



INSTITUT DE FRANCE  
Académie des sciences

# RECOMMANDATIONS DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES POUR UNE MISE EN PRATIQUE DES PRINCIPES DE LA SCIENCE OUVERTE

Janvier 2022

*Groupe de travail de l'Académie des sciences sur la science ouverte*



# Sommaire

Résumé exécutif .....	p. 3
Recommandations pour une mise en pratique des principes de la science ouverte ...	p. 4
Introduction .....	p. 4
L'état des lieux .....	p. 5
Recommandations pour une ouverture plus large et plus responsable .....	p. 6
1. Améliorer le système de publication des produits de la recherche et favoriser la « biblio-diversité » .....	p. 6
<i>Les différents systèmes de publication à favoriser et encourager</i> .....	p. 6
<i>La question cruciale de l'accès aux données de la recherche</i> .....	p. 9
2. Reconsidérer et valoriser l'évaluation dans un contexte nécessairement international .....	p. 10
<i>La validation des résultats de la recherche est indissociable d'une évaluation               par les pairs</i> ....	p. 10
<i>L'évaluation, un frein à l'ouverture ?</i> .....	p. 10
<i>Une nécessaire formation à l'évaluation et à l'intégrité scientifique               dans les études supérieures.</i> .....	p. 11
<i>La science ouverte : une pratique internationale</i> .....	p. 11
Conclusion .....	p. 12
Annexe .....	p. 13
Composition du groupe de travail .....	p. 13

L'ouverture de la science, c'est-à-dire la mise à disposition gratuite pour tous les lecteurs des produits de la recherche, articles et données associées, ainsi que des protocoles, logiciels, programmes, cahiers de laboratoire, etc., et leur libre réutilisation sous des licences de type *Creative Commons*, vise à inscrire le système de publication scientifique dans une dynamique éthique et transparente de portée internationale.

Malgré l'enthousiasme que suscite ce mouvement vertueux, des obstacles à l'ouverture subsistent, en raison du fonctionnement même de l'évaluation des acteurs de la recherche, et des menaces existent à l'échelle internationale, notamment en ce qui concerne les données biologiques sensibles.

Les chercheurs, à titre individuel ou via les sociétés savantes et les académies, sont des acteurs clés pour prendre en main cette transition vertueuse vers une plus grande ouverture, en étant à la fois moteurs de l'évolution des modes d'évaluation des produits de la recherche et en entretenant un contact étroit avec les professionnels de l'information et de la documentation.

C'est à l'occasion du déploiement du deuxième Plan National pour la Science Ouverte et alors qu'elle accueillera en 2022 l'OSEC22 (*Open Science European Conference*) dans le cadre de la présidence française de l'Union européenne, que l'Académie des sciences souhaite réaffirmer son soutien aux initiatives nationales et internationales qui œuvrent pour une science ouverte et vertueuse. Ainsi, ce rapport propose de dresser un état des lieux des modalités actuelles de l'édition scientifique et entend promouvoir les nombreuses voies vertueuses à suivre pour son évolution.

# Recommandations pour une mise en pratique des principes de la science ouverte

## Introduction

L'ouverture de la science doit être comprise comme la mise à disposition libre et gratuite des produits de la recherche, articles et données associées, ainsi que des protocoles, logiciels, licences, cahiers de laboratoire, etc. à tous les lecteurs et leur libre réutilisation sous des licences de type *Creative Commons*<sup>1</sup>.

Cette pratique vise ainsi à placer le système de publication scientifique dans une dynamique éthique et transparente et elle connaît actuellement un intérêt croissant et des progrès rapides, ce dont il faut se féliciter, à condition de rester vigilant quant à de possibles dérives. En particulier, cette montée en puissance de l'ouverture représente pour certains éditeurs commerciaux une occasion rêvée pour augmenter leurs profits et, par là même, augmenter les coûts de la diffusion scientifique, portant ainsi atteinte à l'éthique de la science et au bon fonctionnement de la recherche.

Les chercheurs, individuellement ou via les sociétés savantes et les académies, sont des acteurs clés si l'on veut prendre en main cette transition vertueuse vers une plus grande ouverture, à la fois en impulsant des changements dans la manière d'évaluer les produits de la recherche et en maintenant un contact étroit avec les professionnels de l'information et de la documentation.

C'est dans cet état d'esprit qu'en 2012, lors d'un congrès de l'*American Society for Cell Biology*, des éditeurs, des chercheurs, des spécialistes de l'information scientifique décident ensemble de rédiger une charte de bonnes pratiques de l'évaluation scientifique. Ils dressent ainsi, avec discernement et rigueur, une liste de 18 recommandations - désignée maintenant sous l'acronyme DORA<sup>2</sup> (*pour San Francisco Declaration On Research Assessment*) - appelant tous les acteurs de la recherche à améliorer la qualité de son évaluation et à mettre un terme à ses mauvaises utilisations.

Aujourd'hui, à l'occasion du déploiement du deuxième Plan National pour la Science Ouverte<sup>3</sup> et alors qu'elle accueillera en 2022 la conférence OSEC22<sup>4</sup> (*Open Science European Conference*) dans le cadre de la présidence Française de l'Union européenne, l'Académie des sciences, qui s'est maintes fois exprimée sur la question de la science ouverte<sup>5</sup>, souhaite réaffirmer son soutien

---

<sup>1</sup> : <https://creativecommons.org/about/ccllicenses/>

<sup>2</sup> : <https://sfjora.org/read/>

<sup>3</sup> : <https://www.enseignementsup-recherche.gouv.fr/fr/le-plan-national-pour-la-science-ouverte-2021-2024-vers-une-generalisation-de-la-science-ouverte-en-48525>

<sup>4</sup> : <https://www.ouvrirlascience.fr/les-journees-europeennes-de-la-science-ouverte-osec/>

<sup>5</sup> : Voir par exemple : (i) L'évaluation individuelle des chercheurs et des enseignants-chercheurs en sciences exactes et expérimentales <https://www.academie-sciences.fr/pdf/rapport/rapport080709.pdf>; (ii) Du bon usage de la bibliométrie pour l'évaluation individuelle des chercheurs : <https://www.academie-sciences.fr/fr/Rapports-ouvrages-avis-et-recommandations-de-l-Academie/du-bon-usage-de-la-bibliometrie-pour-l-evaluation-individuelle-des-chercheurs.html> ; (iii) Les nouveaux enjeux de l'édition scientifique : <https://www.academie-sciences.fr/fr/Rapports-ouvrages-avis-et-recommandations-de-l-Academie/nouveaux-enjeux-edition-scientifique.html> ; (iv) Déclaration sur les bonnes pratiques en matière d'évaluation des chercheurs et des programmes de recherche par trois académies nationales - Académie des sciences, Leopoldina et Royal Society : <https://www.academie-sciences.fr/fr/Rapports-ouvrages-avis-et-recommandations-de-l-Academie/declaration-sur-les-bonnes-pratiques-en-matiere-d-evaluation-des-chercheurs.html>

aux initiatives nationales et internationales qui œuvrent pour une science ouverte et vertueuse. Ainsi, ce rapport, près de dix ans après la rédaction de la déclaration DORA, dresse un état des lieux de l'édition scientifique et entend promouvoir les voies vertueuses à suivre pour son évolution.

## L'état des lieux

Alors qu'il n'a jamais été aussi facile de partager des résultats de recherche grâce aux outils numériques, l'accès ouvert aux publications scientifiques ne reçoit pas le coup de pouce qu'il mérite. