir du système académique. Au sommet, on retrouve l'excellence académique, aussi appelée de manière plus appropriée « qualité de la recherche », et qu'on assimile généralement à la science *mainstream*, elle-même assimilée aux circuits traditionnels de la publication scientifique. Tout en bas de la hiérarchie, on retrouve la science dite périphérique, c'est-à-dire tout ce qui sort du circuit de ce qui est récompensé dans le système traditionnel d'évaluation de la recherche. En parallèle de cela, on observe différents circuits transnationaux (notamment le système latino-américain), qui sont directement nés en accès ouvert, avec une volonté d'ouvrir le dialogue académique, ainsi que des circuits nationaux, qui continuent à exister. Dans ces pays périphériques ou semi-périphériques du Sud, sont donc nés différents niveaux de prestige conférés par la publication : un niveau de prestige national (que j'observe ici principalement pour l'Amérique latine), régional ou international, avec différentes cultures d'évaluation pour chacun.

Fig. 7 : Représentation traditionnelle du système



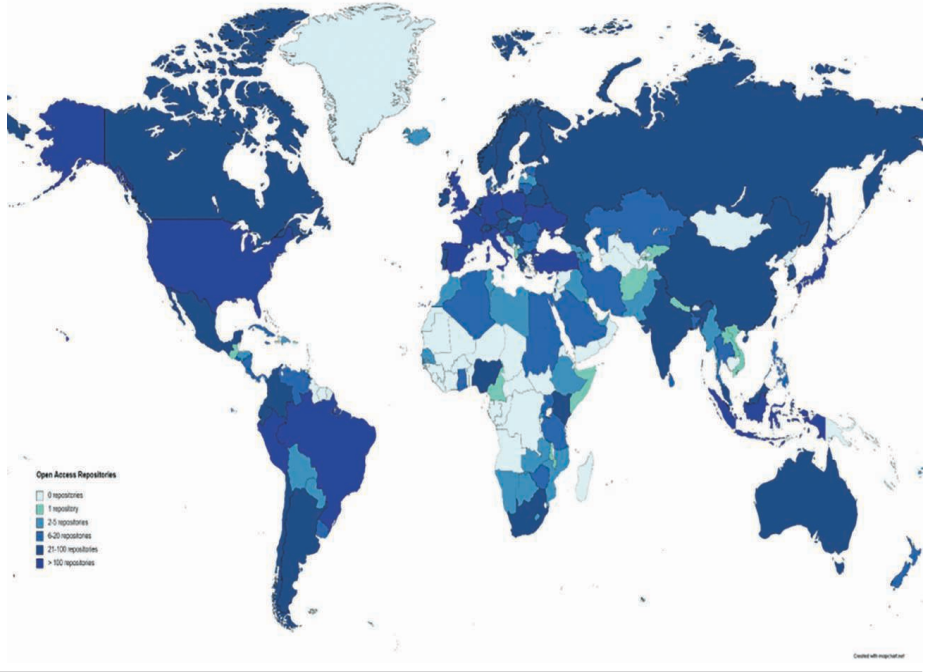
Source : Beigel, "Research Evaluation in the Southern Road to Open Science", support utilisé lors de la présentation (disponible sur le site de la conférence) et Fernanda Beigel, "Circuits and fields. The multi-scale process of academic prestige-building", in Keim, W. et al., *Handbook On The Circulation of Academic Knowledge*. À paraître.

Il existe une frontière entre les différentes cultures d'évaluation, qui distingue notamment un prestige qu'on pourrait qualifier de national, mais qui n'est en fait reconnu qu'au sein de l'institution d'origine et dans un pays particulier, et un prestige dit international, mais qui, du fait des inégalités entre pays, est en fait ramené à l'échelle de prestige propre au pays concerné. On observe également en Amérique latine un certain type de prestige international, qui est véritablement partagé au sein d'un ensemble de pays, et qu'on peut donc qualifier de régional, en lien avec un circuit éditorial bien particulier.

La flèche de gauche sur mon schéma représente le fait que lorsqu'on demande ce qu'est l'excellence académique, on demande en fait quelle est la meilleure science : celle qui a le plus d'impact ? Étant donné que cette notion n'est pas originaire de cette région du monde, c'est ainsi que l'excellence académique a été définie dans les pays du Sud. Je l'ai représentée à part du schéma, car elle est en partie imposée par l'extérieur, du fait de l'internationalisation du système de recherche académique développé depuis les années 1990. La science ouverte pose un défi précis à cette inégalité en termes de définition autonome d'un agenda de recherche.

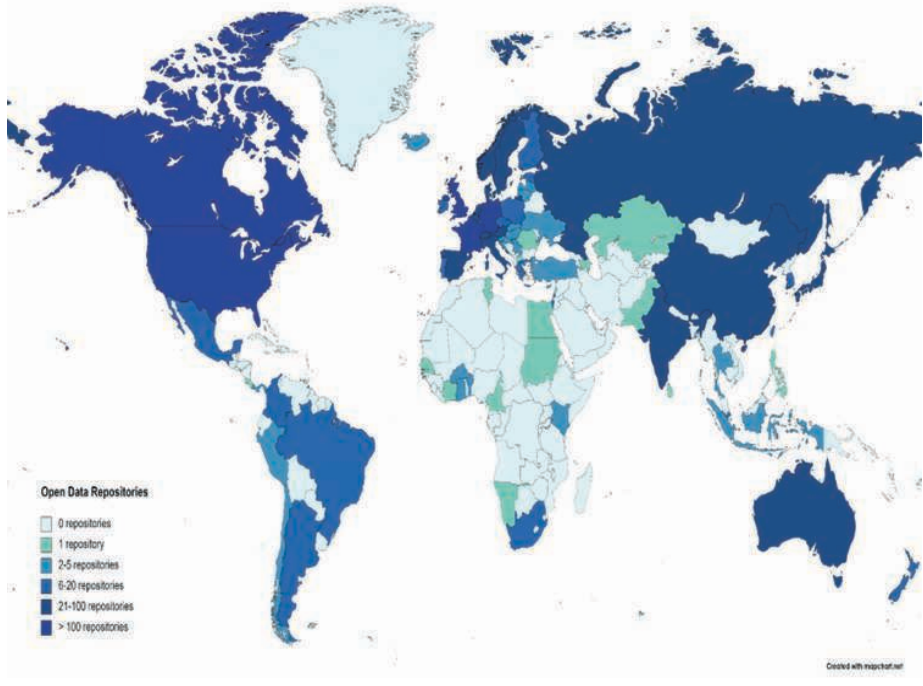
Mentionnons le cas de la Chine, en lien avec la notion d'une excellence imposée. Dans les réformes actuellement en cours en Chine, on reconnaît les effets pervers que ce type d'imposition hétéronome peut avoir, au travers notamment des capacités d'adaptabilité très rapide dont ont fait preuve les chercheurs chinois, avec la généralisation de l'usage de l'anglais et l'avènement d'une fracture entre préoccupations de la recherche et préoccupations sociétales, le tout au nom de « l'impact », qui s'incarne finalement dans le facteur d'impact. Il est donc important de souligner que la réforme en cours en Chine montre la nécessité de soutenir les politiques nationales pour aider la publication scientifique locale.

Fig. 8 : Paysage des archives ouvertes



Source : Beigel, “Research Evaluation in the Southern Road to Open Science”.
 D’après des données extraites de re3data.org - Registry of Research Data
 Repositories. <https://doi.org/10.17616/R3D>, consulté en janvier 2022.

Si nous examinons maintenant les autres préoccupations pertinentes des experts et des États membres lors de l'élaboration de la recommandation pour la science ouverte, nous constatons qu'elles étaient essentiellement liées aux inégalités mondiales en matière d'accès aux ressources et aux infrastructures. Pour aller plus loin dans cette étude des inégalités mondiales, penchons-nous sur le paysage mondial des archives ouvertes scientifiques dans les pays du Sud. On observe dans la figure 8 que ces plateformes d'archives ouvertes ne sont pas encore très nombreuses en Afrique, mais que l'Amérique latine fait partie des pays du Sud le mieux équipés. En revanche, si on observe la figure 9 qui aborde la question des données ouvertes, on observe une différence flagrante du nombre d'entrepôts entre le Nord et le Sud, y compris en Amérique latine, même si c'est encore avec l'Afrique que le contraste est le plus fort.

Fig. 9 : Paysage des entrepôts de données

Source : Beigel, "Research Evaluation in the Southern Road to Open Science".
 D'après des données extraites de re3data.org - Registry of Research Data Repositories. <https://doi.org/10.17616/R3D>, consulté en janvier 2022.

D'autres inégalités peuvent être observées dans la répartition mondiale actuelle des systèmes d'information recherche ou CRIS (*Current Research Information System*), qui permettent d'administrer de manière totalement intégrée toutes sortes d'informations qui sont pour l'instant gérées de manière indépendante au sein des pays du Sud, à savoir des interfaces de gestion des politiques scientifiques, des ressources humaines ou des projets de recherche d'un côté, des archives ouvertes ou des entrepôts de données ouverts de l'autre. Les systèmes CRIS permettent de relier entrepôts et bases de données informationnelles, fournissant sur la science ouverte des données très interconnectées et interopérables. On compte environ 950 CRIS répertoriés dans EuroCRIS³, dont la plupart sont implantés en Europe et dans les pays du Nord.

Il existe encore un autre type d'inégalité, lié aux publications, visible lorsqu'on se penche sur la répartition entre revues en libre accès (LA) Diamant et revues en libre

accès avec frais de publication (*Article Processing Charges*, APC). On constate en effet que l'Amérique du Sud compte 2 612 revues en LA Diamant référencées dans le DOAJ, et seulement 130 revues avec APC, ce qui est une singularité très propre à cette région. L'Europe occidentale compte près de 4 300 revues, dont 1 907 sont en LA avec APC. Ces dernières sont généralement les plus prestigieuses, et donc celles qui sont le plus recherchées par les scientifiques des pays du Sud. Mais comment vont-ils faire, chacun à leur échelle, pour s'acquitter des 2 000 \$ qui sont en moyenne nécessaires pour publier un article ?

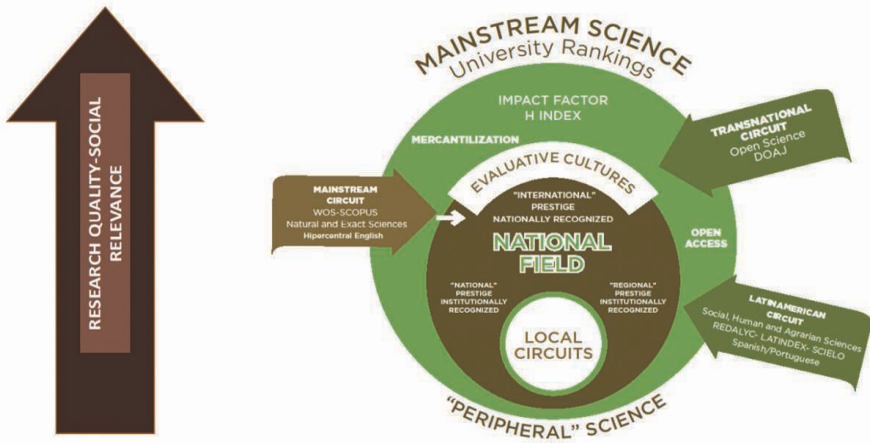
Je voudrais maintenant me concentrer davantage sur le pan linguistique des inégalités mondiales en science. Il existe un certain nombre d'initiatives tangibles autour des principaux défis auxquels notre continent est confronté, à savoir le multilinguisme et l'hypercentralité de l'anglais. On peut relever des initiatives comme celle d'Helsinki⁴, le Forum latino-américain pour l'évaluation de la recherche⁵, qui a lancé le CLACSO, ou l'Appel de Jussieu⁶, qui insiste sur le fait que pour avoir un vrai impact sur la société, la recherche doit être multilingue. Arrêtons-nous un instant sur les forces et les faiblesses propres à l'Amérique latine en matière de bibliodiversité et de libre accès. Il existe notamment un régionalisme historique très fort depuis les années 1950, avec la mise au point très tôt de systèmes nationaux de gestion de l'information même si, comme dit précédemment, ces systèmes étaient déconnectés d'autres bases telles que les archives ouvertes. Ont également été mis en place des systèmes régionaux d'indexation, permettant ainsi de professionnaliser des milliers de revues en LA Diamant. L'Amérique latine peut aussi compter sur une industrie de l'édition très forte et dynamique, avec des ouvrages publiés depuis les années 1930, et sur une très longue tradition de libre accès non-commercial.

S'ajoutent à ces atouts une législation en faveur de l'ouverture des publications et des données au sein de plusieurs pays, ainsi qu'une fédération d'entrepôts rassemblant plus de 790 institutions dans plus de 10 pays différents. Une initiative menée par CLACSO, qui recense les différentes actions menées en Amérique latine, rassemble des données intéressantes sur cette thématique, et précise notamment qu'il existe 57 instruments relatifs à des politiques de science ouverte, dont la majorité s'appuie sur des infrastructures collaboratives. Je souhaite également aborder rapidement une importante tradition de science citoyenne et participative, la fameuse *extensión universitaria* (ou *third mission*, troisième mission des universités en anglais), qui bénéficie d'une longue histoire de co-production des connaissances scientifiques en collaboration avec le secteur social. Toutes ces interactions doivent être mises en évidence dans les systèmes d'évaluation de la recherche, mais aussi réévaluées dans le cadre de la transition vers la science ouverte.

L'un des points clés à cet égard est le multilinguisme. Le caractère hypercentral de l'anglais ne fait désormais absolument aucun doute dans le monde de la recherche. Cependant, bien que l'anglais soit une réalité dominante, il n'est pas l'unique réalité, et en Amérique du Sud, nous disposons d'un certain nombre de voies de circulation des connaissances qui passent outre l'usage de l'anglais. En interrogeant par exemple Scopus ou le Web of Science, les articles en espagnol ou en portugais représentent une part marginale. Par contraste, la base de données OLIVA⁷, qui réunit les entrées de SciELO et de Redalyc, compte 345 391 entrées en espagnol, soit plus que le Web of Science (270 632 entrées) et quasiment autant que Scopus (373 419 entrées). On peut faire le même constat dans BIBLAT⁸ et dans LA Referencia⁹, cette dernière base comportant énormément plus de références en portugais que Scopus et le Web of Science.

Eh bien maintenant, dans quelle mesure les récompenses promues par les systèmes d'évaluation de la recherche en Amérique latine sont-elles « alignées » sur ces forces ? Nous pouvons observer une contradiction, voire une forme d'« aliénation » entre ces atouts régionaux pour la science ouverte et les orientations menées par les politiques évaluatives concernant les carrières individuelles, l'accréditation institutionnelle et le financement de la recherche. Il existe en effet une certaine dichotomie entre des infrastructures publiques robustes et très développées et un système d'évaluation qui s'appuie largement sur le facteur d'impact et d'autres critères imposés par le Nord, mais qui sont censés représenter une norme universelle, celle des grandes revues grand public. En effet, la classification nationale des chercheurs et les agences nationales de financement utilisent le facteur d'impact ou le h-index pour attribuer des postes ou des ressources. Il est nécessaire de commencer à changer notre perspective. Nous avons l'habitude de représenter notre flèche comme allant du Nord vers le Sud : allons maintenant de bas en haut, en nous concentrant sur la qualité de la recherche et sa pertinence pour la société. Nous pouvons commencer à voir qu'il existe différents circuits de production et de circulation possibles, qui favorisent la recherche et l'interaction avec la société, et peuvent contribuer à la science citoyenne. C'est sur toute cette diversité de pratiques que doit se pencher l'évaluation de la recherche.

Fig. 10 : Inverser le processus de définition de la qualité de la recherche



Source : Beigel, "Research Evaluation in the Southern Road to Open Science" et Beigel, "Circuits and fields. The multi-scale process of academic prestige-building"

En fin de compte, l'un des principaux défis en Amérique du Sud est d'inverser de manière autonome le processus de définition de la qualité de la recherche, en s'appuyant sur un écosystème public doté d'une infrastructure solide et de ressources hautement développées, qui soutient des revues Diamant, ainsi que de nombreux circuits alternatifs, notamment à l'échelle locale. Le système d'évaluation actuel pousse les chercheurs à vouloir se rapprocher de critères *mainstream*, et les éloigne des écosystèmes régionaux de production et de communication scientifiques. C'est la raison pour laquelle nous devons nous doter d'un CRIS régional, comme il en existe déjà au Pérou, au Brésil et en Argentine. Les sources de données constituent un enjeu fondamental pour élargir le paysage de la production scientifique en cours d'évaluation, tout comme la nécessité de stimuler réellement le multilinguisme des productions locales en leur donnant plus de visibilité dans les bases de portée internationale, comme SciELO, Redalyc ou BIBLAT.

Il existe en Amérique du Sud des revues très artisanales, éditées par de petites équipes de recherches ou de petites universités. À l'opposé du spectre, les bases de données bibliographiques *mainstream* comportent très peu de revues latino-américaines. Mais entre les deux, il existe énormément de revues indexées dans nos bases régionales. Latindex, SciELO, Redalyc et BIBLAT montrent qu'il est possible de publier des revues de qualité, avec un niveau d'excellence défini collectivement par la communauté académique à partir d'un équilibre nécessaire entre les normes locales

et les critères internationaux, équilibre qui doit être poursuivi grâce à une collaboration horizontale et non par une pression verticale.

Références

1. Fernanda Beigel, « Research Evaluation in the Southern Road to Open Science », <https://www.canal-u.tv/sites/default/files/medias/fichiers/2022/02/4.1%20Evaluation.%20Beigel.pdf>.
2. Unesco, « Recommandation de l'Unesco sur une science ouverte », 24 novembre 2021, <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000379949>.
3. « euroCRIS | The international organisation for research information », consulté le 16 mars 2022, <https://eurocris.org/>.
4. Federation Of Finnish Learned Societies *et al.*, « Helsinki Initiative on Multilingualism in Scholarly Communication », 2019, https://figshare.com/articles/Helsinki_Initiative_on_Multilingualism_in_Scholarly_Communication/7887059.
5. « FOLEC - Foro Latinoamericano Sobre Evaluación Científica », CLACSO (blog), consulté le 16 mars 2022, <https://www.clacso.org/en/folec/>.
6. Serge Bauin *et al.*, « Appel de Jussieu pour la Science ouverte et la Bibliodiversité », 10 octobre 2017, <https://jussieucall.org/jussieu-call/>.
7. Fernanda Beigel *et al.*, « OLIVA: una mirada transversal a la producción científica indexada en América Latina. Diversidad disciplinar, colaboración institucional y multilingüismo en SciELO y Redalyc » (SciELO Preprints, 19 juillet 2021), <https://doi.org/10.1590/SciELOPreprints.2653>.
8. « Biblat - Bibliografía latinoamericana », consulté le 16 mars 2022, <https://biblat.unam.mx/fr>.
9. « LA Referencia », consulté le 16 mars 2022, <https://www.lareferencia.info/es/>.

Science ouverte et évaluation de la recherche. Tendances et état des lieux en Europe

Pastora Martinez Samper
Universitat Oberta de Catalunya - UOC

Je suis très heureuse de participer à la discussion sur l'importance de changer et de réformer l'évaluation de la recherche afin de faire de la science ouverte une réalité. Cependant, permettez-moi de souligner un point dans l'autre sens : la science ouverte est également le principal moteur de cette nouvelle façon d'évaluer les chercheurs, en permettant d'évaluer une recherche plus complète, qui nous pousse vers une meilleure science. C'est le mouvement de la science ouverte qui nous rassemble aujourd'hui, nous devons le reconnaître.

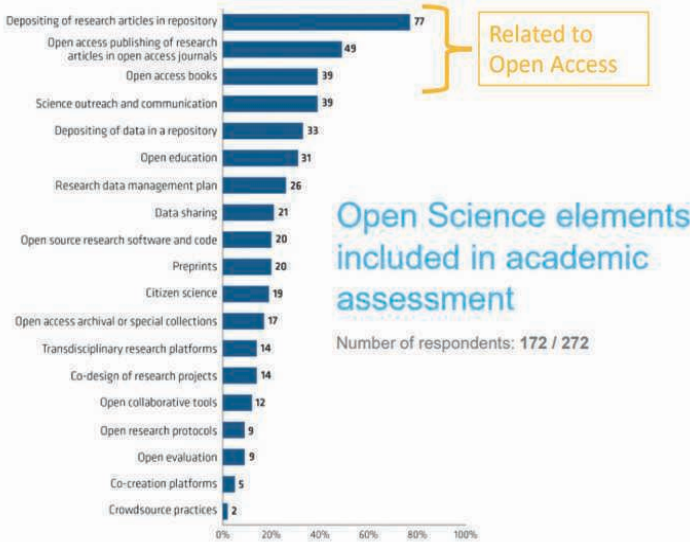
Je souhaite vous proposer un aperçu de la place actuelle de la science ouverte dans l'évaluation de la recherche institutionnelle, en me concentrant sur les universités européennes. Pour ce faire, je vais vous présenter les résultats du travail que nous avons effectué au sein d'un groupe d'experts sur la science ouverte de l'Association des universités européennes (EUA). Nous suivons les tendances et l'évolution de la science ouverte depuis environ dix ans et notre groupe d'experts a lui-même évolué pour mieux suivre ces différentes tendances. Nous venons de publier notre nouvelle vision et nos nouvelles priorités pour les années à venir, et l'évaluation de la recherche en est un élément clé.

Nous avons suivi cette évolution à travers différentes enquêtes, en demandant aux universités si elles mettaient en œuvre la science ouverte. Ces enquêtes elles-mêmes ont également évolué avec le temps : nous avons commencé en 2014, en posant simplement des questions sur le libre accès aux publications, puis nous avons intégré les données FAIR, et en 2017, nous avons inclus l'évaluation de la recherche. Je vais m'appuyer ici sur une combinaison des deux derniers rapports et enquêtes de l'EUA¹. Il convient de noter que les réponses à ces enquêtes ont été transmises par des dirigeants d'université ou par des unités ou départements en charge de la science ouverte au sein des universités, il ne s'agit donc pas d'une approche *bottom-up* qui témoignerait de la façon dont les personnels des universités conçoivent les choses, mais du point de vue *top-down* de ceux qui sont à la tête de ces établissements. L'autre

chose que je tiens à souligner est que tous ces résultats et toutes ces enquêtes ont été réalisés juste avant que la Commission européenne n’entame de discussion avec les parties prenantes, il sera donc très intéressant de voir ce qui se passera après le débat que nous menons actuellement.

Commençons par la science ouverte. La bonne nouvelle est que la science ouverte est de plus en plus présente dans les priorités stratégiques des universités européennes, et qu’une grande majorité d’entre elles se sont même dotées de politiques institutionnelles spécifiques en matière de science ouverte ou sont en train d’en élaborer. Cependant, en entrant dans le détail de l’organisation de ces politiques de science ouverte, on constate d’importantes différences d’un domaine de science ouverte à l’autre. Par exemple, le libre accès aux publications se voit accorder le plus haut niveau d’importance et de mise en œuvre, alors que l’évaluation n’est pas considérée comme importante.

Fig. 11 : Le rôle limité de l’OS dans les approches d’évaluation académique des universités



Source : Association des universités européennes et al., « Open Science in university approaches to academic assessment », décembre 2021, <https://www.eua.eu/resources/publications/999:open-science-in-university-approaches-to-academic-assessment.html>.

Cela se reflète également dans le rôle limité que présente la science ouverte dans les évaluations académiques menées par les universités. Lorsque nous avons

interrogé sur ce sujet, la plupart des répondants ont apporté des éléments de réponse plutôt liés au libre accès aux articles et aux livres. Pire, près de la moitié des répondants n'ont pas du tout intégré les aspects de la science ouverte dans leurs pratiques d'évaluation. Lorsque nous avons posé des questions spécifiques sur l'évaluation des carrières des chercheurs, les réponses obtenues ont montré que la science ouverte et le libre accès forment les aspects les moins importants de ce type d'évaluation, alors que les publications scientifiques et l'obtention de financement occupent respectivement les première et deuxième places du podium.

Lorsque nous avons demandé quels méthodologies étaient utilisées pour évaluer les carrières des chercheurs, nous avons identifié deux critères les plus habituels: les métriques basées sur le nombre de publications et de citations, et l'évaluation par les pairs. Les principales métriques utilisées sont le facteur d'impact des revues et l'indice h. Elles représentent la réalité des universités européennes à l'heure actuelle, car il y a un décalage entre leur stratégie de science ouverte et l'intégration de la science ouverte dans l'évaluation de la recherche. En outre, la principale difficulté réside dans le fait que les dirigeants et les administrateurs des universités semblent attachés à l'approche de l'évaluation de la recherche basée sur ces paramètres. Si l'on s'attarde sur cette difficulté, on constate que la plupart des problèmes qu'elle entraîne sont d'ordre pratique, car les dirigeants et administrateurs se rendent très bien compte que la réforme de l'évaluation de la recherche est une question complexe, qu'ils n'ont pas la capacité institutionnelle de mener à bien. Ils s'inquiètent également de l'augmentation des coûts. Un autre point très important à souligner est que les universités perçoivent une résistance à la réforme de la part des chercheurs. Or, il est absolument essentiel de faire participer les chercheurs à la conversation. Nous ne pouvons pas nous contenter d'une approche descendante. Nous avons au contraire besoin d'une approche ascendante pour créer et faire avancer toutes les réformes nécessaires.

Permettez-moi de partager avec vous les difficultés que nous rencontrons, et que je rencontre moi-même en tant que vice-présidente d'une université, quand nous essayons de changer les choses et de trouver un équilibre entre ce qui est souhaitable et ce qui est possible. Ce dilemme est omniprésent. Il est difficile de bien prendre en compte le contexte particulier, l'environnement complexe dans lequel nous nous trouvons, le manque d'incitations, le manque de directives, le manque de politiques différenciées, les disparités entre pays et entre disciplines, ainsi que la question de savoir comment nous, en tant qu'universitaires, allons pouvoir agir sans nuire aux chercheurs, en particulier aux chercheurs en début de carrière. Cependant, lorsque nous posons des questions sur l'avenir, la plupart

des répondants affirment que la science ouverte sera de plus en plus présente, y compris dans l'évaluation universitaire.

De nombreuses organisations travaillent à repenser la manière dont nous pouvons améliorer l'évaluation académique et je vais m'attarder sur certaines d'entre elles. Je vais commencer par le niveau institutionnel, avec trois exemples d'universités qui ont commencé à travailler sur ces questions il y a quelques années. Tout d'abord, l'université de Gand, qui a publié un plan d'action en 2016² pour chercher à mettre en place un système d'évaluation plus complet. Ce plan a permis la refonte et le remaniement du système d'évaluation du personnel académique, désormais davantage considéré comme un processus de développement professionnel et non plus seulement de contrôle et d'évaluation. Il existe un autre très bon exemple à l'université d'Utrecht³, où la faculté de médecine a adopté une stratégie de science ouverte qui intègre un inventaire plus qualitatif et descriptif de ce qui peut être pris en compte pour évaluer chercheurs et unités de recherche.

Je vais également vous expliquer un peu ce que nous faisons à l'université ouverte de Catalogne avec notre propre plan d'action pour la connaissance ouverte que nous avons approuvé en 2018⁴. Nous avons décidé d'y considérer l'évaluation de la recherche comme un moyen d'avancer vers la science ouverte. Dans un premier temps, nous avons mis en place un groupe de travail pour chercher à savoir si nous serions en mesure de respecter les préconisations de DORA⁵ en n'utilisant pas le facteur d'impact des journaux pour évaluer les chercheurs et la recherche. Après cela, nous avons signé cette déclaration et commencé à adopter des rapports et des procédures plus narratifs dans nos évaluations, en écartant le facteur d'impact des revues dans notre fonctionnement interne.

On peut également mentionner de très bonnes initiatives nationales, comme aux Pays-Bas, qui ont imaginé une manière très intéressante de tenir compte de l'asymétrie dans l'évaluation⁶. En Finlande, il y a quelques années, le réseau Responsible Research a publié une belle série de recommandations soulignant la nécessité de faire évoluer l'évaluation pour prendre en compte de nouvelles manières de produire et de communiquer dans le domaine scientifique⁷. De même, des universités norvégiennes ont proposé une nouvelle version de la matrice d'évaluation de la carrière scientifique ouverte⁸. La manière dont elles l'ont fait est très intéressante, car elle tient compte des différentes disciplines et d'une approche ascendante et inclut une boîte à outils avec quelques indicateurs, tant quantitatifs que qualitatifs, ainsi qu'une réflexion à ce sujet.

Tous ces exemples sont également présents dans le travail effectué par DORA, l'EUA et SPARC Europe⁹. Ce sont ces initiatives individuelles qui nous ont permis d'être entendus par la Commission européenne, nous permettant ainsi de prendre l'élan nécessaire pour convaincre tous les acteurs que ces changements doivent être mis en place. Il est très important que le nouvel agenda politique de l'Espace européen de la recherche pour les années à venir comporte une action spécifique en vue de la réforme de l'évaluation de la recherche. Le rapport de la Commission¹⁰ est également un jalon important. Nous travaillons maintenant tous ensemble à ce processus, avec la Commission comme facilitateur, afin de générer la masse critique dont nous avons besoin.

Permettez-moi de conclure en disant que le changement est à portée de main. Nous avons la possibilité de lancer de plus en plus d'actions afin de passer à une méthode plus complète, plus transparente et plus équitable d'évaluation de la recherche universitaire, pour une science meilleure, et je pense que l'opportunité est là.

Pour aller plus loin

« La Commission européenne travaille à la préparation d'un accord global sur la réforme de l'évaluation de la recherche, et a lancé à ce sujet un appel à manifestation d'intérêt auprès des institutions susceptibles de prendre part à cette réflexion. Plus d'une centaine d'entre elles se sont déjà portées volontaires, dans le but de corédiger une liste d'actions spécifiques à mener, et de mesures destinées à soutenir ces actions. »

« Nous savons ce que nous ne voulons pas, mais nous sommes aussi à peu près conscients que la science ouverte ne sera pas une solution universelle pour tous. Elle doit être adaptée au contexte, au pays, à l'université, aux chercheurs et aux disciplines. À l'UOC, nous avons commencé modestement et nous avançons pas à pas, avec un apprentissage par l'action conjointe entre toutes les universités et toutes les parties prenantes. C'est pourquoi ces recommandations de l'UNESCO sont si importantes, parce que l'échelle mondiale est très, très importante si nous voulons donner un réel élan. Le libre accès aux publications de recherche est plus facile parce que nous discutons du libre accès aux articles depuis de nombreuses années, et nous savons comment les intégrer et comment ouvrir cet accès. Nous devons maintenant apprendre à faire autre chose. »

« Tout le monde n'est pas conscient des limites des métriques de la recherche telles que l'indice h au sein de la communauté universitaire. Nous devrions ouvrir davantage ce débat, sensibiliser et faire participer tout le monde, afin d'en faire connaître tous les inconvénients. »

Références

1. Association des universités européennes *et al.*, « Open Science in university approaches to academic assessment », décembre 2021, <https://www.eua.eu/resources/publications/999:open-science-in-university-approaches-to-academic-assessment.html>.
2. « Vision Statement for Evaluating Research at Ghent University », 8 novembre 2016, <https://www.ugent.be/en/research/research-strategy/evaluation/research-evaluation-principles.pdf>.
3. « Recognition and Rewards », Utrecht University, consulté le 16 mars 2022, <https://www.uu.nl/en/research/open-science/tracks/recognition-and-rewards>.
4. Universitat Oberta de Catalunya, « Open Knowledge Action Plan », mai 2019, <https://www.uoc.edu/portal/en/coneixement-obert/pla-accio/index.html>.
5. American Society for Cell Biology, « Declaration on Research Assessment (DORA) », DORA, 2012, <https://sfdora.org/>.
6. VSNU *et al.*, « Room for Everyone's Talent », novembre 2019, <https://www.nwo.nl/en/position-paper-room-everyones-talent>.
7. Working group for responsible evaluation of a researcher, « Good Practice in Researcher Evaluation: Recommendation for the Responsible Evaluation of a Researcher in Finland », 2020, <https://doi.org/10.23847/isbn.9789525995282>.
8. Universities Norway, « NOR-CAM – A toolbox for recognition and rewards in academic careers », 1^{er} juin 2021, <https://www.uhr.no/en/front-page-carousel/nor-cam-a-toolbox-for-recognition-and-rewards-in-academic-careers.5780.aspx>; original matrix: Working group on rewards under Open Science, « Evaluation of Research Careers fully acknowledging Open Science Practices Rewards, incentives and/or recognition for researchers practicing Open Science », juillet 2017, https://ec.europa.eu/research/openscience/pdf/os_rewards_wgreport_final.pdf.
9. Saenen, Bregt, Anna Hatch, Stephen Curry, Vanessa Proudman and Ashley Lakoduk, *Reimagining Academic Career Assessment: Stories of innovation and change*, Janvier 2021, <https://eua.eu/resources/publications/952:reimagining-academic-career-assessment-stories-of-innovation-and-change.html>.
10. Commission européenne, *Towards a Reform of the Research Assessment System: Scoping Report* (LU: Publications Office of the European Union, 2021), <https://data.europa.eu/doi/10.2777/707440>.

Faire de la place pour les talents de chacun

Kim Huijpen

Association des Universités des Pays-Bas

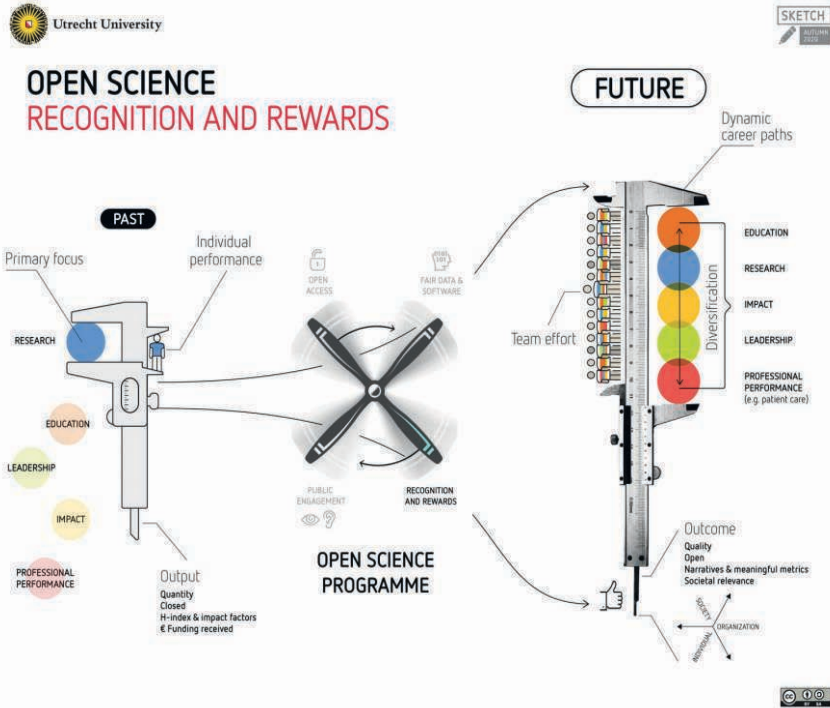
Hier s'est déroulé aux Pays-Bas le *Recognition & Rewards Festival*. C'était un événement très inspirant pendant lequel tous nos collègues impliqués dans notre programme national, ainsi que, je suis heureux de le dire, certains de nos collègues à l'international, ont mis en commun leurs bonnes pratiques. Nous nous sommes donné de l'inspiration les uns aux autres, au cours d'un tronc commun en assemblée plénière et de 17 ateliers, créés conjointement avec les personnes avec lesquelles je travaille tous les jours. Je suis très heureuse d'avoir pu me joindre à vous ici à Paris, et de pouvoir expliquer un peu comment nous aimons Faire de la place aux talents de chacun (*Room for everyone's talent*) aux Pays-Bas.

Car telle est notre ambition. Nous souhaitons mettre en place un environnement sain et stimulant pour notre personnel universitaire, au sein duquel tous les talents seraient valorisés – l'enseignement, la recherche, l'impact, les soins aux patients et un bon leadership dans le monde universitaire – et nous espérons mettre cela en place non seulement aux Pays-Bas, mais dans le monde entier.

Ce que je vais partager avec vous aujourd'hui, ce sont les raisons pour lesquelles nous pensons que ce changement est nécessaire, ce que nous voulons changer et comment nous pensons pouvoir réaliser ce changement aux Pays-Bas et au-delà, mais aussi comment vous pouvez contribuer à cette évolution de l'évaluation des carrières universitaires.

Pourquoi pensons-nous qu'un changement est nécessaire ? Nous constatons qu'au sein du monde académique, nous sommes investis d'une vaste mission en tant qu'universités, instituts de recherche et hôpitaux universitaires, mais nous ne récompensons nos membres qu'en fonction de leurs résultats de recherche et de leurs publications, voire que d'un tout petit nombre d'indicateurs.

Fig. 12 : Reconnaissance et récompenses pour la science ouverte



Source : Utrecht University, *Open Science Recognition and Rewards*, <https://www.uu.nl/en/research/open-science/tracks/recognition-and-rewards> (consulted on 15 May 2022). CC BY-SA 4.0.

Nous constatons donc un décalage, que l’université d’Utrecht a représenté par cette belle visualisation comparant un pied à coulisse sophistiqué avec un instrument de mesure beaucoup plus simple prenant en compte uniquement la recherche académique, qui constitue actuellement l’objectif principal de l’évaluation de la science. Notre ambition est de faire en sorte que cet instrument de mesure devienne un peu plus sophistiqué, afin que nous puissions mesurer tous les aspects de ce que fait un universitaire, un savant ou un scientifique, et pas seulement ses activités de recherche, mais aussi son enseignement et son impact. Nous avons également besoin de bons leaders dans le monde universitaire.

Que voulons-nous changer ? Notre document de synthèse de 2019 intitulé « De la place pour les talents de chacun » (*Room for everyone’s talent*¹) porte sur cinq aspects essentiels :

- la diversification des parcours professionnels ;
- l'équilibre entre les individus et le collectif ;
- l'accent sur la qualité ;
- la stimulation de la science ouverte, ;
- la stimulation d'un leadership de qualité dans le monde universitaire.

Nous souhaitons diversifier les parcours professionnels dans le monde universitaire, de sorte que vous puissiez faire carrière si vous savez faire de la recherche et publier dans les bonnes revues, mais aussi si vous avez du talent pour l'enseignement et pour la collaboration avec d'autres organismes, avec la société et avec l'industrie. Nous espérons pouvoir travailler avec vous au sein d'équipes (dont certaines existent déjà) qui rassemblent ces différents types de talents dans le monde académique, mais nous voulons vraiment qu'ils obtiennent tous la reconnaissance qu'ils méritent.

Nous pensons qu'il devrait y avoir un meilleur équilibre entre l'individu et l'équipe, et nous nous efforçons de développer encore davantage l'esprit d'équipe et le travail collaboratif. Il me semble que nous devrions nous concentrer davantage sur la qualité du travail. Car une bonne recherche scientifique accroît les connaissances scientifiques et contribue à résoudre les défis de la société, et c'est précisément ce que nous souhaitons. Bien sûr, nous voulons stimuler la science ouverte. Nous sommes en pleine Journée européenne sur la science ouverte, et nous savons tous que si nous voulons stimuler la science ouverte, nous devons vraiment récompenser les scientifiques qui publient dans des revues en libre accès, qui travaillent sur la gestion des données de recherche et qui partagent leurs données, leurs logiciels ou leurs matériaux. Le cinquième élément de notre approche est que nous aimerions stimuler un leadership de bonne qualité dans le monde universitaire, et nous pensons que c'est également la clé pour porter ce changement dans l'évaluation des carrières universitaires.

Comment pensons-nous être en mesure de réaliser ce changement ? Nous avons mis en place un programme commun aux Pays-Bas, nous travaillons ensemble et nous partageons les bonnes pratiques. Nous partageons nos expériences et construisons une communauté en ligne pour rendre cela possible, même si nous le faisons déjà lors de réunions conjointes. Chaque université, institut de recherche et financeur de la recherche a mis en place un comité de reconnaissance et de récompense et nous réunissons les présidents de ces comités, notamment lors des *Recognition & Rewards Festivals*, où nous partageons de bonnes pratiques et créons ensemble de nouveaux travaux. L'enseignement mutuel est également un élément clé de notre approche. Les comités eux-mêmes traduisent notre prise de position nationale, « Place aux

talents de chacun », en plans d'actions personnels adaptés à leur propre contexte et aux missions de leurs organisations². Notre approche est donc à la fois ascendante et descendante, car nous pensons qu'il est vraiment important de faire participer les chercheurs à la conversation. Nous ne pouvons pas opérer ce changement s'il n'y a pas de dialogue avec le personnel universitaire lui-même. Toutefois, nous impliquons également les principaux leaders du monde universitaire aux Pays-Bas, car c'est important pour avoir des ambassadeurs de ce mouvement de changement.

Les principes directeurs de notre approche sont les suivants. Nous pensons que nous travaillons à un changement de culture, c'est-à-dire à un changement fondamental de convictions et pas seulement à un changement des règles du jeu. Ce dont nous avons donc besoin, c'est aussi de patience pour opérer ce changement. Cela ne se fera pas du jour au lendemain. Nous avons besoin d'un dialogue global au sein du monde académique et nous devons impliquer la communauté scientifique pour nous assurer qu'elle est capable de décider par elle-même de la manière dont elle est évaluée. Nous devons partager nos bonnes pratiques. Il va être nécessaire de trouver un équilibre entre le fait de donner de la place aux idées et le fait de les rassembler, et pour réaliser ce changement, un bon leadership dans le monde universitaire est vraiment, vraiment nécessaire.

Nous devons travailler ensemble, aussi est-il nécessaire de prêter attention à toutes les initiatives internationales (et il y en a beaucoup ces jours-ci – je suis d'accord pour dire que nous gagnons du terrain) et de partager nos propres expériences lors de conférences comme celle-ci. Nous partageons tous une même vision et nous nous efforçons d'établir un changement de culture, mais nous avons besoin de diversité dans les approches, nous avons besoin de communication et nous avons besoin de partager nos bonnes pratiques pour rendre ce changement possible.

Je voudrais vous donner un aperçu des leçons que nous avons tirées jusqu'à présent aux Pays-Bas, car nous n'avons pas encore atteint notre objectif. Nous veillons vraiment à ce que les scientifiques soient impliqués. Nous ne voulons pas aller trop vite. Il est très important que certaines personnes poussent à la roue, mais il est également très important d'être patients, car nous ne voulons pas de nouveaux outils qui aboutiraient aux mêmes pratiques consistant à cocher des cases. Nous voulons vraiment un changement qui soit fondamental.

Enfin, comment pouvez-vous vous impliquer ? J'espère que vous allez entamer un dialogue dans votre environnement personnel de travail, et écouter les préoccupations de vos collègues et de vos pairs. Peut-être pouvez-vous même lancer vous-même une petite expérience ? Je suis très fière d'un petit groupe de doctorants de l'université

d'Utrecht qui s'est lancé dans ce type d'action, en partant simplement d'un formulaire qu'ils n'aimaient pas, qui ne correspondait pas à leur façon de concevoir l'évaluation des carrières académiques, et a proposé de modifier ce formulaire. Je pense que ces petites expériences sont vraiment essentielles pour que ce changement se produise.

En conclusion, nous avons besoin d'un meilleur équilibre dans la façon dont nous reconnaissons et récompensons les universitaires pour nous aider à atteindre l'excellence en matière d'éducation, de recherche, d'impact et de leadership, ainsi que le plus haut niveau de soin des patients dans nos hôpitaux universitaires. Cependant, nous ne pouvons pas changer l'évaluation de la recherche académique par nous-mêmes. Nous devons travailler ensemble en Europe et au-delà pour changer la façon dont nous reconnaissons et récompensons les scientifiques.

Pour aller plus loin

« L'approche nationale néerlandaise de l'évaluation de la recherche est plus large que l'approche science ouverte, car elle inclut également l'enseignement, le leadership, la pertinence sociétale ou l'impact sociétal. C'est très important car un scientifique, un savant, est plus qu'un chercheur. L'enseignement est une mission clé des universités, il est donc fondamental d'investir dans la qualité des enseignants et de leur donner la possibilité de se développer dans le monde académique et d'avoir également un plan de carrière. »

« Aux Pays-Bas, certains chercheurs et même l'ECRS ont écrit des lettres ouvertes pour revenir à l'ancien système d'évaluation. Nous avons considéré que ces préoccupations reflétaient celles de toute la communauté universitaire, et qu'il était donc important de vraiment impliquer la communauté universitaire et d'entamer un dialogue. Nous l'avons fait en invitant l'une de ces personnes, le premier auteur d'une de ces lettres, à une table ronde lors de notre *Recognition & Rewards Festival* d'hier. Nous avons eu un très, très bon dialogue avec lui et avec les membres du conseil impliqués dans notre initiative. Je comprends vraiment que beaucoup de chercheurs, beaucoup de scientifiques, sont inquiets pour leur carrière. Nous sommes en train de tenter des expériences. Nous ne savons pas à quoi le système ressemblera dans quelques années. Il me semble donc que nous devrions vraiment prendre ces préoccupations au sérieux, entamer un dialogue, maintenir ce dialogue et nous assurer que nous le faisons tous au niveau national et au niveau des universités, des facultés ou des unités de recherche. »

Références

1. VSNU *et al.*, « *Room for everyone's talent* », novembre 2019, <https://www.nwo.nl/en/position-paper-room-everyones-talent>.
2. Cf. exemples à l'université de Leiden (<https://www.universiteitleiden.nl/en/news/2021/01/academia-in-motion-a-different-form-of-recognition-and-reward>), à l'université de Maastricht (<https://www.maastrichtuniversity.nl/about-um/recognition-rewards>), à l'université de Tilburg (<https://www.tilburguniversity.edu/current/news/more-news/program-recognition-and-rewards>), à l'université de Rotterdam (<https://www.eur.nl/en/about-eur/vision/recognition-rewards/what-recognition-rewards/eur-programme>) ou à l'université d'Utrecht (<https://www.uu.nl/en/research/open-science/tracks/recognition-and-rewards>).

Science ouverte, évaluation de la recherche et SHS (sciences humaines et sociales)

Emanuel Kulczycki

Université Adam Mickiewicz de Poznań

Dans mon exposé, je souhaite montrer comment relever efficacement l'un des principaux défis de la science ouverte et de l'évaluation de la recherche, à savoir le multilinguisme. La perspective des sciences humaines et sociales me permettra de montrer que le soutien au multilinguisme est un des fondements de l'impact de la recherche.

Près de la moitié des Européens ne sont pas en mesure de parler une langue étrangère suffisamment bien pour tenir une conversation. Seul un peu plus d'un tiers est capable de le faire en anglais, la langue étrangère la plus parlée. Ainsi, si la recherche est communiquée exclusivement en anglais, elle est intrinsèquement limitée. Ce constat a été rendu évident par la pandémie de COVID-19 en Europe et dans le monde. Nous constatons un besoin généralisé de communication savante, non seulement entre chercheurs, mais aussi pour permettre à la recherche d'atteindre les décideurs, les professionnels et les citoyens. Le problème est que nous avons rendu les publications ouvertes, mais nous constatons que nos sociétés ne sont pas pleinement capables de les utiliser. Cela n'est possible que si la recherche est communiquée dans plusieurs langues, y compris celles qui sont réellement utilisées localement dans la parole et l'écriture.

Au sein de la réforme en cours du système d'évaluation de la recherche, le multilinguisme fait figure de parent pauvre. Pour que la science soit réellement ouverte, il faut promouvoir une recherche diversifiée, multilingue et pertinente, accessible à différents publics. La traduction automatique n'est pas un substitut à la publication des résultats de recherche en plusieurs langues à l'intention de différents publics. Cela s'explique principalement par le fait que les grandes entreprises et les éditeurs ciblent les langues comptant le plus grand nombre d'utilisateurs et traduisent principalement de l'anglais vers d'autres langues. Les langues ayant moins d'utilisateurs sont trop souvent négligées et deviennent donc invisibles. Il en va exactement de même pour les publications dans des langues autres que l'anglais au sein des plus

grands index de citations. Par conséquent, la science ouverte et l'évaluation de la recherche doivent aider les chercheurs à publier leurs travaux dans plusieurs langues.

Toutes les publications locales n'ont pas besoin d'être traduites en anglais, et toutes les publications en anglais n'ont pas besoin d'être traduites dans les langues locales. L'appel en faveur du multilinguisme n'est pas un appel à donner la priorité aux langues locales sur l'anglais. C'est un appel à reconnaître que la qualité de la recherche ne dépend pas du fait que la recherche soit ou non communiquée en anglais. Dans les sciences humaines et sociales, nous étudions les sociétés et les analysons en utilisant leurs propres mots et leurs propres concepts. Ainsi, les langues locales sont nécessaires pour rendre compte de l'ensemble d'une culture et d'un patrimoine historique. En outre, dans de nombreuses sciences dites dures, comme la physique ou la chimie, la recherche peut être exprimée avec moins de mots qu'en histoire ou en sociologie, car une grande partie du travail est effectuée à l'aide de chiffres, de graphiques et de formules. Ce n'est pas le cas des sciences humaines, où la diversité linguistique joue un rôle essentiel.

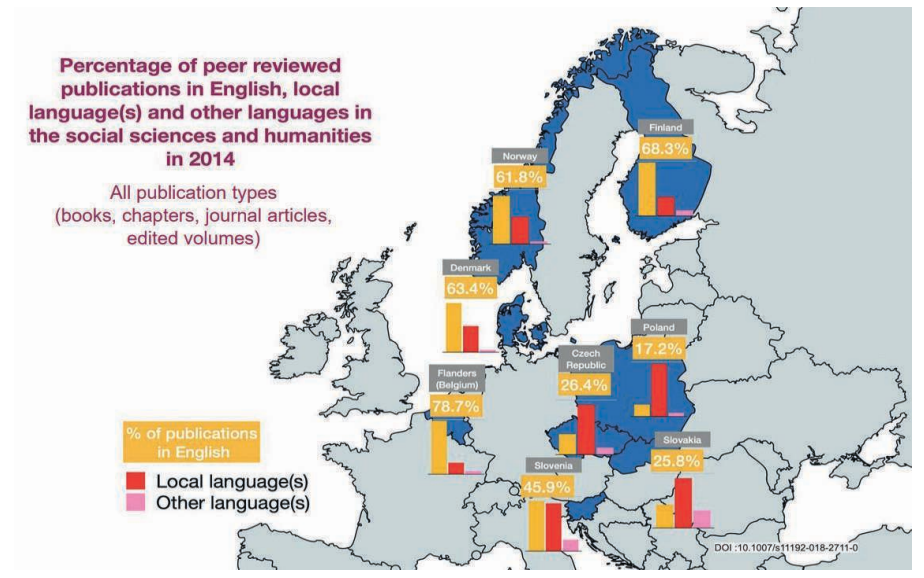
Je construis mon discours sur la communication savante à travers le prisme des chercheurs en SHS. Quand nous parlons de science ouverte, nous la réduisons régulièrement au libre accès aux publications et oublions les chercheurs qui sont à la fois véritables créateurs et sujets de la science ouverte. Je me concentre par conséquent sur les différents moyens de publier les résultats de la recherche, en soulignant que la communication par le biais de livres, de publications et de journaux locaux est cruciale pour les chercheurs en SHS. Les chercheurs qui publient des livres et des articles dans des langues locales sont confrontés à des défis différents de ceux des chercheurs des domaines dits STEM, des sciences naturelles et techniques, entre autres. Si nous réorientons notre attention des publications vers les chercheurs qui les produisent, nous nous rendrons compte que le multilinguisme et les préjugés linguistiques sont des défis cruciaux pour la science ouverte et l'évaluation de la recherche. C'est là le message clé de l'Initiative d'Helsinki sur le multilinguisme dans la communication savante¹, qui vise à dépasser le non-problème que représente la langue dans l'évaluation de la recherche. En voici une preuve, basée sur les modèles de publication adoptés par les chercheurs en Europe. Je m'appuie sur des études récentes du Réseau européen d'évaluation de la recherche en SHS.

Des données provenant de huit pays européens² montrent que la base de données du Web of Science ne couvre qu'une petite partie de toutes les publications évaluées par les pairs en sciences humaines. La publication de monographies est un moyen important de communiquer la recherche, mais celles-ci sont invisibles dans le Web of Science ou dans Scopus. Par exemple, seuls 15 % de toutes les publications des

chercheurs polonais en SHS sont indexées dans le Web of Science et seulement un peu plus de 50 % de celles des chercheurs danois. Heureusement, depuis plus d’une décennie, divers pays européens utilisent actuellement des systèmes nationaux d’information de recherche, grâce auxquels nous pouvons obtenir une bonne image de l’ensemble du paysage de la publication dans le monde académique.

Une étude a été réalisée sur le pourcentage de publications de SHS évaluées par les pairs publiées en anglais, dans les langues nationales et dans d’autres langues dans huit pays européens. Dans cette étude, nous avons pris en compte tous les types de publications et les résultats ne se limitent pas aux publications indexées dans les plus grandes bases de données de citations. Dans les pays nordiques, la plupart des publications sont en anglais, mais dans les pays d’Europe centrale et orientale, la langue locale est dominante. La taille du pays, la diversité des disciplines et la taille du marché des publications universitaires ne sont pas des facteurs explicatifs suffisants. Les facteurs historiques et culturels jouent encore un rôle majeur.

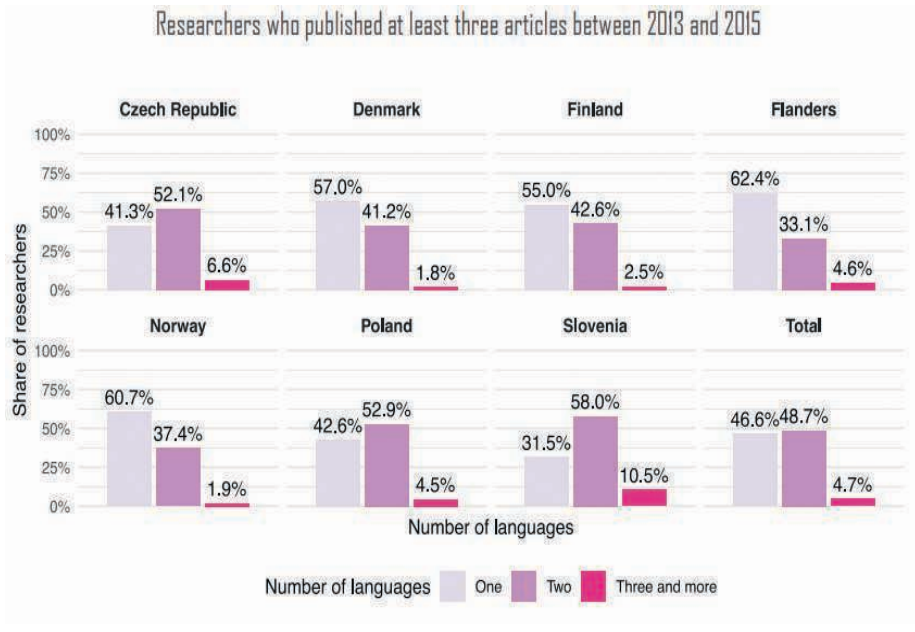
Fig. 13 : Pourcentage de publications évaluées par des pairs en anglais, dans la ou les langues locales et dans d’autres langues en sciences sociales et humaines en 2014



Source : Emanuel Kulczycki et al., “Publication Patterns in the Social Sciences and Humanities: Evidence from Eight European Countries”, *Scientometrics* 116, no 1 (July 2018): 463-86, <https://doi.org/10.1007/s1192-018-2711-0>.

Cette image se concentre sur la communication savante à travers le prisme des publications. On peut dire que les chercheurs de Pologne ou de République tchèque sont moins internationalisés, c'est-à-dire qu'ils publient moins en anglais, que leurs collègues du Danemark ou de Norvège. Cependant, comme je l'ai dit plus tôt, nous devons inverser ce point de vue et considérer la communication académique du point de vue des chercheurs.

Fig. 14 : Modèles linguistiques de publication d'articles au niveau des chercheurs dans les différents pays



Source : Emanuel Kulczycki et al., « Multilingual publishing in the social sciences and humanities: A Seven-country European study », *Journal of the Association for Information Science and Technology* 71, n° 11 (novembre 2020): 1371-85, <https://doi.org/10.1002/asi.24336>.

Tournons-nous maintenant vers les résultats d'une étude axée sur la publication multilingue d'articles de revues dans sept pays européens. Ce tableau est construit du point de vue des chercheurs individuels, et non de leurs publications. Sur une période de trois ans, plus de la moitié des chercheurs polonais, tchèques et slovènes ont publié dans au moins deux langues. Certains d'entre eux ont même publié dans trois, quatre langues et plus au cours de cette période. Comme le montrent d'autres études, la publication multilingue ne concerne pas seulement les articles mais aussi les livres.

Les bases de données Web of Science et Scopus ne couvrent qu'un quart de tous les articles de revues évalués par les pairs publiés par les chercheurs des pays analysés, et seulement une part infime des articles publiés dans les langues locales. Ainsi, des priorités linguistiques intentionnelles ou involontaires dans l'évaluation peuvent conduire à une sous-évaluation systémique de la recherche et des chercheurs en SHS. L'exemple le plus clair de ce biais linguistique quotidien est fourni par l'évaluation par les pairs des manuscrits, où il est fréquemment rapporté que les évaluateurs jugent la recherche sur la base de la qualité d'écriture des personnes dont l'anglais n'est pas la langue maternelle plutôt que sur le contenu du manuscrit. De cette façon, l'excellence de la recherche est trop souvent assimilée aux publications en langue anglaise, en particulier celles publiées dans des revues ayant un facteur d'impact.

Que pouvons-nous faire pour améliorer cette situation ? L'un des principaux objectifs de l'Initiative d'Helsinki sur le multilinguisme dans la communication savante est de faire apparaître clairement le lien entre le multilinguisme et l'évaluation. Cette initiative encourage la diversité linguistique dans les systèmes d'évaluation et de financement de la recherche. Idéalement, la langue ne devrait pas être un problème dans l'évaluation et les chercheurs devraient être reconnus et récompensés en fonction de leurs résultats et de l'impact de leurs recherches. Les évaluations fondées sur des métriques, tout comme celles fondées sur l'appréciation d'experts, sont entachées de préjugés linguistiques. C'est pourquoi tous les acteurs impliqués dans l'évaluation de la recherche doivent s'assurer que, dans le processus d'évaluation par les pairs, la recherche de haute qualité est valorisée indépendamment de la langue de publication ou du canal de publication. En outre, lorsque des systèmes basés sur des métriques sont utilisés, les publications de revues et de livres dans toutes les langues doivent être prises en compte de manière appropriée. La sélection d'évaluateurs aux compétences linguistiques adéquates devrait être une préoccupation pertinente dans l'évaluation.

Il y a plusieurs décennies, nous avons confié, en tant que chercheurs, la publication de revues et de livres à de petits éditeurs commerciaux. Cette relation a longtemps fonctionné correctement, mais aujourd'hui, 75 % des dépenses européennes pour les revues scientifiques sont destinées à cinq grands éditeurs. En plus de cela, nous pouvons voir de nouveaux méga-éditeurs émerger grâce au nouveau modèle du libre accès auteur-payeur. Ces méga-éditeurs considèrent principalement la publication de la recherche comme un moyen de multiplier leurs profits. Ce faisant, ils ont démolé l'idée de science ouverte, pour n'en faire qu'un moyen supplémentaire d'augmenter leur chiffre d'affaires. Dans un tel modèle économique, le multilinguisme n'est qu'un obstacle, car il est plus facile de publier et de maintenir une infrastructure uniquement en anglais. Les perdants sont à la fois les scientifiques et les citoyens.

Par conséquent, la reconquête des canaux de communication et leur réappropriation par la communauté universitaire et les sociétés savantes est une étape cruciale pour maintenir et atteindre les objectifs de la science ouverte. Ce n'est que de cette manière que nous pourrions ouvrir totalement les publications et les métadonnées utilisées dans l'évaluation de la recherche.

Pour parvenir à une science totalement ouverte, nous devons, entre autres, nous assurer que les revues et les éditeurs nationaux sont protégés dans leur transition vers l'accès ouvert. Les décideurs politiques et la communauté universitaire doivent s'assurer que les revues et les maisons d'édition à but non lucratif disposent à la fois des ressources suffisantes et du soutien nécessaire pour maintenir des normes élevées de contrôle de la qualité et d'intégrité de la recherche. Compte tenu de tous les arguments présentés, il est fondamental de souligner que le multilinguisme fait partie intégrante de l'accessibilité et devrait faire partie de la réforme de l'évaluation de la recherche européenne.

Pour aller plus loin

« Il est crucial de décrire, discuter et parler dans diverses langues si nous voulons atteindre différents publics, leur montrer qu'ils sont analysés et compris dans leur propre langue. L'anglais ne suffit pas. »

« Notre objectif n'est pas de reconstruire la Tour de Babel. Il s'agit de reconnaître que les chercheurs publient déjà dans de nombreuses langues. L'objectif de l'Initiative d'Helsinki n'est pas de forcer les chercheurs à apprendre de nouvelles langues et à publier dans davantage de langues – bien sûr, ce serait formidable s'ils le faisaient – mais de reconnaître dans les systèmes actuels existants que les chercheurs publient en réalité dans de nombreuses langues. Par exemple, lorsque nous avons analysé les données de l'actuel système national d'information sur la recherche en Pologne, nous avons constaté que les chercheurs en sciences humaines avaient publié en sept ou huit langues différentes sur une période de six ans. Il ne s'agit pas de traductions. Ils publient dans autant de langues parce qu'ils analysent divers textes de littérature classique et d'histoire ancienne. L'idée n'est donc pas de pousser à publier dans de nombreuses langues et à traduire leurs textes dans diverses langues, mais d'utiliser, par exemple, la traduction automatique pour faciliter la lecture. »

Références

1. Federation Of Finnish Learned Societies *et al.*, « Helsinki Initiative on Multilingualism in Scholarly Communication », 2019, https://figshare.com/articles/Helsinki_Initiative_on_Multilingualism_in_Scholarly_Communication/7887059.
2. Emanuel Kulczycki *et al.*, « Publication Patterns in the Social Sciences and Humanities: Evidence from Eight European Countries », *Scientometrics* 116, n° 1 (juillet 2018): 463-86, <https://doi.org/10.1007/s11192-018-2711-0>.

Table ronde : Évaluation de la recherche

Participants à la table ronde :

- Jean-Éric Paquet, Directeur général de la direction générale de la recherche et de l'innovation, Commission européenne
- Maria Leptin, Présidente du Conseil européen de la recherche - ERC
- Marc Schiltz, Président de Science Europe et secrétaire général du Fonds national de la recherche du Luxembourg - FNR
- Michael Murphy, Président de l'Association des universités européennes - EUA
- Bert Overlaet, au nom du président de la Ligue des universités de recherche européennes - LERU
- Thierry Coulhon, Président du Haut Conseil de l'évaluation de la recherche et de l'enseignement supérieur - Hcéres

Animateur : Paul de Brem, journaliste scientifique

Animateur : Nous sommes d'accord sur les principes de l'accès ouvert, de la transparence et de l'intégrité, et il y a un besoin énorme de faire évoluer l'évaluation de la recherche, mais comment mettre cela en œuvre dans le monde réel, étant donné qu'il existe des milliers d'institutions scientifiques en Europe et dans le monde ?

Il y a quelques mois, l'accès ouvert est devenu une exigence légale pour tous les projets financés par Horizon Europe¹. Il y a trois mois, la Commission européenne a publié un rapport intitulé « Vers une réforme du système d'évaluation de la recherche² ». Un mois plus tard, la Commission européenne a publié un appel à manifestation d'intérêt³ afin de créer une coalition sur la réforme de l'évaluation de la recherche. Jean-Éric Paquet, combien de signataires avez-vous obtenu ?

Jean-Éric Paquet : C'est toujours en cours, mais nous avons largement dépassé les 160 en quelques semaines. Je m'attends à ce que cela augmente maintenant et que nous en ayons beaucoup plus. Nous espérons rallier le plus grand nombre

possible d'acteurs en Europe autour de cet appel, et ce dans tous les domaines. Nous voulons que des chercheurs, des organisations qui les représentent, des universités, des acteurs de l'évaluation au plan national, des centres de recherche et des bailleurs de fonds de la recherche, soient parties prenantes. Nous avons besoin de participations dans tous les domaines, et nous avons déjà un large éventail d'acteurs parmi les plus de 160 signataires à ce jour, donc cela s'annonce vraiment favorablement. Nous avons déjà quelques pays non-membres de l'UE, mais nous avons aussi la plupart des États membres de l'Union européenne représentés. Nous ne les avons pas encore tous, mais je pense que nous sommes à plus de 22 sur 27. Je ne doute pas que nous y arriverons.

La science ouverte bénéficie d'un formidable élan. L'évaluation de la recherche, l'évaluation des organismes de recherche et l'évaluation des chercheurs eux-mêmes sont au cœur d'un changement systémique des pratiques de la science ouverte, d'où son importance. Au-delà de cela, nous avons vu dans la gestion de la pandémie que la science ouverte est une nécessité absolue. L'impact que la science ouverte a eu sur les scientifiques du monde entier, et plus particulièrement en Europe, pour faire la différence, a été étonnant. La Commission, en collaboration avec le Laboratoire européen de biologie moléculaire, l'EMBL, et d'autres organisations, a créé une plateforme de données grâce à laquelle des milliers de chercheurs ont partagé leurs données et des séquences virales. Cela a accéléré le partage des connaissances autour de la COVID-19. De plus, les publications normalement en accès payant ont été mises à disposition en accès libre immédiat. Grâce à la science ouverte, le monde a avancé remarquablement vite dans la gestion de la pandémie, et le vaccin en est un exemple. C'est donc une nécessité, mais c'est aussi un processus qui date de plusieurs décennies. Le manque d'action a suscité beaucoup de frustration, car la science ouverte est un effort systémique avec de nombreuses composantes différentes qui doivent largement évoluer ensemble pour être pertinentes et avoir un impact, ce qui explique pourquoi cela a été si difficile. La Commission européenne peut avoir un impact en termes de cadres politiques et de financement, mais pas en restant isolée. L'élan d'aujourd'hui a vraiment commencé avec la cOAlition S⁴ pour le libre accès aux publications, ce qui a créé une dynamique y compris pour l'évaluation de la recherche.

L'élan a pu commencer lorsque les ministres ont convenu que l'espace européen de la recherche a besoin d'une nouvelle dynamique. Pour les gouvernements, la science ouverte est un élément clé et, dans ce contexte, ils ont identifié l'évaluation de la recherche comme un moteur essentiel. Il est très clair que l'évaluation de la recherche ne consiste pas seulement à examiner et à noter des scienti-

fiques, des laboratoires ou des institutions. Il s'agit d'examiner fondamentalement et différemment la manière dont nous produisons la science et dont nous nous organisons pour le faire. La Commission s'est penchée en profondeur sur la question au cours de l'année 2021 et a produit en fin d'année dernière un rapport⁵ présentant les éléments clés d'un processus qui pourrait nous amener collectivement à changer réellement la façon dont la recherche est évaluée. Ce rapport a ensuite servi de base à un appel que nous avons lancé le 16 décembre 2021 et qui a désormais une réelle dynamique.

L'idée derrière ce travail collectif est de produire un accord de coalition afin de faire des propositions de réformes concrètes de l'évaluation de la recherche, auquel l'appel de Paris contribue directement. Il invite les organisations à se réunir et à s'engager en faveur de la réforme de l'évaluation de la recherche, ainsi qu'à nous aider à produire cet accord de coalition. Nous utiliserons le rapport de l'année dernière comme un point de départ solide et nous travaillons actuellement avec Science Europe et l'Association européenne des universités pour commencer à élaborer un texte commun, dont l'Appel de Paris sera un élément clé. Nous rendrons bien sûr ce travail disponible au fur et à mesure de son avancement et il s'agira d'un travail de co-création auquel participeront de nombreux acteurs. J'espère que nous l'aurons d'ici l'été 2022 et que nous aurons alors une base très solide pour commencer à agir.

Cette coalition s'ouvrira certainement à des participants au-delà de l'Europe, ce qui serait pleinement conforme à la Recommandation de l'Unesco sur la science ouverte⁶ publiée il y a quelques mois. Le travail difficile commence avec des acteurs européens partageant les mêmes idées, mais nous sommes ouverts à l'adhésion d'acteurs clés du monde entier. C'est logique, car la science est mondiale. Il ne fait aucun doute qu'il est nécessaire de faire appel à des acteurs non européens. Je pense que notre travail sera suffisamment solide pour attirer des acteurs importants en dehors de l'Europe, notamment grâce à notre processus de mise en œuvre, concret et pratique, étape par étape.

Nous proposerons sans aucun doute des jalons concrets. Il ne s'agit pas seulement d'une déclaration de principe. Nous devons passer de cette étape à une véritable mise en œuvre, ce qui constitue un défi car l'effort est très vaste. Il entraînera des perturbations et modifiera les pratiques, les habitudes et les positions des acteurs. Ce n'est pas du tout quelque chose d'anodin. Il s'agit d'une profonde perturbation pour le mieux, mais elle exige que nous créions une large coalition et une véritable appropriation par les acteurs de cette coalition, et que nous disposions ensuite de véritables outils pratiques pour avancer, avec des étapes bien plani-

fiées et un fort élan, le tout dans un délai raisonnable. Horizon Europe jouera son rôle en modifiant la manière dont nous évaluons les propositions. Nous allons en particulier nous éloigner de l'usage des facteurs d'impact des revues scientifiques, et nous intéresser davantage au contenu de la recherche.

Animateur : Maria Leptin, l'essence de votre organisation, le Conseil européen de la recherche (CER)⁷, est de sélectionner d'excellents chercheurs qui obtiendront des subventions fantastiques sur une période de plusieurs années et ils pourront créer leurs propres équipes et poursuivre leurs propres idées scientifiques. Je suppose que tous les scientifiques du monde aimeraient bénéficier d'une bourse du CER et j'imagine que vous devez relever le défi, en tant qu'organisation, de savoir comment évaluer ces candidats et le travail qu'ils ont accompli ?

Maria Leptin : C'est en effet un défi. Tout d'abord, un défi logistique, parce qu'il y a des milliers de demandes qui arrivent chaque année et seulement 10 à 15 % d'entre elles peuvent être financées, donc le choix est très difficile. Le CER s'appuie sur des experts de haut niveau dans tous les domaines de la pensée et de la recherche universitaires, nous avons donc besoin d'un grand nombre d'experts. Le défi consiste bien sûr à identifier les meilleurs. Nous nous appuyons sur des experts qui examinent les données scientifiques. Ils y consacrent beaucoup de temps. Ils lisent les subventions en détail. Nous recevons également des évaluations externes, des avis d'experts sur des détails. Ils se réunissent pour en discuter et se réunissent à nouveau pour interviewer les candidats de la liste restreinte. Il s'agit d'une énorme quantité de travail et d'un apport intellectuel considérable.

Le CER s'intéresse vraiment au contenu et pas tellement aux métriques. Le CER est signataire de DORA⁸ depuis l'année dernière. Nous avons complètement interdit l'utilisation des facteurs d'impact des revues scientifiques, qui avait commencé par être découragée pendant un certain temps. Nous demandons aux comités de ne pas tenir compte de certains paramètres tels que le fait que les chercheurs travaillent dans des institutions prestigieuses ou qu'ils aient un indice h élevé. Ils sont vraiment encouragés à s'intéresser à l'essence du travail. Il existe un certain nombre de paramètres importants qui n'ont pas été abordés dans certaines discussions. Par exemple, le fait que le facteur d'impact de la revue dans laquelle vous publiez, mais aussi le contexte global de production scientifique peuvent varier considérablement en fonction de l'endroit où vous vous trouvez. Si vous appartenez à un énorme centre de recherche très actif, il vous est plus facile que si vous vous trouvez dans un endroit plus petit d'être productif et de former de bons éléments,

car les bons éléments affluent dans ces endroits. Nous demandons instamment à nos équipes de prêter attention à cela, et elles le font.

Notre Conseil scientifique, qui compte 22 chercheurs de toute l'Europe et qui représente tous les domaines, peut surveiller la manière dont nos équipes évaluent ces chercheurs en assistant à leurs réunions et en les écoutant. Ils ne sont pas autorisés à dire quoi que ce soit, ni à influencer les équipes. Ils sont présents, observent et collectent des informations. Ils recueillent ainsi des éléments de preuve qu'ils rapportent ensuite pour discussion et examen, ce qui nous permet de faire notre autocritique et d'obtenir en permanence des retours terrain. Il arrive que certaines personnes tombent dans des pièges, mais nous mettons en place des rappels pour essayer d'éviter cela. Nous utilisons des CV narratifs. Les chercheurs sont autorisés à choisir les articles qu'ils souhaitent mettre en avant et à dire aux panels et aux arbitres ce qu'ils doivent privilégier. Mais il y a encore matière à de nouvelles réformes. En tant que chercheur moi-même, je ne pourrais jamais dire que ce que je fais est parfait et achevé. Ce n'est jamais le cas. Il faut toujours évoluer.

Il y a encore beaucoup à faire dans une organisation comme la nôtre pour l'évaluation de la recherche. Lorsque nous parlions de ce sujet jusqu'à présent, nous parlions du libre accès. Aujourd'hui, nous parlons d'évaluation de la recherche. C'est très différent. Ce qui se passe actuellement, et je m'en réjouis vraiment, c'est que nous avons des retours sur ce que nous ne faisons pas bien et sur ce que nous pouvons améliorer. Nous sommes sur le point de mettre en place un groupe de travail au sein du conseil scientifique du CER pour étudier de près ces questions. En ce qui concerne le libre accès, auquel je souscris pleinement, le CER l'exige. En d'autres termes, tout travail financé par l'ERC doit être publié en accès libre. Cependant, l'ensemble de la communauté doit encore chercher des solutions additionnelles.

J'ai salué hier la mise à l'honneur de la publication en libre accès Diamant. Le LA Diamant est défini comme une méthode où le chercheur ne paie pas pour publier et le lecteur ne paie pas pour lire, ce qui signifie que quelqu'un d'autre doit payer. Il existe de très bons exemples de cette méthode, mais ils sont réservés à des chercheurs financés par des organismes particuliers. Qu'en est-il de tous les autres articles ? Si nous voulons un accès libre mondial, nous devons trouver un moyen de le faire. Ce sont des questions importantes qui restent à résoudre, mais il est bon de voir qu'une impulsion est donnée dans cette direction. Je ne sais pas comment les choses se passeront avec ce que nous et la communauté proposerons en termes de recommandations pour l'évaluation de la recherche, mais je suis sûre qu'il y aura des problèmes logistiques de ce type, et peut-être aussi des problèmes financiers.

Si le Conseil scientifique le décide, il serait possible pour le CER de répondre favorablement à l'Appel de Paris et de rejoindre la coalition, comme nous avons déjà signé DORA. Nous avons commencé à lancer une taskforce, qui n'est pas encore totalement formée, mais qui s'est réunie pour préparer ces journées. Nous allons examiner ce qu'en pense le Conseil scientifique, partir des retours fournis par nos panels sur ce qui est nécessaire et fonctionne pour le CER. Une fois que nous nous serons fait une idée de la meilleure façon d'aller de l'avant, nous espérons prendre la tête de la mise en œuvre des réformes qui découleront de la consultation de la communauté.

Animateur : Qu'en est-il de la science ouverte et du partenariat entre le secteur universitaire et le secteur privé ? En d'autres termes, comment concilier la science ouverte avec l'incitation à déposer des brevets par certains instituts de recherche ?

Maria Leptin : Je dirais simplement que ce n'est pas au CER de répondre à cette question. Les chercheurs du CER sont libres de publier quand ils veulent et ce qu'ils veulent. Ils sont également encouragés à envisager de déposer des brevets et de faire passer leurs recherches au niveau d'application suivant. Je pense que la curiosité humaine est le moteur de la découverte et de l'invention. Il n'est pas nécessaire d'aller vers certaines applications. Cependant, nous encourageons les chercheurs à y penser et nous les aidons à le faire. Il existe des subventions spécifiques qui aident les gens à obtenir des brevets. Par ailleurs, mentionnons l'EIC⁹ : la preuve du concept se fait au sein du CER, mais c'est une autre agence, le Conseil européen de l'innovation, qui passe à l'étape suivante.

Animateur : Marc Schiltz, Science Europe¹⁰ est une association qui regroupe de nombreuses agences de financement. Vous comptez 38 organisations membres de 29 pays. Vous m'avez dit que lorsqu'il s'agit de réformer le système d'évaluation, nous savons ce que nous ne voulons plus, mais le plus difficile est de savoir par quoi nous voulons le remplacer, car la question est très complexe et parce que nous essayons d'évaluer des personnes engagées dans des activités très diverses. Comment allez-vous comparer toutes ces personnes ?

Marc Schiltz : Je pense que nous ne devrions pas et que nous ne remplacerons pas un modèle d'évaluation étroit, simpliste et monolithique par un autre. La question n'est pas tant de savoir quel sera notre nouveau système d'évaluation. Je ne pense pas que nous devrions opter pour un nouveau système d'évaluation unique. À mon avis, ce n'est pas la bonne question. On peut faire une comparaison avec l'accès libre : avec cOAlition S, l'une des raisons pour lesquelles nous avons commencé à

travailler sur ce sujet était que nous souhaitions libérer la communauté scientifique d'un modèle de publication monolithique, sans imposer de nouveau modèle. Nous avons besoin d'être libérés de ces chaînes et, comme nous l'avons entendu hier, cela a créé de l'innovation dans le secteur éditorial. C'est la même chose pour l'évaluation de la recherche. Nous devons être clairs sur ce que nous ne voulons pas et sur ce que nous souhaitons abandonner.

Là où nous pouvons nous mettre d'accord, et c'est ce qui est décrit dans l'Appel de Paris, c'est qu'il est nécessaire de reconnaître que les activités des chercheurs, tant au niveau des individus que des institutions, sont bien plus diverses que ce qui est mesuré par les étroites métriques actuelles. C'est un principe fondamental. Par exemple, dans la crise du COVID-19, de nombreux chercheurs ont conseillé les gouvernements et de nombreux scientifiques sont passés à la télévision et à la radio. Cette sensibilisation du public et cette communication scientifique sont soudainement devenues extrêmement importantes. Ce n'est là qu'un exemple de l'élargissement de la vision de ce font les chercheurs et de ce qui doit être valorisé.

Ce dont nous avons également besoin, c'est de ce que l'on appelle la recherche sur la recherche. Il me semble en effet que si nous voulons introduire de nouvelles méthodes d'évaluation, nous devons nous donner les moyens d'évaluer ces nouvelles méthodes et ces nouvelles approches, afin de ne pas introduire de nouveaux biais. Nous devons être très prudents. Nous savons que notre système actuel est fortement biaisé, mais nous devons veiller à ce que nos futurs nouveaux systèmes ou méthodes d'évaluation impliquent une auto-réflexion critique. Mon agence de financement, le Fonds National de la Recherche du Luxembourg, a commencé à avoir recours aux formes narratives de CV, comme d'autres, mais nous sommes en train de recueillir des commentaires à ce sujet. Nous devons évaluer l'impact et l'effet de ces CV narratifs, pour nous assurer que nous n'aggravons pas la situation. Nous devons expérimenter, car je ne pense pas qu'il y aura une méthode d'évaluation unique. Les différentes institutions l'adapteront à leurs besoins. Nous avons ici l'occasion de faire preuve de créativité, mais c'est la communauté elle-même qui devra s'approprier ces propositions. La principale question est de savoir ce que nous valorisons dans la science, et qui va au-delà de la simple publication. Nous devons prendre soin de notre écosystème scientifique en le rendant ouvert, en partageant les résultats et en prenant soin les uns des autres, notamment par le biais de la formation, du mentorat et de l'évaluation. Les institutions individuelles savent plus ou moins ce qu'elles veulent, mais nous devons nous débarrasser de ces chaînes que nous nous sommes imposées. Le CER a adopté un très bon modèle qui permet de ne pas se contenter de mesures simplistes, et sa participation à la coalition serait la bienvenue.

Jean-Éric Paquet : Il est nécessaire d'insister sur la diversité des activités de recherche, que Marc a évoquée. Ce qu'il faut vraiment valoriser et récompenser davantage, c'est le travail que les scientifiques font sur les données, ce qui inclut aussi les logiciels, pour ensuite les mettre à disposition de la communauté. Ce travail n'est jamais pris en compte. Or il prend beaucoup, beaucoup de temps, il nécessite beaucoup de ressources, et si nous ne le récompensons pas et ne l'évaluons pas, nous n'atteindrons jamais le niveau souhaité par la science ouverte.

Animateur : À votre avis, est-il possible de pérenniser le phénomène d'ouverture accrue des communications savantes que nous avons constaté pendant la pandémie ? Y a-t-il une volonté politique à ce sujet ?

Marc Schiltz : Il existe très certainement une forte volonté du côté des bailleurs de fonds. Le projet politique est de tout rendre immédiatement disponible en accès libre. Les éditeurs, même les plus historiques d'entre eux, ont accepté que ce soit le cas pour tout ce qui concerne la COVID-19. On peut alors se demander pourquoi seulement pour la COVID-19 ? La recherche sur le cancer n'est-elle pas aussi importante ? Pourquoi la recherche sur le cancer devrait-elle être cadenassée en accès payant pendant 12 mois ? Il me semble que les éditeurs ont en quelque sorte admis leur défaite, car ce qui vaut pour un sujet vaut nécessairement pour l'autre. Nous ne pouvons pas proposer de hiérarchie artificielle. Nous verrons bien ce qui se passera, mais il est certain que les financeurs de la cOAlition S ont toujours soutenu le libre accès immédiat et sans embargo pour toute production scientifique, et pas seulement celle sur la COVID-19. Nous persisterons donc dans cette voie.

Jean-Éric Paquet : Les bailleurs de fonds ne permettent plus aux publications de ne pas être immédiatement accessibles. Dans le cadre d'Horizon Europe, toute recherche financée devra être en accès ouvert dès sa publication.

Animateur : Michael Murphy, avez-vous le sentiment que les universités sont prêtes à réfléchir et à créer ce système d'évaluation de la recherche que nous recherchons, un système flexible bien sûr, pas un système monolithique ? Avez-vous le sentiment qu'elles sont impatientes de voir un tel système réformé ?

Michael Murphy : En effet, car nous avons de nombreux arguments pour justifier cette réforme. L'EUA et les regroupements spécialisés d'universités, dont la plupart font également partie de l'EUA, travaillent sur cet agenda science ouverte depuis plus de dix ans et ont suivi l'évolution de l'application de la science ouverte dans le secteur. En discutant de cela ces derniers jours, on peut constater le consensus entre les différents acteurs de la société représentés ici et l'enthousiasme que suscite ce

programme. La science ouverte est une sorte d'acte de foi, quelque chose que nous faisons non pas parce que c'est facile, mais parce que c'est quelque chose que notre espèce doit faire, même si c'est difficile.

C'est la société dans son ensemble qui se lance sur la voie de la durabilité. Les objectifs de développement durable (ODD) des Nations unies¹¹ résument effectivement nos objectifs sociétaux et sectoriels et la science ouverte est un outil essentiel pour atteindre ces objectifs.

L'adoption des principes et pratiques de la science ouverte doit être une des contributions du secteur aux ODD de l'ONU d'ici 2030. Je pense que l'une des raisons de notre échec, à ce jour, est que nous avons peur de fixer des objectifs. Nos objectifs doivent être réalistes, c'est pourquoi j'envisage l'horizon 2030. Oui, les universités s'investissent, nous mettons en place des stratégies et, dans la plupart des institutions, nous nous dotons de politiques, mais c'est sur l'écart entre ces stratégies et leur mise en œuvre que nous devons maintenant nous concentrer.

La question qui se pose maintenant est de savoir comment combler ce fossé entre nos aspirations et nos moyens. Nous travaillons collectivement, avec tous les partenaires sociétaux qui ont une influence sur notre secteur, à adopter une approche collective pour réformer l'évaluation de la recherche de façon à ouvrir la science. L'Appel de Paris en est un merveilleux exemple. Il nous reste du pain sur la planche, du fait de la complexité de la question. Il est essentiel que, dans notre travail avec le partenaire clé qu'est la Commission, nous parvenions à des principes d'implémentation communs à tous les acteurs et que nous soyons réalistes dans les délais que nous adopterons.

En plus de tenir compte de cette complexité, nous devons tenir compte de la diversité des pratiques existantes. Les besoins des diverses disciplines ne sont pas les mêmes en ce qui concerne l'évaluation de la recherche. Quels que soient les cadres que nous adoptons, nous devons être sensibles à cette diversité. Si nous voulons récompenser les individus de manière juste, nous devons nous assurer que nos méthodologies apparaissent comme équitables, ce qui sera très difficile car les métriques des STEM peuvent être très différentes de celles des SHS. Malgré cela, bon nombre des mesures que nous souhaitons utiliser seront communes. Nous devons également tenir compte du fait que tous les pays ne sont pas dans la même situation en termes de ressources disponibles, de cadres réglementaires et d'opportunités de démontrer leur leadership.

Il y a quelques jours, l'EUA a publié un nouvel agenda science ouverte pour 2022-2025¹². Il présente nos priorités stratégiques et couvre également la question de la réforme de l'évaluation. Il commence par approuver la définition de la science ouverte de l'Unesco, ce qui est très important car l'application de notre agenda science ouverte concerne le monde entier. Les défis que nous essayons de relever sont mondiaux, et supposent que nous fassions appel à des talents partout dans le monde pour ce faire. Il est donc très important qu'un organisme comme l'Unesco soit en phase avec ce que nous essayons de réaliser en Europe. Certains pays et certaines institutions ont été plus courageux que d'autres dans les mesures qu'ils ont prises. De notre côté, en tant qu'organismes mondiaux, ou au moins organismes pan-continentaux, avons la responsabilité de veiller à ce que l'écart entre ces têtes de pont et les autres acteurs ne devienne pas un facteur dissuasif pour les premiers. Il est essentiel que nous restions tous engagés ensemble.

Animateur : Bert Overlaet, vous êtes l'auteur principal d'un article publié récemment¹³. Qu'en dites-vous ?

Bert Overlaet : La LERU s'intéresse depuis un certain temps à l'évaluation de la recherche, et essaie d'aller de l'avant. Nous avons mis en commun toutes les expériences et les nouvelles idées que nous avons à ce sujet et les avons transformées en une sorte de nouveau cadre décrit dans le document qui a été publié la semaine dernière. C'est une façon d'essayer d'imaginer l'avenir de l'évaluation des chercheurs. Nous ne critiquons pas ce que nous faisons auparavant. Si nous voulons aller de l'avant, nous devons adopter une perspective multiforme et beaucoup plus large en matière d'évaluation, ce qui signifie que nous devons nous éloigner des mesures uniques et très étroites souvent utilisées aujourd'hui. C'est l'un des éléments clés de notre texte, qui décrit la complexité et la variété des tâches d'un chercheur aujourd'hui dans une université.

L'ERC est représenté aujourd'hui, mais une autre grande institution européenne est l'Institut européen d'innovation et de technologie¹⁴, qui rassemble des réseaux de parfois 400 partenaires qui essaient de faire avancer la recherche dans le contexte européen. Nous avons besoin de chercheurs capables de travailler au sein de ce type de coalitions. La mise en réseau devient très importante. À l'ère de la COVID-19, il devient évident que le leadership, la collaboration et l'innovation sont des sujets qui passent beaucoup plus souvent au premier plan. Il ne suffit plus d'être un bon chercheur. On attend également de vous que vous soyez un bon enseignant dans les universités, car nous ne produisons pas seulement des brevets et des articles. Plus important encore, nous produisons des personnes. Nous produisons des jeunes gens formés à la recherche, qui sont bien formés pour jouer un rôle dans la société. Cette

diversité est donc décrite dans notre texte, de même que les expériences que nous menons au LERU.

Certaines universités utilisent le CV narratif depuis 15 ans, mais nous continuons à y travailler, à y apporter des modifications et à essayer d'en améliorer le format, car chaque format a ses avantages et ses inconvénients et il est difficile de trouver le bon équilibre. L'objectif est d'être précis, efficace et non exclusif. Si les CV narratifs sont trop longs, on se plaint qu'ils prennent trop de temps à remplir. S'ils sont courts et concis, le risque est que ceux qui ont un profil typique soient plus facilement remarqués par les jurys que ceux qui ont un profil atypique. Au cœur de notre texte et de nos efforts, nous voulons reconnaître et récompenser toutes les différentes contributions que les gens apportent aujourd'hui dans le domaine de la recherche, et qui vont bien au-delà de la simple publication. Nous voulons des personnes qui stimulent le progrès dans leur domaine de travail et qui peuvent y contribuer de tant de façons différentes.

Animateur : Comment contourner concrètement le classement des universités qui nous ramène à une monoculture ?

Bert Overlaet : L'université de Gand a été mentionnée plus tôt. Gand est la plus proche concurrente et collègue de l'université de Louvain. La différence entre les deux est qu'à un moment donné, Gand a décidé que les critères quantitatifs de financement utilisés par le gouvernement flamand devaient se traduire dans l'évaluation des chercheurs eux-mêmes et qu'ils recevraient un bonus pour chaque publication, comme ils recevaient des bonus du gouvernement. C'est le principe du ruissellement qui a été appliqué là-bas. C'est quelque chose que Louvain n'a jamais fait. Il y a un rempart infranchissable entre les financements de l'université et l'évaluation des chercheurs. Nous ne voulons pas appliquer les mêmes critères. À un moment donné, Gand a mis en place une réforme pour revenir à leur ancienne façon de faire, parce qu'ils en sont venus à considérer que l'effet de ruissellement était destructeur pour la qualité de la science ainsi que pour leur culture et leur organisation. Je suis sûr que si vous avez un bon processus d'évaluation, vous parviendrez à une forme collective d'excellence qui vous accordera de bons financements, mais je pense que c'est une stratégie dévastatrice de les coupler directement, comme cela a été démontré dans certains endroits.

Michael Murphy : Les classements sont comme la mort et les impôts sur les revenus. Ils sont inévitables. Il est regrettable que ceux qui ont le plus d'influence contribuent à donner de l'importance aux métriques que nous essayons maintenant d'abandonner

dans notre programme de réforme. Il est essentiel qu'en tant que secteur, les universités contribuent à faire évoluer un ou des systèmes de classement qui favorisent la science ouverte ainsi que notre programme plus large. Il en existe un, qui remonte à la dernière présidence française et financé par l'UE, l'U-Multirank¹⁵, qui est, selon moi, le plus proche de cet objectif, même s'il doit lui aussi évoluer. Il nous incombe de travailler pour soutenir et faire évoluer cette méthodologie, afin de nous aider à réaliser notre programme de science ouverte.

Marc Schiltz : En ce qui concerne les classements, nous devons également faire attention à ne pas nous retrouver dans une situation, comme avec la science ouverte, où nous fournissons nos données très précieuses aux entités qui établissent ces classements. C'est ainsi que cela se passe à l'heure actuelle : nous cédon toutes ces données, alors qu'elles seraient bien mieux utilisées par nos propres équipes à des fins de recherche.

Bert Overlaet : Il y a une dimension que je voudrais mentionner également, qui est développée dans notre texte et qui a déjà été mentionnée par Maria précédemment. Il s'agit de la contextualisation. Aujourd'hui, les classements, les évaluations individuelles des chercheurs et les métriques sont envisagés hors de tout contexte. Si vous êtes dans un très bon environnement, il est plus facile de produire des publications que si vous appartenez à une autre institution. Nous avons évité jusqu'à présent d'avoir à contextualiser nos travaux, et l'un des éléments sur lesquels nous aimerions nous concentrer davantage dans notre évaluation de la recherche à l'avenir est de savoir comment gérer cette contextualisation sans nous retrouver dans une situation où il n'est plus possible de prendre aucune décision. Or, nous aurons toujours des décisions à prendre sur des questions de recrutements ou de promotions, mais comment pouvons-nous intégrer ce contexte plus que nous ne le faisons aujourd'hui ?

Animateur : **Thierry Coulhon**, vous êtes président du Haut Conseil de l'évaluation de la recherche et de l'enseignement supérieur (Hcéres¹⁶). C'est un organisme public français indépendant, chargé d'évaluer les institutions, les universités, les organismes nationaux de recherche, etc., mais pas les individus. Comment les principes de la science ouverte s'appliquent-ils à une organisation comme la vôtre ?

Thierry Coulhon : Le monde change en ce qui concerne la recherche. Il y a un mouvement au niveau européen. Il y a aussi un mouvement français et nous y adhérons pleinement. En quoi sommes-nous concernés ? Comme vous l'avez dit, nous n'évaluons pas seulement la recherche. Nous évaluons également les institutions et les programmes d'études. Cela signifie que nous pouvons demander aux institutions si elles ont une politique de libre accès, si elles ont une politique éditoriale, si elles ont

des entrepôts et ainsi de suite. Par ailleurs, comme vous l'avez dit, nous n'évaluons ni les individus et ni les projets de recherche. Néanmoins, je pense que nous devons être cohérents avec les évolutions des agences de financement et des institutions qui embauchent et promeuvent.

Comment travaillons-nous ? Nous évaluons *ex post*. C'est la première chose. Nous évaluons chaque entité sur une base quinquennale, le pays étant divisé en cinq vagues par zones géographiques. Nous établissons des lignes directrices pour chaque catégorie d'entités, à savoir les institutions, les universités et les organismes de recherche nationaux. Il existe des lignes directrices pour les programmes d'études et pour les équipes de recherche. Sur la base de ces lignes directrices, nous posons des questions sur la stratégie de science ouverte de l'entité. Ensuite, les entités rédigent un rapport d'autoévaluation. Enfin, nous mettons en place un comité et ce dernier rédige un rapport indépendant.

Comment se conformer au mouvement de la science ouverte ? D'abord, nous faisons la chasse au facteur d'impact pour lui substituer une appréciation de la qualité des revues et des productions. Ce n'est pas la partie la plus difficile. Outre cela, nous nous efforçons de couvrir tous les aspects de l'activité de recherche. Bien sûr, nous enquêtons sur les résultats de la recherche, mais sur tous les types et toutes les catégories de résultats possibles. Nous cherchons aussi des informations sur les liens avec la société, le rayonnement et ainsi de suite. Nous tenons également à prendre en compte la diversité des disciplines. Pour chaque ensemble de disciplines, nous nous basons sur un guide des produits et activités des résultats de la recherche. Ces guides sont élaborés par les communautés elles-mêmes, et dépendent fortement de la discipline concernée. Enfin, nous nous efforçons de passer des données quantitatives à l'analyse qualitative. Bien sûr, nous réclamons des données quantitatives, mais nous les utilisons pour bâtir une évaluation par les pairs. Nous avons récemment commencé à le faire pour la vague actuelle. Nous demandons aux équipes de recherche de nous fournir un portefeuille de résultats de recherche qu'elles souhaitent mettre en avant, et les experts les lisent et les évaluent.

Permettez-moi d'insister, enfin, sur deux choses. D'une part, nous avons pour mission de nous pencher, par le biais d'un bureau spécifique, sur la question de l'intégrité scientifique. Il est juste de dire que la France a pris du retard sur cette question et que nous essayons de le rattraper. Nous accueillons au sein du Hcéres l'Office français de l'intégrité scientifique¹⁷, qui dispose d'un conseil scientifique. Cet Office s'efforce de diffuser de bonnes pratiques et d'animer dans les différentes institutions une communauté autour de l'intégrité scientifique. D'autre part, je voudrais insister sur le fait que nous ne renonçons pas à l'analyse quantitative quand elle se fait à un niveau

approprié, et ce niveau approprié est le niveau agrégé. Au sein du Haut Conseil, nous disposons d'un Observatoire des sciences et des techniques¹⁸, qui a récemment publié un document sur la position scientifique de la France¹⁹. À ce niveau-là, il est possible de comptabiliser les publications et étudier les profils scientifiques, etc.

L'effort doit devenir collectif pour permettre à la réforme du système d'évaluation de la recherche d'avoir lieu. Tous les acteurs français ont été rassemblés par le ministère de l'Enseignement supérieur et de la recherche, qui a fait un travail formidable sur cette question. Nous avons élaboré ensemble l'Appel de Paris. Ensuite, au niveau européen, il y a une forte pression de la part de la Commission, avec qui nous avons discuté. Tout cela se passe en même temps. Nous devons être cohérents. Ce n'est pas le Haut Conseil qui a le rôle le plus difficile. Le plus difficile, c'est de recruter et d'accorder des promotions, c'est là qu'il faut absolument éviter de choisir la solution de facilité qui consiste à compter et à examiner des métriques faciles. Lorsque nous évaluons ceux qui recrutent et promeuvent, nous devons être cohérents avec cela. C'est ce que j'entends quand je parle d'avancer tous ensemble, mais peut-être pas au même rythme. Je suis assez optimiste sur la question.

Nous nous trouvons au début d'un retournement de paradigme. Je dois dire que c'est aussi une question d'âge. J'ai vécu la majeure partie de ma carrière dans un monde où l'on regardait l'indice h et le nombre de publications sans se poser de questions, et je dois dire qu'il y a quelques années, j'étais encore sceptique sur certaines choses. Le modèle de diffusion de la connaissance scientifique allait bouger, mais on ne savait pas quand et comment. De même, le système d'évaluation allait évoluer, et il a évolué, comme on peut aujourd'hui l'observer au niveau français et au niveau européen. C'est maintenant inévitable. C'est en train de se faire.

Animateur : Votre travail consiste à évaluer les infrastructures de recherche. Il y a des acteurs clés dans la mise en œuvre concrète de la science ouverte, comme les infrastructures de recherche. Pouvez-vous nous dire quelques mots sur votre ambition concernant leur évaluation ?

Thierry Coulhon : Permettez-moi d'insister sur le fait que c'est relativement nouveau pour nous. Jusqu'ici nous n'étions pas en charge de l'évaluation des infrastructures de recherche, alors que la récente loi sur la recherche nous donne cette mission. Nous avons déjà évalué des infrastructures de recherche au niveau européen au sein d'un consortium appelé ERIC²⁰. Je ne peux pas donner beaucoup de détails car notre travail est actuellement en cours, mais nous sommes conscients de son extrême importance, car les infrastructures de recherche collectent beaucoup de données dont les enjeux d'ouverture des données sont cruciaux.

Animateur : Une question de Tunisie pour M. Paquet : « Nous sommes une unité de recherche en ingénierie des données et en sémantique à l'université de Sfax en Tunisie. Nous souhaiterions faire évoluer l'évaluation de la recherche en utilisant des graphes de connaissances ouverts. Pouvons-nous dès à présent mettre nos idées en commun avec celles de la coalition ?

Jean-Éric Paquet : Le système de recherche et d'innovation tunisien interagit déjà très étroitement avec nous. Vous êtes absolument les bienvenus et tout instrument vaut certainement la peine d'être examiné. Oui, consultez donc l'appel à manifestation d'intérêt, qui se trouve sur le site de la Commission européenne, puis rejoignez l'effort collectif !

Animateur : Le public qui s'exprime dans les commentaires apporte son soutien à l'initiative Open Research Europe²¹. Pouvez-vous expliquer cette initiative ?

Jean-Éric Paquet : Il s'agit essentiellement d'une plateforme de publication mise en place par la Commission européenne pour aider les chercheurs des programmes Horizon 2020 et Horizon Europe à se conformer à l'obligation de rendre leurs publications immédiatement open access (en libre accès). Nous n'imposons pas à ces derniers de vecteur de publication - certains voudront continuer à publier auprès d'éditeurs traditionnels qui proposent des journaux excellents mais pas en libre accès. Les chercheurs peuvent toujours publier dans ces journaux, mais ils doivent aussi rendre leurs articles disponibles en libre accès. Publier via la plate-forme ORE leur facilite la tâche, dans la mesure où c'est une plateforme conçue pour publier en libre accès. De plus, nous avons également l'ambition d'utiliser notre plateforme pour toutes ses autres fonctions de la science ouverte. Au fur et à mesure que nous avançons, notre plateforme pourrait ainsi devenir un outil soutenant les réformes de l'évaluation de la recherche.

Animateur : Nous avons vu hier que le biais de publication, c'est-à-dire la non-publication de résultats négatifs, est un problème de longue date en science. Comment l'évaluation des chercheurs pourrait-elle s'emparer du problème ?

Bert Overlaet : Une piste que nous explorons déjà dans certaines de nos universités est de demander aux candidats à une promotion ou à un recrutement de nous parler d'un de leurs échecs, car ils ont peut-être déjà tenté des choses qui ont échoué. Quelles leçons en ont-ils tirées, comment cela a-t-il pu affecter leurs autres projets scientifiques ? Comment cela les a-t-il affectés en tant que scientifiques ? Les capacités d'innovation, dont j'ai parlé plus tôt, ne sont pas assez

prises en compte. Nous examinons le passé et les résultats qui ont été obtenus dans le passé, pour lesquels il est possible d'élargir notre champ d'action et faire tout ce que vous voulez, mais il est surtout indispensable d'examiner le potentiel de la personne pour l'avenir. C'est sur cela que nous fondons nos décisions.

Maria Leptin : Je pense que c'est une merveilleuse initiative, toutes ces sortes d'évaluations différentes sont formidables et j'en prends note, mais les résultats négatifs ne sont pas des échecs. Ils sont issus de travaux ayant fourni des résultats pertinents, et s'ils ont de l'importance, il n'y a pas de raison pour qu'ils ne soient pas reconnus. Ils devraient être publiés, il existe des entrepôts pour cela. Bien sûr, il est rare qu'ils soient publiés dans un journal à forte visibilité, mais ils doivent être mis dans des entrepôts et cités. C'est évident.

Michael Murphy : À cet égard, les dirigeants universitaires ont la responsabilité de s'assurer qu'au sein de leurs institutions, il existe un dispositif de suivi des obligations de pré-enregistrement des études et de publication des protocoles. Les comités d'éthique au sein des universités doivent également assurer le suivi de toutes les études qu'ils ont examinées du point de vue de la conformité éthique, afin de s'assurer que ces publications ont bien lieu. La publication de tous les résultats de recherche est exigence éthique, nécessaire à la bonne conduite de la science.

Animateur : **Monsieur Schiltz, vous avez partagé votre intérêt pour la recherche sur la recherche. Le moment n'est-il pas venu de mettre en place une initiative sur ce thème ? L'institut Research on Research²² a fait un excellent travail en évaluant l'impact du COVID-19 sur la science ouverte.**

Marc Schiltz : Nous sommes membres du Research on Research Institute, comme un certain nombre d'autres bailleurs de fonds et membres de Science Europe. Par exemple, le Fonds national suisse²³ et le Fonds autrichien pour la recherche scientifique²⁴ sont membres depuis la première phase du projet. Il y aura maintenant de nouveaux membres, comme le Fonds national luxembourgeois pour la recherche²⁵, qui fait partie de la phase 2. À l'échelle européenne, il s'agit probablement de l'initiative la plus importante pour aller de l'avant, car là encore, il s'agit de partager nos expériences et nos données. Prenons à nouveau le projet de CV narratif, que les financeurs ont, dans une certaine mesure, mis en place et testé de manière indépendante, mais qui repose en grande partie sur le modèle de CV narratif publié par la Royal Society²⁶. La plupart d'entre nous l'avons adopté en l'adaptant à nos propres besoins. Cependant, maintenant que nous avons fait l'expérience de ce modèle pendant un ou deux ans, nous devrions tous nous réunir pour discuter des leçons que nous en tirons.

C'est même plus que cela. L'initiative « Recherche sur la recherche » a pour but de mener des recherches, c'est-à-dire de lancer des projets dans lesquels nous testons de nouvelles méthodes d'évaluation, mais d'une manière scientifique, afin que tout ce processus et ces méthodes soient davantage basés sur des preuves. Il faut garder en tête que nous sommes des scientifiques, mais que lorsqu'il s'agit de nos propres méthodes d'évaluation et d'examen par les pairs, nous ne nous fondons pas vraiment sur des preuves scientifiques. Il n'existe pratiquement aucune preuve que des éléments tels que le facteur d'impact des revues scientifiques constituent réellement une méthode d'évaluation valable et correcte, et pourtant nous continuons à les utiliser. Dans un sens, il s'agit presque d'une croyance religieuse, dont nous devons donc absolument nous éloigner.

Animateur : Qu'est-ce qu'un CV narratif ? Qu'en attendez-vous ?

Marc Schiltz : Le CV narratif est un document dans lequel nous demandons au chercheur de décrire de manière très large ses contributions, non seulement au domaine scientifique, mais aussi à la communauté scientifique, parce que c'est quelque chose qui a de la valeur. On peut citer par exemple le mentorat, le partage des données, la participation à des initiatives scientifiques ouvertes, la relecture par les pairs, qui sont des services rendus à la communauté scientifique. Un troisième pilier réside également dans les contributions à la société. Comment vous engagez-vous dans ce domaine ? Bien sûr, c'est plus important dans certaines disciplines que dans d'autres. Si vous êtes dans le domaine de la recherche médicale, vous devez vous engager auprès des patients et des associations de patients. Si vous êtes impliqué dans la physique théorique, c'est peut-être moins important, mais il y a quand même d'autres aspects. Il ne s'agit pas seulement de solliciter la société. Il s'agit aussi de communiquer. Je parle ici des interactions avec le public, de la communication sur la science, de l'enseignement du grand public. Les instituts de recherche sont entièrement libres de décider de ce qu'il faut mettre dans un CV narratif. Il ne s'agit pas seulement d'une longue liste de publications. Nous avons probablement tous eu sous les yeux des CV de 60 pages avec de longues listes de publications, que personne n'a probablement lus.

Bert Overlaet : L'avantage de ce récit est qu'il est ouvert. Il n'est pas contraignant. Il ne vous dit pas de faire ceci ou cela. Nous avons commencé par demander aux gens de choisir leurs cinq publications les plus importantes. C'était il y a 30 ans. Maintenant, nous demandons aux gens quelles sont leurs cinq réalisations les plus importantes. Ces réalisations peuvent être des choses totalement différentes, qui permettent aux gens de se concentrer immédiatement sur leurs points forts. Cela signifie également qu'il n'est pas nécessaire d'avoir 60 critères que le comité doit

tous évaluer pour chaque candidat. Le principal avantage est que chaque candidat peut se vendre de la meilleure façon possible.

Marc Schiltz : Le COVID-19 peut à nouveau servir d'exemple. Notre gouvernement a décidé à un moment donné de mettre en place une structure de conseil scientifique et, au-delà, une véritable taskforce chargée de fournir des modélisations et des simulations. Certains scientifiques y ont passé la majeure partie de leur temps et, à un moment donné, ils ont posé des questions : j'ai mis de côté mes recherches habituelles et ce que je fais maintenant n'aboutira probablement pas à une publication de haut niveau, est-ce que cela va nuire à ma carrière ? C'est le genre de questions que nous ne voulons plus voir poser. Si en tant que scientifique, vous pouvez contribuer à un sujet aussi important qu'une pandémie, vous ne devriez pas avoir à vous demander si cela va nuire à votre carrière parce que vous avez mis de côté vos autres recherches.

Michael Murphy : Lorsqu'on examine un CV ou une demande de subvention, on recherche des preuves d'excellence. Mais on doit également rechercher des preuves de ce que fait une personne ou un groupe pour défendre cette excellence, et les preuves qu'ils apportent pour la renforcer.

Animateur : L'une des recommandations de l'Initiative pour la science en Europe²⁷ (ISE) est de faire participer les chercheurs à toutes les décisions concernant les changements à apporter à l'évaluation de la recherche. Comment pouvons-nous faire cela ? Est-ce que l'Europe le souhaite également ? Dans l'Appel de Paris, il est dit à la fin que toutes les organisations de chercheurs devraient être impliquées.

Maria Leptin : Je souscris entièrement à cette idée. Nos carrières sont derrière nous, et l'endroit où mes prochains articles seront publiés n'a pas d'importance. Cela n'a vraiment pas d'importance pour nous, mais cela en a pour les jeunes. Nous sommes assis ici à pontifier. Nous devons nous engager. J'encouragerai donc le groupe de travail du CER à parler aux communautés scientifiques telles que Eurodoc²⁸, l'ISE ou la Young Academy of Europe²⁹. Tous ces groupes devraient réfléchir à la question et nous transmettre leurs conclusions. Non seulement ils devraient contribuer à notre page web, mais nous les écouterons spécifiquement.

Jean-Éric Paquet : Ils font partie de la coalition maintenant. La structure même de la coalition englobe les associations de chercheurs. Sans les chercheurs, il ne serait pas possible de travailler correctement. Nous avons besoin d'appropriation et de contributions, nous avons besoin que les scientifiques individuels et les associations au niveau national et au niveau disciplinaire se joignent à la coalition.

Marc Schiltz : Cherifa Boukacem m’a beaucoup inspiré par l’étude qu’elle a menée sur les chercheurs en début de carrière. Il est très clair qu’ils ont le sentiment de devoir jouer le jeu actuel des facteurs d’impact des revues scientifiques et ainsi de suite, mais ils y sont fondamentalement opposés, ou du moins cela ne correspond pas à leurs propres valeurs. Cela me rend très optimiste en un sens, car je pense que nous pouvons et devons nous appuyer sur eux.

Michael Murphy : Juste une réflexion : jusqu’à présent, notre discussion ne porte que sur les mesures positives à prendre pour parvenir à une science ouverte. Un sujet que nous n’avons pas abordé est qu’il faudra aussi éviter l’apparition de nouveaux obstacles à la science ouverte. Il est très important que les gouvernements nationaux, les agences de régulation et la Commission intègrent la science ouverte dans leurs nouvelles législations ou réglementations. Un exemple auquel je pense en ce moment est le Règlement sur les services numériques³⁰ (*Digital Services Act*). Ce règlement court le risque de créer de nouvelles barrières à ce que nous essayons d’atteindre, il est donc vraiment important que cette loi soit passée au crible de la science ouverte au cours des prochaines semaines de travail.

Bert Overlaet : Il est important que nous évitions les mécanismes qui conduisent à toutes sortes de formulaires bureaucratiques avec cases à cocher. L’une des choses qui me frappe toujours est que si vous vous penchez sur ces 15 à 20 dernières années, nous avons fait beaucoup de progrès, jusqu’à récemment inclure des plans généraux d’égalité dans les formulaires de candidature à Horizon Europe. Ce sont tous des pas en avant. Cependant, il arrive que même si vous obtenez finalement un audit financier de votre projet et que vous avez investi dans la formation de vos jeunes chercheurs, votre demande soit rejetée parce qu’elle ne concerne pas des activités de recherche à proprement parler. Nous devons nous assurer que les institutions reçoivent un soutien suffisant, sous différentes formes, pour tous les efforts qu’elles déploient pour expérimenter de nouvelles méthodes d’évaluation des chercheurs. La LERU souhaite appeler la Commission à s’impliquer davantage dans son rôle de facilitateur que ce qui était prévu initialement. Si nous voulons que de nouveaux outils soient développés, nous avons besoin d’un soutien européen, afin d’éviter que ces outils ne tombent entre les mains d’acteurs commerciaux. Il y a encore beaucoup de travail à faire dans ce domaine et nous demandons un soutien plus fort de la Commission européenne à cet égard.

Jean-Éric Paquet : Maintenant que la coalition émerge progressivement, la Commission se positionne comme un facilitateur. Tel est son rôle maintenant. Au fur et à mesure que la coalition avancera et que nous progresserons dans la rédaction de notre accord de coalition et dans sa mise en œuvre, nous passerons en mode exécutif également.

Animateur : Monsieur Coulhon, la France a publié un décret sur l'intégrité scientifique³¹. Le Haut Conseil, que vous présidez, abrite également l'Office français de l'intégrité scientifique (OFIS). Cet Office est-il également lié à la science ouverte ?

Thierry Coulhon : Je le disais tout à l'heure, il est très utile d'avoir cet Office français de l'intégrité scientifique au sein du Haut Conseil car il a une influence sur nos travaux. Cette institution pourrait être et sera probablement indépendante un jour, mais nous l'accueillons, la développons et l'entretenez en attendant. Elle nous influence dans une direction positive.

Animateur : M. Paquet, avez-vous le sentiment que l'Europe prend actuellement la tête de la science ouverte ?

Jean-Éric Paquet : Oui en effet. Il me semble que nous sommes à la pointe de la science en général, mais aussi à la pointe de la science ouverte. Nous avons commencé avec la cOAlition S, nous passons maintenant à l'évaluation de la recherche avec une mise en œuvre pratique et rapide, en bénéficiant bien sûr des cadres mondiaux, qui constituent une base très solide. Nous sommes à l'avant-garde, mais nous ne pourrions évidemment y rester que si nous nous rassemblons vraiment derrière ce fer de lance, alors, pour la troisième fois, rejoignez-nous. Nous sommes tous d'accord, nous devons maintenant nous engager et consacrer du temps, des ressources et de l'attention à ce projet. Il reste du chemin à parcourir. Vous avez demandé tout à l'heure à Thierry si un changement de paradigme était en train de se produire. Je pense que c'est effectivement le cas. Nous ne le voyons pas encore, mais c'est le cas, et c'est pourquoi la Commission consacra des ressources très importantes pour soutenir la création de notre nouvelle coalition, puis ce que nous allons construire ensemble.

Animateur : Êtes-vous tous convaincus que les principes de la science ouverte pourront être largement mis en pratique ?

Michael Murphy : Tous les acteurs du système doivent avoir une bonne compréhension de l'objectif de la science ouverte, de la manière dont cela va se passer, de la façon dont ils peuvent contribuer et de l'impact que cela aura sur eux. Il y a beaucoup de travail à faire sur la communication, l'information et le développement du leadership. Nous devons définir tous ensemble un calendrier réaliste et nous lancer.

Marc Schiltz : Dans une certaine mesure, c'est un véritable changement de culture que nous mettons en œuvre. Ces changements de culture ne peuvent pas être imposés. Je suis très optimiste, mais les renversements culturels prennent du temps.

Nous devons discuter, discuter et encore discuter avec toutes les personnes concernées. Les changements de culture sont réussis s'il y a des leaders, mais ils doivent être co-crédés par ces leaders, et c'est de cette façon que nous devons nous engager dans cette voie.

Animateur : La co-création est vraiment un objectif, et nous pouvons voir ici, dans ce panel et plus largement, que les parties prenantes se serrent les coudes, se lèvent et travaillent ensemble afin de proposer un processus de mise en œuvre concret. Une partie du destin de la science est en train de se jouer ici, et je comprends que l'échec n'est pas une option.

Références

1. « Horizon Europe », consulté le 16 mars 2022, https://ec.europa.eu/info/research-and-innovation/funding/funding-opportunities/funding-programmes-and-open-calls/horizon-europe_en.
2. Commission européenne, *Towards a Reform of the Research Assessment System: Scoping Report* (LU: Publications Office of the European Union, 2021), <https://data.europa.eu/doi/10.2777/707440>.
3. Commission européenne, « Call for Interest - Towards an Agreement on Reforming Research Assessment », 16 décembre 2021, https://ec.europa.eu/info/news/call-interest-towards-agreement-reforming-research-assessment-2021-dec-16_en.
4. « cOAlition S », consulté le 16 mars 2022, <https://www.coalition-s.org>.
5. Commission européenne, *Towards a Reform of the Research Assessment System*.
6. Unesco, « UNESCO Recommendation on Open Science », 2021, <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000379949>.
7. « Conseil européen de la recherche », consulté le 16 mars 2022, <https://erc.europa.eu/>.
8. American Society for Cell Biology, « Declaration on Research Assessment (DORA) », DORA, 2012, <https://sfdora.org/>.
9. « European Innovation Council », consulté le 16 mars 2022, https://eic.ec.europa.eu/index_en.
10. « Science Europe », consulté le 16 mars 2022, <https://www.scienceeurope.org/>.
11. Unesco, « The 17 Goals - Sustainable Development », consulté le 16 mars 2022, <https://sdgs.un.org/goals>.
12. Association des universités européennes, « The EUA Open Science Agenda 2025 », février 2022, <https://www.eua.eu/downloads/publications/eua%20os%20agenda.pdf>.
13. Bert Overlaet, « A Pathway towards Multidimensional Academic Careers - A LERU Framework for the Assessment of Researchers », janvier 2022, <https://www.leru.org/publications/a-pathway-towards-multidimensional-academic-careers-a-leru-fra>.

mework-for-the-assessment-of-researchers.

14. « Institut européen d'innovation et de technologie », consulté le 16 mars 2022, <https://eit.europa.eu/>.
15. « U-Multirank », consulté le 16 mars 2022, <https://www.umultirank.org/>.
16. « Haut Conseil de l'évaluation de la recherche et de l'enseignement supérieur », consulté le 16 mars 2022, <https://www.hceres.fr/>.
17. « Office français de l'intégrité scientifique (OFIS) », Hcéres, consulté le 24 mars 2022, <https://www.hceres.fr/fr>.
18. « Observatoire des Sciences et Techniques (OST) », Hcéres, consulté le 24 mars 2022, <https://www.hceres.fr/fr>.
19. Observatoire des sciences et des techniques, « La position scientifique de la France dans le monde et en Europe, 2005-2018 », février 2021, <https://www.hceres.fr/fr>.
20. « European Research Infrastructure Consortium (ERIC) », European Commission, consulté le 24 mars 2022, https://ec.europa.eu/info/research-and-innovation/strategy/strategy-2020-2024/our-digital-future/european-research-infrastructures/eric_en.
21. Commission européenne, « Open Research Europe », novembre 2020, <https://open-research-europe.ec.europa.eu/>.
22. « Research on Research Institute », consulté le 24 mars 2022, <https://researchonresearch.org>.
23. « Fonds national suisse (FNS) », Fonds national suisse (FNS), consulté le 24 mars 2022, <https://www.snf.ch/undefined/fr/fr>.
24. « Fonds autrichien pour la recherche scientifique », consulté le 24 mars 2022, <https://www.fwf.ac.at/en/>.
25. « FNR - Luxembourg National Research Fund », FNR – Luxembourg National Research Fund, consulté le 24 mars 2022, <https://www.fnr.lu/>.
26. « Résumé for Researchers », The Royal Society, consulté le 16 mars 2022, <https://royalsociety.org/topics-policy/projects/research-culture/tools-for-support/resume-for-researchers/>.
27. « Initiative for Science in Europe », consulté le 16 mars 2022, <https://initiative-se.eu/>.
28. « Eurodoc », consulté le 16 mars 2022, <https://eurodoc-net.com/>.
29. « Young Academy of Europe », consulté le 16 mars 2022, <https://yacadeuro.org/>.
30. Proposition de règlement du Parlement européen et du Conseil relatif à un marché intérieur des services numériques (Législation sur les services numériques) et modifiant la directive 2000/31/CE (2020). 15 décembre 2022. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/FR/TXT/?uri=CELEX:52020PC0825>.
31. « Décret n° 2021-1572 du 3 décembre 2021 relatif au respect des exigences de l'intégrité scientifique par les établissements publics contribuant au service public de la recherche et les fondations reconnues d'utilité publique ayant pour activité principale la recherche publique - Légifrance », Pub. L. No. Décret n° 2021-1572 du 3 décembre 2021 (2021), <https://www.legifrance.gouv.fr/jorf/id/JORFTEXT000044411360>.

Le pilier logiciel de la science ouverte

Construire le pilier logiciel de la science ouverte

Roberto Di Cosmo

Software Heritage/Inria/Université de Paris

Merci beaucoup de m'accueillir ici aujourd'hui. C'est un réel plaisir d'ouvrir cette session sur la place des logiciels dans la science ouverte. Permettez-moi de commencer par vous présenter un peu le contexte. Si nous regardons autour de nous, nous voyons des logiciels partout. Ils alimentent notre industrie, nourrissent les innovations et sont essentiels à la recherche universitaire. Ils sont le tissu qui lie nos vies numériques et professionnelles. C'est grâce aux logiciels que nous sommes aujourd'hui en mesure de participer à cette conférence alors que nous sommes en pleine pandémie. Cependant, lorsque nous parlons de logiciels, nous oublions parfois qu'ils ne sortent pas du néant. Ce ne sont pas simplement des morceaux de données qui sortent d'un instrument. Les logiciels sont écrits par des êtres humains sous la forme d'un code source, qui est une forme précieuse de connaissance. Il s'agit en fait d'une forme de connaissance très unique, car elle est conçue pour être comprise par des humains et exécutée par des machines. Comme le professeur Abelson du MIT l'a écrit dans un beau livre en 1985, « les programmes doivent être écrits pour que les gens les lisent, et seulement accessoirement pour que les machines les exécutent¹ ».

Que voulait-il dire en disant cela ? Peut-être est-ce plus facile à comprendre si nous pensons à certains exemples particuliers de code source de logiciel. Regardons par exemple un fragment du code source utilisé sur le module d'atterrissage lunaire de la mission Apollo 11, qui nous a permis d'envoyer un homme sur la lune, est assez ancien. Une partie de ce code source est peu lisible, car il s'agit du langage machine pour les tout premiers ordinateurs des années 1960. Cependant, à côté du langage machine, nous trouvons des commentaires écrits en anglais qui décrivent ce que le logiciel est censé faire. C'est un message d'humain à humain. Ce n'est pas seulement un message pour une machine. Plus récemment, si vous regardez les programmes écrits avec un langage de programmation de plus haut niveau, comme le C, vous pouvez trouver de beaux morceaux de logiciels où le langage a évolué au fil du temps. Vous avez un nom pour la variable, un nom pour la fonction, mais là encore, vous avez besoin de commentaires pour comprendre ce qui se passe, bien que parfois, même avec les commentaires, ce ne soit pas si facile.

Len Shustek, président fondateur émérite du Computer History Museum, a joliment déclaré dans son article fondateur de 2006 sur la conservation des logiciels : « L'accès au code source nous donne une vue de l'esprit du concepteur.² » Il est très important de le savoir car, une fois encore, c'est l'ingéniosité humaine qui produit tout cela. Ce n'est pas seulement un outil. C'est bien plus que cela. L'histoire du logiciel est assez courte, contrairement à celle de nombreuses autres disciplines. Dans les années 1960, nous avons pu envoyer un homme sur la lune, et nous avons pu le faire, soit dit en passant, grâce à une femme : Margaret Hamilton. Elle a dirigé l'équipe d'ingénieurs qui a développé les 60 000 lignes de code utilisées dans la mission. Ces 60 000 lignes de code étaient alors suffisantes pour envoyer un homme sur la lune et l'en ramener. Aujourd'hui, quelque 50 ans plus tard, un noyau Linux de plus de 20 millions de lignes de code n'est que l'un des nombreux composants des téléphones que nous avons dans nos poches et qui nous permettent d'envoyer un smiley à un ami ou un message à quelqu'un.

Une raison de cette croissance fulgurante est bien sûr le fait que les logiciels transforment le monde dans lequel nous vivons, mais aussi la naissance il y a plus de 30 ans du mouvement des logiciels libres. Cette naissance a conduit à un incroyable effort collaboratif entre des dizaines de millions de développeurs du monde entier, qui ont travaillé ensemble pour construire l'incroyable infrastructure logicielle que nous utilisons tous aujourd'hui. Un vieil adage dit que nous devrions construire sur les épaules des géants, et c'est ce que nous faisons en réutilisant encore et encore de nombreux composants de précédents travaux réalisés par d'autres dans ce même esprit de science ouverte, même si ce mouvement a commencé bien avant que l'expression « science ouverte » ne devienne un sujet d'actualité.

J'insiste particulièrement sur ce point, car on trouve encore parfois des personnes qui pensent qu'un logiciel n'est qu'un ensemble de données, une séquence de zéros et de uns. Ce n'est pas le cas. C'est bien plus que cela. C'est très spécial, très différent. Les projets de logiciels évoluent dans le temps. Certains projets de logiciels peuvent durer des décennies. L'histoire du développement d'un logiciel, c'est-à-dire comment nous l'avons modifié, qui l'a modifié, quoi, quand et comment, est essentielle à sa compréhension. Les logiciels que nous utilisons aujourd'hui présentent par différents aspects une incroyable complexité. Un logiciel peut être complexe parce qu'il est énorme et comporte des millions de lignes de code. Il peut être complexe car même un programme minuscule dépend parfois, pour remplir sa fonction, d'un large éventail d'autres sous-composants et sous-routines, chacune devant parfois à son tour être développée par un grand nombre d'autres personnes. Nous devons garder à l'esprit qu'en réalité, un logiciel que nous utilisons dans le cadre de nos recherches n'est qu'une mince couche par-dessus un incroyable

ensemble de composants logiciels développés par de nombreuses communautés de développeurs dans le monde.

Pour conclure sur ce point, je dirai que les logiciels sont le fruit de l'ingéniosité humaine. Vous ne pouvez pas comparer le code source d'un logiciel à une simple série de chiffres que vous avez obtenus avec l'un de vos instruments. C'est le fruit d'un travail collectif ! Du point de vue juridique, les logiciels sont protégés par le droit d'auteur, contrairement aux données.

Maintenant que nous avons une vue d'ensemble, penchons-nous sur l'importance des logiciels pour la science. On commence à se rendre compte de combien les logiciels sont aujourd'hui indispensables, dans toutes les disciplines. Cela ne concerne pas seulement l'informatique : la plupart des logiciels de recherche ne sont pas développés par des informaticiens. Ils sont développés par des collègues de nombreuses autres disciplines. Aujourd'hui, je pense qu'il est important de faire savoir que lorsque nous parlons de science ouverte, il faut absolument reconnaître qu'il existe au moins trois piliers essentiels : bien sûr, le libre accès aux articles publiés par nos collègues, ainsi que l'accès sans entrave aux données utilisées dans nos expériences, mais cela ne serait pas complet sans un troisième pilier essentiel, qui est le code source des logiciels utilisés pour manipuler, créer et conserver ces données. C'est le pilier logiciel de la science ouverte.

Le logiciel de recherche est un objet aux multiples facettes. Il peut s'agir d'un outil utilisé par quelqu'un pour créer et analyser des données. Il peut s'agir du résultat d'un effort de recherche en tant que preuve d'un résultat ou parce qu'il incarne de nouveaux algorithmes ou des structures de données révolutionnaires. Il peut encore constituer en lui-même un objet de recherche, lorsqu'on cherche à savoir comment un logiciel est construit correctement. Peu importe notre angle d'approche, nous avons besoin d'accéder au code source du logiciel : *l'open source*, que l'on pourrait définir par l'accès ouvert au code source, même si cette pratique est bien plus ancienne que cela, est alors indispensable. Il faut éviter de réinventer la roue, et accélérer la découverte scientifique, et pour cela nous devons conserver l'historique de tous les codes sources construits, afin de favoriser la reproductibilité des résultats de la recherche. Cela facilite également l'acceptation de ces résultats, en permettant l'accès aux outils utilisés pour les obtenir.

Si nous regardons le monde académique, quels types de besoins pouvons-nous identifier autour des logiciels et du code source ? En fonction de votre profil – chercheur, chef d'équipe ou responsable d'un laboratoire, ou encore dirigeant d'un grand organisme de recherche –, vous aurez besoin de disposer d'endroits où archiver et

référencer le logiciel que vous citez dans un article, pour vous assurer que quelqu'un d'autre pourra trouver exactement le même résultat que vous. Vous voudrez bien sûr être crédité de ce que vous avez fait si quelqu'un utilise votre logiciel. Vous pourriez avoir besoin de reproduire le résultat obtenu par un collègue, ou de l'approfondir. Toutes ces pratiques vous sont nécessaires si vous faites de la recherche. Si vous êtes à la tête d'un laboratoire ou d'une équipe, vous devez en outre produire des rapports, savoir sur quels logiciels vous travaillez, maintenir une page web et suivre des contributions logicielles. Si vous êtes un organisme de recherche, vous devez savoir quels logiciels vous utilisez et à quels logiciels vous contribuez. Il est important de mesurer votre transfert de technologie afin d'avoir une idée de votre impact sur la société, car les logiciels construits dans le cadre de la recherche, comme nous le verrons plus tard, ne servent pas uniquement à la recherche. Ils ont parfois un impact direct sur la société. Ces indicateurs sont également nécessaires pour établir une stratégie de financement et pour l'évaluation de la carrière.

Pour satisfaire tous ces nombreux besoins, il y a beaucoup, beaucoup de choses à faire. Je voudrais commencer par ce que l'on pourrait appeler la partie facile. Nous avons bien sûr besoin d'un entrepôt, un endroit où vous pouvez archiver des logiciels en vous assurant que vous pourrez les récupérer plus tard. Vous ne pourrez pas faire cela en utilisant une plateforme d'hébergement de code classique, comme celles que l'on utilise pour développer des logiciels. De telles plateformes ne sont pas des archives : les projets qui y sont stockés vont et viennent, et même les plateformes elles-mêmes vont et viennent, ce ne sont pas des archives.

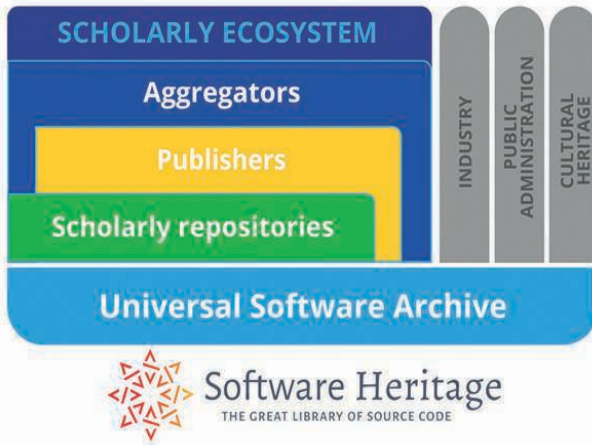
Nous avons besoin d'un moyen de citer exactement, précisément, l'artefact logiciel que nous souhaitons exécuter, pour être sûrs que lorsque nous l'exécuterons à nouveau, nous pourrons reproduire un résultat. Nous devons également fournir une description et des métadonnées appropriées pour faciliter la découverte et la réutilisation de ces artefacts. Enfin, et c'est un point plus délicat parce qu'il est lié à l'évaluation, nous devons trouver la bonne manière de créditer les contributions de ceux qui contribuent aux logiciels de recherche, ce qui n'est pas la même chose que de simplement citer un logiciel.

Si nous voulons faire cela, le point de départ est d'examiner le type d'infrastructures dont nous avons besoin pour soutenir ce type d'usages des logiciels de recherche. Les logiciels sont partout, il y a donc de nombreux écosystèmes impliqués dans ces outils. Il y a un écosystème académique, celui qui nous intéresse aujourd'hui, mais également beaucoup d'autres impliquant, par exemple, l'industrie, l'administration publique, le patrimoine culturel et ainsi de suite. Comme l'a analysé un rapport publié en 2020³, après six mois de travail d'un groupe de travail européen très large, vous

pouvez repérer les entrepôts académiques, tels que les archives en libre accès, ainsi que les éditeurs et les agrégateurs qui collectent et échangent tous des données. Leur mission, autrefois centrée sur les publications, s'étend désormais aux données, mais qu'en est-il des logiciels ? Si l'on veut gérer correctement des logiciels, il faut travailler avec des archives logicielles universelles, qui relient l'écosystème de la recherche à tous les autres écosystèmes et garantissent un bon archivage et un bon référencement, non seulement pour la fine couche de code source qui aura été développée dans le cadre de travaux de recherche, mais aussi pour tous les autres composants nécessaires à son fonctionnement.

L'initiative Software Heritage que nous avons lancée il y a sept ans entre en jeu ici en archivant tout ce qui est disponible au niveau mondial. Elle fournit une architecture commune à laquelle l'écosystème académique apporte une valeur ajoutée par le biais de la conservation, de la description, de la citation, du crédit, etc. En France, nous travaillons depuis de nombreuses années à la mise en œuvre concrète de cette vision. Il existe un véritable flux de travail à disposition des chercheurs aujourd'hui en France pour archiver automatiquement leurs logiciels, ainsi que les logiciels dont ils ont besoin et qui ne leur appartiennent pas nécessairement, dans l'archive Software Heritage⁴. Ils peuvent également déposer les métadonnées appropriées, qui sont conservées, sur le portail d'accès national HAL⁵. Cela vous permet de générer de belles présentations d'un projet de logiciel, avec les crédits appropriés, avec la référence à l'institut qui l'a financé, une description précise de la manière de le citer et un pointeur qui vous redirige sur cette archive universelle, Software Heritage, qui vous fournit une vue complète de ce logiciel comme de n'importe quel résultat de la recherche, et pas seulement comme d'un tas de zéros et de uns.

Fig. 15 : Infrastructures logicielles de recherche : architecture globale



Source : EOSC Executive Board Working Group (WG) Architecture Task Force (TF) SIRS, « Scholarly Infrastructures for Research Software », Website (Publications Office of the European Union, 7 décembre 2020), <http://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/145fd0f3-3907-11eb-b27b-01aa75ed71a1/language-en>.

Cet exemple montre que ces interconnexions peuvent être établies avec succès, et montre également comment le faire correctement. Si vous me le permettez, j'aimerais inviter ici d'autres personnes, organisations et pays à unir leurs forces dans le même type d'initiative. Essayons d'éviter les risques et les erreurs majeurs que nous avons pris et commis dans d'autres domaines, par exemple en tombant dans le piège de la dispersion. Nous ne devons pas construire une multitude d'infrastructures et de silos différents et incompatibles un peu partout. Malheureusement, la tentation est grande pour chacun de construire « sa propre archive », mais le résultat est que vous vous retrouvez avec des artefacts dupliqués au sein de différentes archives, avec des identifiants différents, et vous devrez alors dépenser beaucoup d'argent, de temps et d'efforts pour essayer de construire une fédération après coup au lieu de la concevoir en amont. Nous devrions éviter d'utiliser des plateformes fermées ou à but lucratif que nous ne pouvons pas contrôler, ainsi que d'utiliser l'argent des projets pour financer des opérations, qui sont une question tout à fait différente, dans le secteur de la recherche.

Ce n'est qu'un aperçu des actions qui peuvent être entreprises au niveau infrastructurel. Prenons maintenant un peu de recul, et concentrons-nous maintenant sur les questions politiques plus larges que nous devons également aborder. Si nous voulons vraiment que les logiciels jouent le rôle fondamental qui est le leur dans la science

ouverte, il est important d'avoir des politiques favorables à la diffusion et à la réutilisation des logiciels développés pour faire de la recherche. Nous devons vraiment choisir par défaut l'open source pour les logiciels de recherche. L'open source crée de la valeur : regardez le secteur industriel, qui génère ainsi des milliards d'euros, et vous verrez que ce n'est pas incompatible avec le transfert de technologie. Nous devons simplement adapter à l'open source notre façon traditionnelle de faire du transfert de technologie.

Nous avons également besoin d'un cadre pour l'évaluation et la reconnaissance des chercheurs, car malheureusement, de nombreux pays passent encore du temps à développer de beaux logiciels de haute qualité qui sont nécessaires à la recherche, mais sans que cela compte dans la carrière d'un chercheur ou d'un ingénieur, et cela doit changer. Lorsque nous procéderons à ce type d'évaluation, nous devons éviter les erreurs que nous avons déjà commises à propos des publications : il importe notamment d'éviter d'avoir uniquement recours à des indicateurs quantitatifs, qui sont encore plus dommageables dans le domaine des logiciels que dans d'autres domaines. Nous devons également aborder la question de la durabilité de l'open source sur les plans technique, organisationnel et financier.

Il existe toutefois une bonne nouvelle, c'est que la prise de conscience progresse. En 2018, une quarantaine d'experts de toute la planète sont venus à Paris pour travailler sur l'Appel de Paris sur le code source des logiciels⁶. Si vous regardez cet Appel, qui a été publié sur le site de l'Unesco dès 2019, l'un de ses objectifs est de faire reconnaître le développement de logiciels comme une activité de recherche précieuse, et d'en tenir compte dans la carrière des scientifiques s'ils produisent des logiciels de haute qualité. Plus récemment, un rapport sur les infrastructures savantes pour les logiciels de recherche, rédigé par un groupe de travail créé sous l'impulsion de la Commission européenne, a appelé à rendre les logiciels de recherche disponibles en tant que source ouverte, sauf s'il existe de fortes raisons de ne pas le faire.⁷ En outre, dans la recommandation de l'Unesco sur la science ouverte, récemment publiée⁸, il est demandé de n'utiliser que des infrastructures à long terme et sans but lucratif pour la science ouverte et de fonctionner à l'échelle communautaire.

La mise en œuvre de ces recommandations de haut niveau a déjà commencé en France. Si vous regardez le 2^e Plan national français pour la science ouverte⁹, il y a maintenant un chapitre entièrement consacré aux logiciels, qui est au même niveau que la publication et les données. Parmi les nombreuses recommandations figure la création d'une charte pour la politique des logiciels de recherche au niveau national et pour la reconnaissance du développement de logiciels. Ce deuxième point est déjà mis en œuvre, comme vous le verrez lors de la remise des prix du logiciel libre juste

après cette session, et le PNSO inclut a beaucoup d'autres dispositions importantes que je n'ai pas le temps d'approfondir maintenant.

Il y aurait eu tellement d'autres choses à dire, mais je devais en choisir quelques-unes qui me semblent très importantes. Si vous regardez le chemin à parcourir, il est évident que nous devons consacrer plus d'énergie, d'argent et de temps à la construction d'une infrastructure adéquate pour les logiciels de recherche et à la reconnaissance du fait que les logiciels sont un pilier fondamental de la recherche, pas seulement un outil. Les logiciels ont de nombreuses implications, et je pense que l'exposé du professeur Lucke en abordera certaines. Ensuite, nous devons bien sûr nous relier à l'écosystème de la recherche, en connectant le logiciel aux publications et aux données. Le rôle des éditeurs est ici fondamental, mais je leur demande de prendre le temps de considérer que le logiciel est un produit noble de la recherche, pas juste un paquet de données, et qu'il faut lui faire donc des infrastructures et des identifiants spécifiques.

Enfin, nous avons besoin de représentation et de soutien à un niveau institutionnel, de la même manière que cela a pu être fait pour les autres aspects de la science ouverte. Nous avons besoin d'un bureau chargé de la stratégie concernant les logiciels de recherche et les sources ouvertes, et pas seulement en termes de transfert de technologie. Nous devons aider nos collègues à assurer le financement et la gouvernance des logiciels, et ainsi de suite. Enfin, en ce qui concerne les incitations et la reconnaissance dans l'évaluation, il est possible de valoriser les logiciels de recherche de qualité, mais là encore, il faut se méfier des indicateurs quantitatifs. Nous ne voulons pas avoir un indice S(oftware) pour indice logiciel, comme l'indice h dans la publication. Il existe d'autres moyens, comme la cérémonie de remise des prix du logiciel à laquelle vous allez assister aujourd'hui. Nous devons vraiment construire ensemble le pilier logiciel de la science ouverte. Le moment est enfin venu. Comme toujours dans le monde universitaire, le changement prend du temps, mais je crois vraiment qu'ensemble, si nous travaillons de manière cohérente, nous pouvons réellement y arriver.

Pour aller plus loin

« L'étape suivante consisterait à mettre en place une collaboration européenne ou internationale dans le cadre de laquelle les institutions universitaires et les organismes de recherche unirait leurs efforts et s'appuieraient sur un terrain d'entente en matière d'archivage des logiciels, de référencement des logiciels, de fourniture de métadonnées appropriées, de crédit et de citation, et de reconnaissance du travail des chercheurs pour ce qu'ils font en matière de développement de logiciels. »

« Les prix nationaux décernés à l'occasion des journées OSEC représentent la première fois qu'au plus haut niveau institutionnel, nous mettons en lumière les personnes qui ont passé un nombre incroyable d'heures à construire les logiciels indispensables à la recherche d'aujourd'hui. »

« En dehors du monde universitaire, il y a trop de domaines où les logiciels sont considérés comme de simples outils, et vous n'avez pas beaucoup de respect pour quelque chose qui n'est qu'un outil... Lorsqu'on se rend compte qu'un logiciel est plus qu'un simple outil, on commence à se dire qu'il faut y faire attention. Nous avons donc maintenant besoin de cette impulsion. Nous avons des vice-présidents pour la science ouverte dans les universités, mais nous n'avons pas de vice-président pour l'open source dans le monde universitaire. »

« Il existe de nombreux prix pour les logiciels libres en général, mais c'est la première fois que nous mettons réellement en place un prix pour les logiciels libres dans la recherche à l'échelle d'un ministère. L'objectif est de mettre l'accent sur l'importance des logiciels pour la recherche. C'est une façon de reconnaître les chercheurs qui ont fait un travail incroyable pendant très longtemps sans être reconnus à leur juste valeur dans le milieu universitaire. Le logiciel est très vaste. Ils sont utilisés dans tous les domaines. Bien sûr, nous avons des prix pour les logiciels dans d'autres endroits, mais nous en avons besoin dans le monde universitaire parce que nous devons construire le pilier logiciel de la science ouverte. »

Références

1. Harold Abelson, Gerald Jay Sussman, et Julie Sussman, *Structure and Interpretation of Computer Programs*, The MIT Press, Cambridge, 1985.
2. Len Shustek, « What Should We Collect to Preserve the History of Software? », *IEEE Annals of the History of Computing* 28, n° 4 (octobre 2006): 112-111, <https://doi.org/10.1109/MAHC.2006.78>.
3. EOSC Executive Board Working Group (WG) Architecture Task Force (TF) SIRS.
4. « Software Heritage », consulté le 24 mars 2022, <https://www.softwareheritage.org/>.
5. « HAL Science Ouverte », consulté le 16 mars 2022, <https://hal.archives-ouvertes.fr/>.
6. Software Heritage, « Paris Call: Software Source Code as Heritage for Sustainable Development », 2019, <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000366715.locale=fr>.
7. EOSC Executive Board Working Group (WG) Architecture Task Force (TF) SIRS, « Scholarly Infrastructures for Research Software ».

8. Unesco, « UNESCO Recommendation on Open Science », 2021, <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000379949>.
9. Ministère de l'Enseignement supérieur, de la Recherche et de l'Innovation, « Deuxième Plan national pour la science ouverte », *Ouvrir la Science* (blog), 29 juin 2021, <https://www.ouvrirlascience.fr/deuxieme-plan-national-pour-la-science-ouverte>.

Le rôle des infrastructures pour les logiciels dans la science ouverte

Ulrike Lucke
Université de Potsdam

Je vous propose de commencer par nous plonger un peu plus profondément dans les enjeux soulevés par les logiciels de recherche, avant de voir comment une infrastructure appropriée pourrait nous aider. Un logiciel est une chose complexe, qui peut avoir différents aspects. Il peut s'agir d'un artefact que nous créons dans le cadre de nos recherches, d'un outil que nous utilisons dans le cadre de nos recherches, ou d'un sujet de recherche en soi.

La dernière de ces trois perspectives est l'informatique, mais arrêtons-nous d'abord sur les deux autres, qui peuvent concerner toutes les disciplines. Malheureusement, il n'existe pas de modèle commun à tous les logiciels de recherche. Ils sont aussi diversifiés que le sont les disciplines. D'après une analyse du ministère français de la Recherche sur le panorama des logiciels utilisés en recherche¹, il existe quelques outils quelques outils plutôt génériques largement utilisés (dominés par les logiciels de bureautique propriétaires), puis un large éventail d'autres logiciels différents. Certains sont plutôt des outils, c'est-à-dire des logiciels qui sont utilisés tels quels pour la recherche. Pour d'autres, les chercheurs sont également impliqués dans la production de ce logiciel dans le cadre de leur processus de recherche. Dans les deux cas, la maintenance durable de ces logiciels pose des problèmes particuliers.

Ces problèmes nous empêchent d'être efficaces dans l'immédiat. La disponibilité à long terme des logiciels de recherche est cruciale pour la reproductibilité des résultats de la recherche, un facteur clé de l'assurance qualité en recherche. Cependant, de nombreuses études ont révélé que cette reproductibilité est souvent entravée par le manque de disponibilité des logiciels utilisés.

Les résultats d'une étude menée par Daniel Nüst et d'autres en 2018 dans le domaine des géosciences² ont montré que même si les données sont disponibles, la reproductibilité des résultats globaux est faible, voire nulle. Tout au long du processus de recherche, depuis les données brutes jusqu'à l'environnement de calcul et les

résultats finaux, en passant par le prétraitement et à l'analyse de ces données, on observe des fuites au niveau du code ou, en dernier lieu, de son exécution.

Christian Collberg et ses collègues avaient déjà identifié les raisons de cette déperdition en 2014 pour le domaine des systèmes informatiques³. Leurs conclusions sont toujours plus ou moins valables aujourd'hui. Quand il est disponible (sachant que le principal problème est que les logiciels ne sont le plus souvent pas disponibles, ni dans un entrepôt ni via des échanges par mail), le code-source d'un logiciel échoue tout simplement à être proposé sous la forme d'un programme exécutable, ou alors ce programme n'est plus exécutable sur une nouvelle plateforme.

Par conséquent, on peut en conclure qu'il faudrait mettre davantage l'accent sur la qualité du développement, de la publication et de la maintenance des logiciels. Les bases méthodologiques de l'ingénierie logicielle gagneraient à cet égard à être reprises. L'ingénierie logicielle ne saurait être résumée à un simple codage. Il s'agit plutôt d'un processus de conception structuré, dont la nature même peut aider à surmonter ces problèmes de reproductibilité. L'ingénierie logicielle est une activité professionnelle qui exige des efforts, une formation et des compétences considérables. Il ne suffit pas d'écrire 100 000 lignes de code pour mériter de la reconnaissance, mais c'est l'utilisabilité d'un logiciel par d'autres qui en fait un résultat à valoriser.

On pourrait faire valoir que de tels problèmes ne se posent pas lorsqu'on a recours à des outils existants ; qu'il faudrait non pas développer nos propres logiciels, mais utiliser ceux qui existent et nous reposer sur cette base. Par exemple, ma présentation pour ces journées OSEC a été conçue avec MS Office 2013 et je m'appuie sur cette base, tout en sachant que cela peut entraîner des conflits avec d'autres outils. Au sein de mon groupe de recherche, de nombreux développements pour des applications de réalité virtuelle sont faits dans Unity, version 2019 pour le moment, et ils ne fonctionneront guère avec d'autres outils. Autre exemple : l'un des outils les mieux classés dans la liste des outils du ministère français mentionnée précédemment est MS Excel, encore un autre outil propriétaire qui peut présenter des obstacles à la mise à disposition de nos recherches. Malheureusement, de nombreux groupes, associations, groupes de travail ou *task forces* dans le domaine de la science ouverte utilisent encore des outils propriétaires au lieu d'outils ouverts, parce que c'est tout simplement beaucoup plus facile. Nous devons consacrer beaucoup plus d'efforts à des outils open source hautement fonctionnels, confortables et interopérables, pour faire changer cette situation.

Vous pourriez rétorquer qu'il faut stoker nos données sous forme de fichiers CSV et, oui, en effet, cela aide, mais ce n'est pas suffisant. En fonction de la version du

logiciel que vous utilisez pour traiter vos données, pour les visualiser, les choses peuvent changer. Par exemple, selon le nombre de bits utilisés pour stocker les données dans votre ordinateur, les décimales peuvent être coupées ou arrondies vers le haut ou vers le bas à l'aide de différents algorithmes. C'est pourquoi les données sont toujours étroitement liées à la version très particulière du logiciel que vous avez utilisé pour les générer, les traiter et les visualiser. Il n'y a aucun moyen de séparer complètement les données des logiciels.

Pour aggraver encore les choses, un projet de recherche donné n'utilise pas qu'un seul logiciel ou outil. Nous utilisons plutôt des environnements informatiques très complexes, dont la plupart des composants sont invisibles. Parlons par exemple des systèmes d'exploitation. Je suppose que vous savez si vous travaillez sous Windows, Linux ou Mac, mais savez-vous quels pilotes, bibliothèques et codecs vous avez installés ? Savez-vous quel environnement d'exécution votre logiciel utilise ? En général, non, et pour être honnête, cela m'est égal. Cela devrait-il être rendu plus visible ? Si vous vouliez vraiment dessiner une représentation de tous les composants logiciels que vous utilisez dans votre environnement de recherche, cela ressemblerait à un édifice branlant. Je parie que quelque part, il y aurait ce tout petit composant sur lequel tout le reste est construit – et qui fait que tout s'écroule s'il plante.

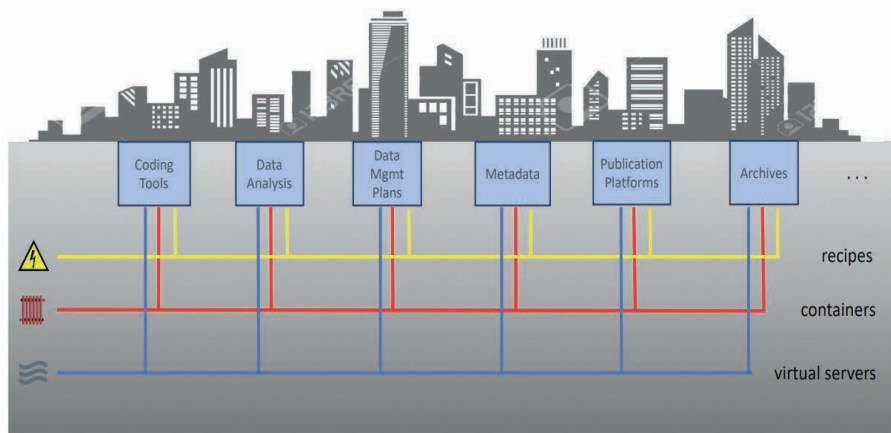
Vous souvenez-vous en 2014 du bug dans le système de cryptage openSSL, que nous utilisons tous pour communiquer sur Internet, qui a provoqué une faille de sécurité appelée « Heartbleed⁴ » et qui a mis en danger nos données locales ? Vous souvenez-vous qu'en 2016, il y avait un bug dans un logiciel d'IRMf largement utilisé pour analyser la neuro-imagerie⁵ ? Pas à cause d'un souci de sécurité, mais parce que certaines zones du cerveau étaient déclarées comme actives, alors qu'en fait elles ne l'étaient pas. C'était un problème scientifique. Vous souvenez-vous en 2021, il y a quelques semaines seulement, du bogue dans $\log_4 j$ ⁶ ? Vous pourriez vous dire qu'alimenter un journal, ce n'est pas si critique. Pourtant si, ça l'est, dès lors que ce logiciel ouvre une porte dérobée permettant à d'autres de pénétrer dans nos ordinateurs. De tels problèmes sont typiques des logiciels qui ne sont pas bien entretenus et cela met nos recherches en danger.

Mais assez de ces mauvaises nouvelles. Passons maintenant aux bonnes nouvelles. Tout d'abord, il existe une approche technique courante dans les centres de données pour aider à résoudre ces problèmes. Les logiciels, ainsi que les données qu'ils traitent et l'ensemble de l'environnement informatique qui les entoure, peuvent être placés dans des conteneurs, des boîtes techniques. Ces conteneurs peuvent être facilement migrés vers d'autres systèmes, ils peuvent facilement être mis à jour si de nouvelles versions des composants sont publiées, et ils peuvent être facilement

récupérés après une panne. C'est un progrès considérable. Vous vous souvenez peut-être de ces Jupyter Notebooks⁷. Avec eux, il vous suffit de rassembler des données, du code et de la documentation puis de cliquer sur « exécuter », et ce grâce à l'infrastructure standardisée qui se trouve en sous-couche de ce logiciel, permettant d'exécuter et de partager facilement des résultats de recherche, y compris un logiciel.

L'utilisation d'un tel conteneur permet non seulement de maintenir, mais aussi de publier et de réutiliser le logiciel. La publication s'accompagne d'une procédure de conservation, garantissant un certain niveau de qualité. En outre, l'exécution d'un logiciel au sein d'un tel bac à sable permet d'éviter que votre système ne soit endommagé.

En ce moment, au sein de la *German National Research Data Infrastructure*, mon collègue Michael Goedicke et moi-même préparons une telle solution pour l'informatique en Allemagne⁸. Vous pouvez comparer notre approche à l'infrastructure que nous utilisons pour l'électricité, l'eau, internet, etc. : il existe un réseau invisible de canalisations, de câbles et d'interrupteurs sous la surface de nos rues alors que nous utilisons simplement les prises de courant de nos murs. Il suffit de brancher un appareil et tout fonctionne, pour autant que nous disposions du bon adaptateur électrique lorsque nous sommes à l'étranger pour une conférence. Nous ne voyons pas toutes les canalisations, les câbles et les commutateurs. Nous ne voyons pas les nombreuses personnes qui s'en occupent. Nous payons simplement notre redevance mensuelle et tout fonctionne. Cette situation peut être comparée à l'infrastructure informatique utilisée pour les logiciels de recherche. Si vous disposez de serveurs puissants dotés d'une technologie de virtualisation et de conteneurs informatiques, votre logiciel fonctionne. S'il existe une couche supplémentaire pour gérer vos recettes – oui, comme en cuisine –, vous pouvez facilement mettre en place différentes combinaisons et configurations de logiciels dans ces conteneurs. Cela peut s'appliquer à tous les outils que nous avons déjà dans notre portefeuille de recherche, ainsi qu'à tous les logiciels de recherche que nous continuerons à développer.

Fig. 16 : Infrastructure numérique de recherche

Source : Lucke, « *The role of Infrastructure for Software in Open Science* ». Support utilisé lors de la présentation (disponible sur le site web de la conférence)

Cela semble difficile, n'est-ce pas ? N'essayez pas de refaire ça chez vous. Laissez les *data centers* faire leur travail. Ce sont des professionnels de ce genre d'infrastructure. Nous-mêmes sommes des professionnels de la recherche. Il nous suffit de savoir comment mener nos recherches, pas comment maintenir une telle infrastructure conteneurisée. Cependant, nous devrions savoir comment utiliser cette infrastructure, comment déposer nos logiciels et données dans ces boîtes et les déployer, ou comment peut-être adapter ce que quelqu'un d'autre a déployé et l'utiliser pour nos propres recherches. Cela signifie que les chercheurs ont besoin de formations supplémentaires et d'entraînement pratique pour acquérir ces compétences numériques. Là encore, il y a de bonnes nouvelles. Il existe des exemples de réussite, comme une série de hackathons organisés par un de mes collègues⁹. Peer Trilcke est l'un des principaux chercheurs en humanités numériques. Il utilise des logiciels pour répondre à des questions de philologie par le biais de recherches principalement quantitatives. C'est pourquoi il enseigne également à ses étudiants comment procéder, comment installer un environnement informatique, comment concevoir un algorithme et comment répondre à des questions de recherche. Il le fait de manière très pratique, en utilisant des données textuelles, comme Drama Corpora, des données visuelles, comme les graffitis urbains, ou les données audio de Spotify – des données culturelles au sens large. Il crée une sorte de culture de la donnée à partir de cela, que les étudiants adorent et grâce à laquelle ils apprennent énormément.

Puisque les étudiants sont capables d'apprendre à travailler de cette manière, quel que soit leur domaine de recherche, les chercheurs devraient pouvoir l'apprendre aussi. Nous préparons actuellement une évaluation systématique des compétences que les étudiants ont acquises au cours des trois dernières années grâce à ces hackathons. Pour l'instant, nous avons créé un cours d'introduction transverse aux différents domaines d'étude de cette discipline, et un cours plus général est en préparation. J'espère qu'il sera disponible gratuitement en ligne pour d'autres domaines également, peut-être sous la forme de micro-justificatifs permettant d'y faire facilement référence. Ainsi, les futurs chercheurs pourront être formés à l'utilisation de ce type d'infrastructure pour leurs travaux ultérieurs.

Si vous étiez une bonne fée et que vous me demandiez ce que je souhaite, je mentionnerais les trois choses suivantes :

- Tout d'abord, reconnaître la production de logiciels de recherche comme un résultat de la recherche. Cela a une incidence sur le temps dont nous avons besoin pour générer du code de haute qualité sur un projet, qui nécessite à la fois une partie du financement et certaines compétences.
- Deuxièmement, reconnaître la mise à disposition des logiciels de recherche comme un effort précieux. Nous devons étendre l'évaluation, au-delà du nombre de publications et des métriques, aux données et logiciels ouverts, et nous devons en tenir compte, par exemple, dans nos procédures de nomination lorsque nous recrutons de nouveaux professeurs.
- Troisièmement, reconnaître que la qualité des logiciels de recherche est une question fondamentale. Cela signifie que nous devons faire transformer les pratiques actuelles de codage en véritable génie logiciel professionnel, et établir des infrastructures informatiques et des structures de soutien efficaces pour les logiciels de recherche.

Il s'agit de considérer le logiciel comme un outil clé de la recherche, je pense qu'il n'y a pas d'autre solution. Comme dit, les logiciels ont énormément besoin d'une infrastructure appropriée. La fée est-elle encore dans la pièce ? Peut-être encore trois souhaits.

- En quatrième lieu : augmenter la maturité et l'intégration des infrastructures et des outils actuels. Pour cela, nous devons identifier et promouvoir davantage les approches prometteuses qui existent déjà.
- Cinquièmement, adapter les instruments de financement à l'infrastructure numérique afin d'y inclure les coûts de développement et de maintenance, alors que les coûts humains prédominent actuellement.

- Enfin, sixièmement : établir une collaboration internationale en matière d'infrastructure pour les logiciels de recherche.

Il nous faut réunir tous les acteurs concernés pour soutenir leur travail. Cela ferait avancer la recherche de manière significative. Une dernière bonne nouvelle : nous ne partons pas de zéro. Comme nous l'avons déjà entendu, il existe de nombreuses initiatives au niveau international, européen et national, auxquelles participent de nombreuses personnes intelligentes et dévouées, avec de nombreuses grandes idées. Il nous suffit donc de nous rassembler et de coopérer, comme nous le faisons aujourd'hui.

Références

1. Le Béhec, Mariannig et al., *Pratiques et usages des outils numériques chez les chercheurs en France*, janvier 2022, <https://www.ouvrirlascience.fr/state-of-open-science-practices-in-france-sosp-fr/> (consulté le 15 mai 2022).
2. Daniel Nüst *et al.*, « Reproducible Research and GIScience: An Evaluation Using AGILE Conference Papers », *PeerJ* 6 (13 juillet 2018): e5072, <https://doi.org/10.7717/peerj.5072>.
3. Christian Collberg et Todd A. Proebsting, « Repeatability in Computer Systems Research », *Communications of the ACM* 59, n° 3 (25 février 2016): 62-69, <https://doi.org/10.1145/2812803>.
4. « Heartbleed Bug », consulté le 24 mars 2022, <https://heartbleed.com/>.
5. Bec Crew, « A Bug in fMRI Software Could Invalidate 15 Years of Brain Research », *ScienceAlert*, 6 juillet 2016, <https://www.sciencealert.com/a-bug-in-fmri-software-could-invalidate-decades-of-brain-research-scientists-discover>.
6. Bree Fowler, « Log4j Software Bug: What You Need to Know », CNET, 21 décembre 2021, <https://www.cnet.com/news/privacy/log4j-software-bug-cisa-issues-emergency-directive-to-federal-agencies/>.
7. « Project Jupyter », consulté le 24 mars 2022, <https://jupyter.org>.
8. National Research Data Infrastructure for and with Computer Science (NFDIXCS), <https://nfdixcs.org/> (consulté le 15 mai 2022).
9. Dennis Mischke Sluyter-Gäthje Peer Trilcke and Henny, « Hackathons Als Kollektiv-Kreative Bildungsereignisse. Ein Konzept Zur Gestaltung Offener Lehrveranstaltungen in Den Digital Humanities », consulté le 24 mars 2022, <https://proposals.dhd2022.de/264.html>.

Science ouverte, édition et code

Melissa Harrison
EMBL-EBI

Je suis éditrice, et j'ai occupé des fonctions d'éditrice pendant la majeure partie de ma carrière, en travaillant notamment chez eLife. J'occupe maintenant chez EMBL-EBI un poste d'archivage en libre accès. Nous avons plus de 7,5 millions d'articles en texte intégral et de preprints, dont un sous-ensemble COVID-19 et quelques autres. Les perspectives que j'ai acquises dans ces deux différents rôles sont intéressantes. D'un point de vue d'éditeur en libre accès, un des problèmes que nous avons rencontrés chez eLife en essayant d'encourager des comportements responsables tels que l'utilisation de logiciels et leur bonne citation, est que, si vous vous efforcez de mener ces missions à bien, vous rajoutez une contrainte supplémentaire à vos auteurs. Ceux-ci nous ont répondu : « Comment citer du code ? » Nous avons constaté un problème récurrent, qui est que lorsque nous essayions de trouver le code dont les gens parlaient, nous n'avions à disposition que la citation d'un article de recherche original, ce qui n'est pas vraiment ce que nous cherchons. Nous avons besoin d'accéder au code source qui le sous-tend, afin de le promouvoir. Il ne s'agit pas forcément de publications de recherche, les logiciels ne rentrent pas dans le cadre des styles de citation habituels, et les éditeurs ne savent pas comment les étiqueter ou comment les traiter. C'est un problème sur lequel je me suis penchée.

De plus, comme dit, les logiciels ne sont pas statiques, ils ne se comportent donc pas comme une publication de recherche pour laquelle vous obtenez votre DOI, vous le publiez et c'est fini. Ce n'est pas non plus la même chose que des données. Toutes ces questions sont problématiques pour nous, éditeurs, qui essayons de gérer la citation du code. Une solution très populaire dans le monde de l'édition a été de faire des liens entre GitHub et Zenodo. Les auteurs de code peuvent très facilement archiver leur code sur Zenodo et obtenir un DOI. Les DOI sont au cœur de l'activité des éditeurs, qui comprennent de quoi il s'agit. Nous utilisons les DOI via Crossref pour les articles de journaux depuis très, très longtemps, ce sont des éléments faciles à reconnaître pour les éditeurs et dont le code est archivé quelque part, donc tout le monde est gagnant dans cette situation. Zenodo peut également renvoyer vers le site GitHub, de sorte que si des modifications sont apportées, il est possible d'aller voir ce qui s'y trouve.

Grâce au travail d'un spécialiste des données d'Europe PMC, nous avons sélectionné 7 000 documents XML aléatoires, et y avons trouvé 300 000 citations. Sur ce grand nombre, seules 10 renvoyaient vers Zenodo, que nous avons identifiées en utilisant le système DOI de Zenodo. Comme Roberto l'a dit plus tôt, il existe des archives dédiées aux logiciels, ce que n'est pas Zenodo. Sur ces 10 citations, trois renvoyaient à des jeux de données, une à un article de journal et les autres à des logiciels. Cependant, en regardant comment les éditeurs ont intitulé ces contenus lorsqu'ils ont structuré leurs citations au format XML, nous avons constaté qu'il n'y en avait qu'une seule qui était bien identifiée comme un logiciel, toutes les autres étaient un méli-mélo de choses différentes, ce qui est problématique si nous cherchons comment citer, attribuer et réutiliser des logiciels de façon convenable.

L'un des problèmes auxquels j'ai souvent réfléchi est que Zenodo n'est pas synonyme de dépôt de code, et qu'il n'est donc pas possible pour les éditeurs de dire : « Bon, d'accord, il y a un DOI Zenodo, identifiez-le comme du code », car ce n'est pas si simple. Zenodo contient beaucoup de choses différentes.

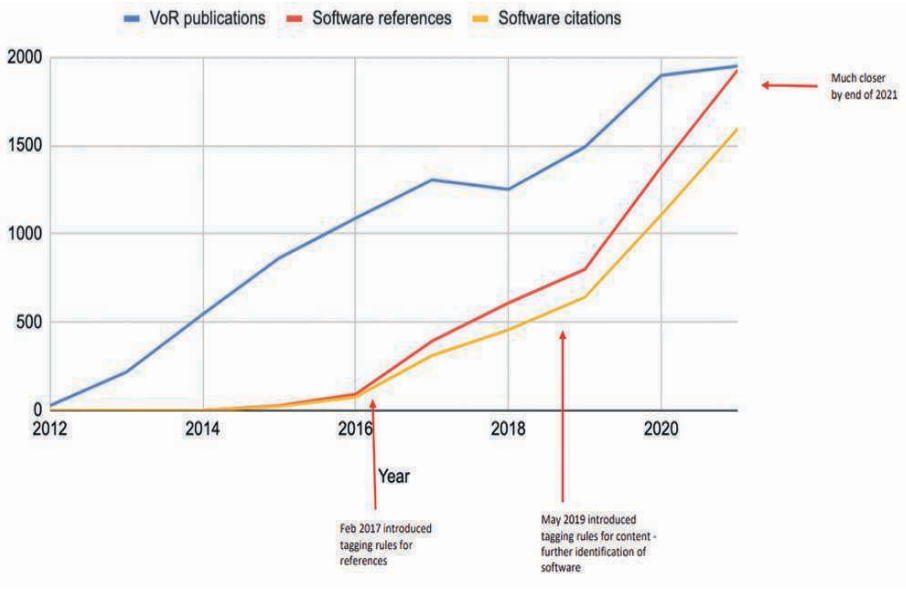
Les éditeurs connaissent parfaitement Crossref, qui est maintenu par des éditeurs. Ils obtiennent des DOI et utilisent les outils de Crossref pour valider des références, les vérifier et récupérer d'éventuelles métadonnées manquantes ou ajouter des DOI à leurs publications si les auteurs ne les ont pas fournies.

Mais c'est DataCite qui fournit des DOI à Zenodo, et beaucoup d'éditeurs n'utilisent pas les outils de DataCite pour vérifier leurs références. Par conséquent, si des DOI sont générés pour Zenodo, ils ne bénéficient souvent pas des étapes de validation supplémentaires qui permettent à l'éditeur de préciser s'il s'agit d'un code, de données ou autre.

Une solution autre que Zenodo est la solution Software Heritage, dont a parlé Roberto. C'est la voie qu'a empruntée eLife. L'équipe avait le pressentiment que les DOI n'étaient finalement que des constructions d'éditeurs, et donc pas nécessairement la meilleure voie à suivre pour référencer toutes les différentes variétés de logiciels. Software Heritage archive des contenus provenant d'un grand nombre de sources différentes. Il renvoie à des éléments spécifiques de code, il interroge et génère des mises à jour et indexe davantage de sources, mais un autre élément décisif pour eLife était qu'il n'est pas nécessaire de demander aux auteurs d'indexer, de créer le lien Zenodo et d'archiver leur code eux-mêmes. Nous pouvions le faire pour eux, ce qui a été fondamental pour nous car, comme vous le savez, ma première remarque a été : « Oh non, encore une autre chose qu'ils me demandent de faire. »

Nous avons estimé que nous ne voulions pas insister pour qu'ils fassent le travail supplémentaire. Nous allons le faire pour eux.

Fig. 17 : Citations de logiciels dans eLife au fil du temps



Source : Harrison, «Open Science, Publications and Code». Support utilisé lors de la présentation (disponible sur le site web de la conférence)

En ce qui concerne l'expérience eLife, je suis vraiment fière des nombreuses évolutions que nous avons lancées. En ce qui concerne les publications VoR (*version of record*) publiées au fil du temps, eLife est une revue de taille modeste par rapport à Europe PMC que j'ai rejoint maintenant, mais fin 2021, nous avons un total de citations de logiciels égal au nombre de publications de VoR. Cela ne veut pas dire que chaque article publié contenait une citation de logiciel – certains ont pu en avoir deux ou trois et d'autres aucune – mais c'est très loin de notre situation de départ, donc c'est vraiment formidable à voir. Cependant, cela demande du temps et des efforts et eLife, qui est une organisation à but non lucratif, disposait des ressources et du temps nécessaires pour se pencher sur la question. Nous avons mis en place un contrôle qualité, des instructions et de la documentation. Nous avons formé notre personnel et nos fournisseurs. Nous avons introduit des contrôles automatisés. Nous avons écrit beaucoup de codes pour nous assurer que toutes nos productions étaient bien découvrables, qu'il s'agisse de trouver un lien GitHub dans un article, de l'identifier et d'en demander la référence à l'auteur, ou encore de valider et de vérifier toutes

les références logicielles, et l'équipe éditoriale, ainsi que l'équipe de production, ont fourni beaucoup d'efforts dès le début, ce qui était formidable.

Pour revenir à un point de vue plus large, en utilisant les compétences d'Europe PMC et les archives dont nous disposons, en utilisant les mêmes 7 000 documents XML sélectionnés au départ de manière aléatoire, nous avons trouvé que 15 d'entre eux étaient catégorisés comme des logiciels, et qu'ils provenaient uniquement d'eLife et de PeerJ, représentant une fraction minuscule des citations disponibles. Après cette découverte, mon collègue a restreint son analyse aux publications de eLife et PeerJ, ce qui a permis d'identifier 6 205 références de logiciels ; 46 % des sources identifiées pour ces références n'étaient pas disponibles, puis un grand nombre venaient de GitHub, puis un autre ensemble d'une de ses variations. Il y avait ensuite une longue, longue queue de sources uniques.

Un de mes chevaux de bataille en tant qu'éditrice est JATS for Reuse¹, que je préside toujours. La plupart des éditeurs qui créent des ressources en texte intégral le font en XML et JATS, *Journal Article Tagging Suite*, est une norme que la plupart des gens utilisent. Comme un grand nombre d'éditeurs y a recours, elle est très complexe et il faut qu'elle soit suffisamment souple pour répondre aux besoins de tout le monde. JATS4R a donc été créé pour favoriser cette réutilisation. Le groupe initial qui l'a développé était composé d'éditeurs en libre accès, qui travaillaient à l'interopérabilité de leurs contenus et à comment en extraire de l'information.

Un groupe de travail sur la citation des logiciels a travaillé de 2017 à 2020, avant de publier une recommandation en novembre 2021². Notre groupe est encore relativement jeune, mais je me rappelle que lorsque nous l'avons créé, beaucoup d'éditeurs disaient qu'ils ne savaient pas comment citer les logiciels, qu'il n'y avait pas de règle ou de terme à utiliser. eLife en utilisait un inventé de toutes pièces puis généralisé, mais nous avons réalisé que cela posait problème à beaucoup d'éditeurs. Un des éléments clés de notre recommandation est donc de laisser aux éditeurs la possibilité de reconnaître qu'il est possible de faire référence à un logiciel, et de l'indiquer dans le XML afin que cela soit clair pour toute personne qui réutilise cette référence ou qui a besoin de rechercher des références de ce type.

Un autre objectif est de faire en sorte que cette recommandation soit aussi légère que possible, car plus on ajoute de complexité à ces choses, plus il est difficile pour les gens de s'en emparer et de se lancer. eLife a fait beaucoup d'efforts pour générer des références structurées très complètes, mais c'est difficile.

Nous voulions également des identifiants pérennes, largement connus et attribuables à tout matériau correctement archivé. Malheureusement, GitHub ne produit pas d'éléments de ce genre, mais Zenodo et Software Heritage le font. Dans le sous-ensemble d'articles d'eLife et de PeerJ que nous avons examinés, nous avons constaté que 202 d'entre eux avaient un identifiant pérenne, tous des DOI. À défaut, la meilleure solution consiste à intégrer dans la référence un lien externe, même si nous en connaissons tous les limites. Il est bien mieux d'intégrer des identifiants-systèmes dans les références, mais à défaut, des liens externes fonctionnent, et nous avons identifié dans notre sous-ensemble 2 524 entrées avec des liens externes. Cela signifie malheureusement que 3 834 autres ne contenaient ni identifiant pérenne ni lien externe, ce qui les rend beaucoup plus difficiles à identifier, interroger et réutiliser du point de vue de leurs références.

Je conclurai en reconnaissant que la route est encore longue, nous le savons, mais de nombreux progrès ont déjà été réalisés. Les logiciels gagnent du terrain. Le fait qu'il s'agisse de l'un des piliers de la conférence d'aujourd'hui montre à quel point ils sont importants et à quel point les gens pensent qu'ils devraient l'être. Dans le monde de l'édition, le fait qu'autant de personnes aient contribué au sein du groupe de travail JATS4R à la rédaction de notre recommandation et à sa mise en œuvre est remarquable.

L'un des enjeux qui persiste est la difficulté à choisir quelle voie prendre. Par exemple, chez eLife, nous avons choisi la voie du patrimoine logiciel. Il y a aussi Zenodo. Je suis sûre qu'il y en aura d'autres et qu'il y aura différentes manières de travailler. Cette diversité peut poser problème en attendant d'atteindre ce point de basculement où tout le monde se retrouvera sur la même voie, mais pour l'instant l'avenir est incertain.

Nous sommes nombreux à travailler en ce sens. Il n'y a pas que les éditeurs, les auteurs ou les chercheurs. Le paysage actuel est très mouvant, et un enjeu majeur à l'heure actuelle est de former les gens, des éditeurs aux chercheurs, car tout le monde a besoin d'être formé. Nous nous en sommes rendu compte en parlant à nos fournisseurs, en leur expliquant des notions liées à la production, à l'édition et au retour d'information, ainsi que la mise à jour de l'outillage. Car d'un point de vue d'éditeur, l'utilisation de DataCite et l'automatisation des vérifications aideraient grandement à résoudre nos problèmes.

Pour aller plus loin

« La chose la plus difficile à surmonter pour améliorer la citation des logiciels a probablement été la résistance des auteurs, lorsqu'on a essayé de leur expliquer combien il est important d'accéder au code source et de le citer plutôt que de citer un article qui y est associé. »

« Les logiciels sont très différents des données, il y a différentes infrastructures impliquées et c'est un environnement différent, mais je dirais définitivement que j'ai beaucoup appris de la mise en œuvre des citations de données et de leur application aux logiciels, même si c'est un type de contenu différent. ».

Références

1. « JATS4R », JATS4R, consulté le 24 mars 2022, <https://jats4r.org/>.
2. JATS4R software citation subgroup, « Software Citations », JATS4R, novembre 2021, <https://jats4r.org/software-citations/>.

Politiques de soutien aux logiciels libres et à la science ouverte

Sayed Choudhury
Johns Hopkins University

Le logiciel est l'un des piliers de la science ouverte. Les universités produisent essentiellement trois de ces piliers : des articles, des données et des logiciels. Ils sont liés entre eux et, à bien des égards, ces piliers et leurs interconnexions participent de ce que Roberto a décrit comme un écosystème scientifique. Sous plusieurs aspects, ils sont au cœur des projets que les universités mènent dans le cadre de leurs recherches. Ils sont généralement financés par des subventions et d'autres types de financement externe, et concernent principalement des choses qui se passent entre les murs des universités. Or à un moment donné, si vous souhaitez que l'impact de la recherche et de l'éducation dépasse les murs de l'université, vous devez les traduire. Il est utile de publier des articles et d'accumuler des données. Il est également extrêmement utile de partager les logiciels.

Au cours des deux dernières années, nous avons tous fait l'expérience de la COVID-19, ainsi que des nombreuses discussions sur la façon dont la science ouverte a conduit aux vaccins qui nous ont permis d'y faire face. Je dirais que l'élément le plus important n'était pas le partage d'articles ou même de données, mais plutôt le logiciel, le code que les gens utilisaient pour analyser les données associées aux vaccins que nous avons finalement développés.

Les Bureaux de programmes open source (*Open Source Programs Offices*, OSPO) sont des organisations académiques pouvant apporter leur soutien à ces missions de traduction. Nous avons créé une unité de ce type au sein de l'université Johns Hopkins¹ pour aider nos chercheurs à transposer leurs activités de recherche et d'éducation en dehors des murs de l'université. L'une des façons dont nous avons fait progresser le travail de l'OSPO est ce que vous avez entendu de la part des précédents intervenants, cette déclaration ou affirmation que le logiciel est un objet de recherche primaire. Si vous demandez à des gens au sein d'une université, qu'il s'agisse de chercheurs, d'administrateurs ou même d'étudiants, si les logiciels libres les intéressent, vous obtiendrez des réponses différentes, mais si vous leur demandez s'ils s'intéressent à la recherche, chacun d'entre eux vous répondra oui, bien sûr. Par conséquent, pouvoir affirmer que le logiciel libre intervient en soutien à la

recherche, qu'il est un outil, mais aussi un objet de recherche comme nous l'avons entendu, a été incroyablement important pour faire avancer le travail de notre OSPO au sein de l'université Johns Hopkins.

Nous avons également fait valoir, comme vous l'avez entendu plus tôt aujourd'hui, que le logiciel est en fait plus utile pour comprendre quelles données sont produites que les articles qui citent ces données. La citation ou la connexion entre un article et un jeu de données est souvent une sorte de lien mécanique direct, mais la connexion entre données et logiciels est beaucoup plus riche. Si vous regardez un logiciel, vous pouvez en fait en comprendre beaucoup plus sur les données utilisées et sur la façon dont elles sont analysées. Je vais prendre un exemple spécifique sur ce sujet.

Nous avons créé à Johns Hopkins un bureau des programmes open source, ou OSPO, mais c'est quelque chose qui est aussi utilisé par des entreprises du secteur privé, des entreprises high-tech, mais aussi des entreprises comme American Airlines ou Walmart pour gérer leurs logiciels open source. Bien qu'il y ait des éléments communs entre l'OSPO d'une entreprise du secteur privé et celui d'une université, l'OSPO de l'université fait également des choses uniques, fondamentales dans un contexte de recherche, d'éducation et de traduction. Nous contribuons à un grand nombre de bonnes pratiques décrites dans les exposés précédents, qui ont trait à des éléments tels que la bonne façon de concevoir un logiciel, les licences à choisir, les risques à prendre en compte dans ces choix et la façon dont travailler avec les éditeurs, et même directement avec la société en général. L'OSPO s'appuie donc sur ce qui se passe dans le secteur privé, mais il l'étend et le développe dans le contexte de l'université.

Je suis également heureux de constater que si Johns Hopkins a créé le premier OSPO universitaire aux États-Unis, il en existe désormais au moins trois autres à l'université de Californie, Santa Cruz, à l'Institut de technologie de Rochester et à l'université du Vermont. Je crois savoir que d'autres universités créeront des OSPO, de sorte que nous nous voyons bien constituer un réseau de ces organisations.

Johns Hopkins participe à un projet appelé *Observational Health Data Sciences and Informatics*, ou projet OHDSI². Notre collègue Paul Nagy, qui est chercheur dans notre école de médecine, participe à ce projet. Il m'a contacté après avoir entendu parler de notre OSPO en disant qu'ils avaient besoin d'aide. Il m'a expliqué que les données médicales ou de santé sont très difficiles à partager en dehors d'une équipe de recherche. Cela nécessite généralement d'établir des accords juridiques très complexes, qui doivent être approuvés par toutes les parties qui le signent, ce qui peut prendre beaucoup de temps. À la place, le groupe OHDSI a créé des logiciels libres

et les a mis à disposition. En partageant ces logiciels, ils ont appris énormément de choses sur les types de données que chacun d'entre eux utilisait et sur les types d'analyses qu'ils effectuaient sur ces données. Cela nous ramène à ce que j'ai dit plus tôt, à savoir que les logiciels ont un lien plus riche avec les données, comme nous l'avons également entendu chez les intervenants précédents. Au bout du compte, l'OHDSI s'est retrouvé avec un grand nombre de logiciels libres qu'il avait du mal à gérer. Il s'est alors adressé à l'OSPO pour lui demander son aide, et nous avons ainsi pu fournir le soutien technique, managérial et infrastructurel nécessaire à la bonne gestion de ces logiciels.

Je suis tout à fait d'accord pour dire que les chercheurs doivent se renseigner sur l'infrastructure. Ils doivent se renseigner sur les problèmes qu'ils peuvent rencontrer. Leur sensibilisation est très importante. Cependant, il me semble que ce n'est pas à eux de devoir soutenir une infrastructure ou l'entretenir. Roberto a affirmé précédemment que des subventions ne devraient pas être utilisées pour des dépenses opérationnelles. Je ne pourrais pas être plus d'accord avec lui. L'OSPO est une unité qui contribue à la formation, à la sensibilisation, mais qui, en fin de compte, ne fait que soutenir une équipe comme l'OHDSI. Ce que j'ai entendu clairement de la part de nos chercheurs, c'est qu'ils ne veulent pas devenir des experts des logiciels libres, ils veulent juste apprendre à les utiliser et ensuite, laisser des experts se charger de leur maintenance et de leur support. Dans un certain sens, l'OSPO est donc un centre d'excellence, un centre de connaissances ou un centre d'information.

Dans le domaine pédagogique, au cours du dernier semestre 2021, nous avons organisé un cours à Johns Hopkins intitulé « *Semesters of Code* ». Ce cours était donné par Stephen Walli, un cadre de Microsoft ayant plus de 40 ans d'expérience dans le domaine du génie logiciel. Selon lui, même si les diplômés d'universités comme Johns Hopkins ont de très bonnes compétences, les entreprises se rendent compte qu'il leur faut entre trois et six mois d'adaptation avant de comprendre comment travailler au sein d'un projet open source, comment travailler en équipe. L'idée est donc que si nous pouvons commencer ce processus éducatif le plus tôt possible dans leur carrière universitaire, ils seront mieux préparés à travailler dans des entreprises comme Microsoft. Plus généralement, nous reconnaissons l'énorme impact et la valeur qu'ils peuvent tirer d'un tel apprentissage, qu'ils travaillent pour une entreprise, deviennent chercheurs ou travaillent dans une organisation à but non lucratif.

Le logiciel open source était l'angle d'approche retenu pour évoquer les pratiques d'ingénierie logicielle et, en plus des cours, pendant lesquels Stephen couvrait des sujets qui n'étaient pas nécessairement liés à l'ingénierie, comme des questions juridiques, des questions économiques, ou l'histoire de l'open source, chaque étudiant

travaillait sur un projet open source du monde réel, dont les contributeurs et les développeurs étaient leurs mentors. Les étudiants ont travaillé sur ces projets en entretenant une relation directe avec un mentor pour les guider à travers le projet, les aider à se former dessus, puis les accompagner dans la réalisation de missions personnelles. Nous avons reçu leurs évaluations et leurs retours il y a quelques semaines, et je suis heureux de constater que les étudiants ont beaucoup apprécié. L'un d'entre eux a dû abandonner le cours parce qu'il était en train de passer un diplôme et qu'il ne pouvait pas intégrer ce cours à sa charge de travail, mais il a continué à travailler sur le projet. Un autre étudiant n'a pas terminé le travail qu'il avait décidé de faire, mais il s'est demandé s'il pouvait le faire seul et a continué à travailler avec le mentor. Les élèves ont donc vraiment apprécié cette opportunité de se concentrer sur des projets du monde réel.

L'un de ces projets du monde réel s'appelle Lutece³, il s'agit d'une plateforme de services numériques open source de la ville de Paris. Elle est utilisée depuis de nombreuses années pour fournir des services aux citoyens de Paris, et les étudiants de Johns Hopkins ont travaillé sur le code de Lutece et y ont contribué. Notre OSPO a repris ces contributions et les a retravaillées, mises à jour puis réintégrées dans Lutece, que nous utilisons actuellement dans un centre communautaire de l'ouest de Baltimore, le St Francis Neighbourhood Center. Vous avez donc une plateforme logicielle développée à Paris, sur laquelle travaillent des étudiants et des ingénieurs logiciel de Johns Hopkins et qui est utilisée dans un centre communautaire de l'ouest de Baltimore. Je mentionne ceci pour souligner que si nous avions dû signer un accord juridique pour que Paris, Johns Hopkins et ce centre communautaire travaillent ensemble, cela aurait pris beaucoup de temps. Au lieu de cela, la licence open source de Lutece est l'accord juridique en vertu duquel nous avons effectué notre travail.

Un autre point que je souhaite aborder à propos de l'open source, en particulier en ce qui concerne son impact en dehors des universités, est qu'il s'agit d'un moyen beaucoup plus facile de créer des partenariats. Il n'est pas nécessaire d'obtenir des subventions. Vous n'avez pas besoin de passer des accords juridiques. La licence open source elle-même est le moyen grâce auquel vous pouvez mener des travaux avec d'autres partenaires.

J'ai mentionné qu'il y a de nombreuses universités aux États-Unis qui sont en train de créer ce type d'OSPO. Il existe un réseau appelé OSPO++ qui a été créé comme une communauté et un réseau de ces OSPO⁴. Il ne concerne pas seulement les États-Unis. Nous avons des participants d'Europe et d'autres parties du monde qui se réunissent pour discuter de la manière dont les OSPO peuvent continuer à apporter leur

soutien à différents types d'activités au sein des universités, et à augmenter l'impact de la recherche au-delà du monde académique.

Enfin, OSPO++ a récemment travaillé sur un guide des meilleures pratiques par le biais des Académies nationales des sciences aux États-Unis. Ces NAS, comme on les appelle, ont récemment mis en place un comité qui s'est penché sur la science ouverte et a produit, dans le cadre de son rapport final, un guide d'introduction aux logiciels libres⁵. L'OSPO++ a réuni des représentants d'universités, d'entreprises et d'organisations gouvernementales et non gouvernementales, dont l'Open Forum Europe, un groupe de réflexion qui a travaillé en étroite collaboration avec la Commission européenne, afin de mettre à jour et de créer cette introduction aux logiciels libres. Une recommandation politique importante faite par ce rapport des NAS converge avec une recommandation faite au sein de l'Union européenne pour créer 20 de ces OSPO, à la fois au sein des universités et de gouvernements, et pour que ces OSPO travaillent ensemble de manière coordonnée. L'objectif est que les États-Unis créent un réseau d'OSPO, puis que l'Europe et d'autres parties du monde créent aussi des OSPO, afin que nous puissions commencer à coordonner cette activité et à travailler vers des politiques plus communes et de meilleures pratiques, ainsi qu'à aider nos chercheurs à gérer leurs logiciels libres.

Pour aller plus loin

« Il y a un mouvement croissant très important autour de l'éthique dans les données. Il en va de même pour les logiciels. Nous parlons parfois des préjugés qui sont intégrés dans les données ou dans les outils ou algorithmes utilisés pour traiter ces données par le biais de logiciels. Il y a absolument une composante éthique à travailler sur un logiciel, même s'il est open source, mais l'un des avantages des logiciels open source est qu'ils sont transparents, ce qui nous permet de mieux voir ce qui est réellement fait en termes d'analyse des données. »

Références

1. « Open Source Programs Office (OSPO) – Digital Research and Curation Center », *Johns Hopkins Sheridan Libraries* (blog), consulté le 24 mars 2022, <https://drcc.library.jhu.edu/open-source-programs-office/>.
2. « OHDSI – Observational Health Data Sciences and Informatics », consulté le 24 mars 2022, <https://www.ohdsi.org/>.
3. « Lutece Framework - Home », consulté le 24 mars 2022, <https://lutece.paris.fr/lutece/>.
4. « OSPO++ », OSPO++, consulté le 24 mars 2022, <https://ospoplusplus.com/>.
5. « Good Practices Primer - Code and Software », 3 décembre 2021, <https://doi.org/10.17605/OSF.IO/T4BAW>.

Cérémonie de remise des prix de la science ouverte

Claire Giry

Directrice générale de la Recherche et de l'Innovation, ministère de l'Enseignement supérieur, de la Recherche et de l'Innovation

Daniel Le Berre

Université d'Artois

Claire Giry : Notre ambition pour la science ouverte est de vraiment ouvrir l'ensemble du processus de recherche : les publications, ce qui se fait depuis un petit peu plus longtemps que le reste, les données, et les codes sources. Notre souhaitons ainsi contribuer à une science plus cumulative, plus robuste, plus reproductible. Chaque année, nous mesurons les résultats de cette ouverture, à l'aide d'un Baromètre de la science ouverte permettant de prendre la mesure du chemin parcouru depuis le 4 juillet 2018, date à laquelle nous avons lancé notre Plan national pour la science ouverte. Nous venons de présenter les résultats de ce baromètre 2021, et nous évaluons aujourd'hui que 62 % des 166 000 publications savantes françaises publiées en 2020 étaient en accès ouvert en décembre 2021. C'est une progression de 10 points en un an : nous sommes très satisfaits de voir que la communauté savante suit le mouvement et que les choses avancent. Notre ambition est d'atteindre à terme 100 % des publications en accès libre. Nous nous en approchons progressivement, mais le partage des données reste un défi pour garantir la reproductibilité des résultats de la recherche, réduire les efforts à placer dans la reproduction de données et favoriser les nouvelles innovations. L'objectif de la science ouverte est de rendre facilement accessibles tous les résultats, méthodes, codes sources et logiciels. C'est la raison pour laquelle nous allons ultérieurement enrichir notre Baromètre de la science ouverte, avec des indicateurs en matière d'ouverture des données et des codes logiciels.

L'Appel de Paris qui nous réunit pendant ces deux journées de conférence européenne ambitionne de reconnaître toutes les formes de production de la recherche de manière à engager durablement les équipes de recherche dans des pratiques actives de partage, d'ouverture et de collaboration. Avec le deuxième Plan national pour la science ouverte annoncé en juillet 2021, nous avons voulu reconnaître la diversité des contributions à la science ouverte et la diversité de ses formes. Notre ministère a pris dans ce deuxième plan l'engagement de créer et décerner

chaque année trois prix de la science ouverte pour récompenser des équipes, des enseignants-chercheurs, des chercheurs, mais aussi tous les contributeurs impliqués dans la recherche ou qui sont en soutien à la recherche, et qui mènent un travail exemplaire en matière de science ouverte. Les trois familles de prix que nous allons décerner sont le Prix science ouverte du logiciel libre, le Prix science ouverte des données de la recherche et le Prix science ouverte de la thèse. L'appel à candidatures pour le Prix science ouverte des données de la recherche est en cours, nous remettons ce prix d'ici l'été 2022. La première édition du Prix science ouverte de la thèse aura lieu en 2023. Nous pouvons profiter de ces journées européennes pour honorer les lauréats de cette première édition de la remise des prix science ouverte du logiciel libre de recherche.

Le logiciel libre est un pilier de la science ouverte. Il remonte au début des années 1980, bien avant que l'on parle de science ouverte, il a donc un côté très pionnier. Le logiciel de recherche est un outil qui participe du processus de recherche, du traitement des données et de la création de connaissances, mais il est aussi en soi un objet d'étude et un résultat de recherche, il est donc très complexe. À travers ce prix, nous souhaitons récompenser des logiciels libres de recherche qui sont utiles à de larges communautés, récompenser des équipes qui depuis des années ont conçu ces logiciels en les rendant accessibles à tous, en les documentant pour qu'ils soient réutilisables, en créant et en animant des communautés de contributeurs pour favoriser des développements plus collaboratifs, plus innovants, et aller toujours plus loin. Nous sommes très heureux du succès de cette première édition, avec 129 logiciels candidats issus de tous les domaines de la recherche. Le jury a souligné la très grande qualité des logiciels libres candidats à ce prix. Un premier panorama s'ouvre à nous et nous montre vraiment l'engagement de la recherche française dans la production de logiciels libres, la richesse de cette production dans différents domaines d'application, et ce depuis déjà une quinzaine d'années. Le format de la cérémonie d'aujourd'hui ne nous permet pas de remettre aux lauréats le trophée de leur prix Science ouverte, mais nous le lui remettons lorsque le contexte sera plus favorable.

Daniel Le Berre : 129 candidats, 4 prix à la fin, comment faire ? Cela a été très difficile pour le jury. Nous avons 3 catégories de prix, que l'on peut voir comme 3 dimensions, plus le prix du jury. Nous étions un peu frustrés, car idéalement nous aurions voulu en attribuer 129, mais ce n'était pas possible, alors nous avons dû trouver des critères. Le premier de ces critères est la reconnaissance scientifique, la reconnaissance des pairs envers la partie scientifique et technique, car c'est ce qui est important dans la science. Elle peut être mesurée par la citation, comme cela a été dit tout au long de cette journée, ou par le fait que ces logiciels soient utilisés dans la société. Dans certains domaines scientifiques, il arrive que seuls les spécialistes,

les personnes à l'origine de la création d'un logiciel puissent le modifier, mais ensuite beaucoup de personnes peuvent l'utiliser. Par ailleurs, dans certaines communautés, on peut avoir beaucoup plus de contributeurs que dans d'autres, ce qui doit être pris en compte si on veut faire des comparaisons. Enfin, le point faible des logiciels libres, c'est généralement la documentation. C'est d'autant plus vrai pour les logiciels libres de recherche, qui sont des preuves de concept que l'on met à disposition. Quand ils commencent enfin à être utilisés, si on n'a pas fait les choses bien dès le départ, on a des problèmes après... Il fallait donc prendre aussi cet aspect-là en considération, donc nous avons créé une catégorie « Documentation associée au logiciel ». Si certains logiciels doivent être utilisés pendant des dizaines d'années, il faut vraiment que la documentation soit importante, à la fois pour les utilisateurs mais aussi pour les développeurs et futurs développeurs.

Il a été compliqué de trouver des lauréats. Nous avons une telle diversité de profils que nous avons des lauréats qui sont les meilleurs sur la dimension que nous essayons d'étudier, mais aussi des logiciels remarquables. Les *accessits* ne sont pas remis aux deuxièmes, mais à tous les logiciels remarquables que le jury souhaitait mettre en avant.

Palmarès des prix science ouverte du logiciel libre de la recherche

Catégorie Scientifique et technique

Lauréat : The Coq proof assistant (<https://coq.inria.fr/>)

Accessit : Coriolis VLSI CAD Tools (<http://coriolis.lip6.fr/>)

Catégorie Communauté

Lauréat : Scikit-learn (<https://scikit-learn.org/>)

Accessits : Vidjil (<https://www.vidjil.org/>) et WebObs (<https://ipgp.github.io/webobs/>)

Catégorie Documentation

Lauréat : Faust (<https://faust.grame.fr/>)

Accessit : OpenViBE (<http://openvibe.inria.fr/>)

Prix du jury

Lauréat : Gammapy (<https://gammapy.org/>)

Accessits : GAMA (<https://gama-platform.org/>) et SPPAS (<http://www.sppas.org/>)

Table des matières

Ouverture de la conférence	9
Premier discours inaugural	11
Deuxième discours inaugural	15
Troisième discours inaugural	19
Quatrième discours inaugural	23
Cinquième discours inaugural	27
Transparence des recherches en santé	31
Transparence des recherches en santé	33
Comment la psychologie aborde la science ouverte.	41
Biais de publication et de <i>reporting</i> : un long chemin vers la science ouverte	49
Conférence conclusive : Ouvrir et transformer la recherche biomédicale	59
Avenir de l'édition scientifique	67
L'édition scientifique et la science ouverte – Où en sommes-nous ?	69
Nouvelles formes de publication. Pourquoi ? Comment ? Jusqu'où ?	81
L'édition scientifique et l'Amérique latine	89
Un plan d'action pour l'édition Diamant	97
Évaluation de la recherche – Première session	103
Les intersections entre DORA, science ouverte et équité	105
La science ouverte n'a pas besoin de martyrs	113
De quelle manière les jeunes chercheurs sont-ils précurseurs du changement ?	121
Évaluation de la recherche – Deuxième session	127
Science ouverte et évaluation académique dans un monde pluriel	129
Science ouverte et évaluation de la recherche	139
Faire de la place pour les talents de chacun	145
Science ouverte, évaluation de la recherche et SHS	151
Table ronde : Évaluation de la recherche	159
Le pilier logiciel de la science ouverte	181
Construire le pilier logiciel de la science ouverte	183
Le rôle des infrastructures pour les logiciels dans la science ouverte	193
Science ouverte, édition et code	201
Politiques de soutien aux logiciels libres et à la science ouverte	207
Cérémonie de remise des prix de la science ouverte	213

Réalisé sur les presses de l'imprimerie Ciaco
en impression à la demande
depuis le mois de septembre 2022
à Louvain-la-Neuve, Belgique
N° d'imprimeur : 89470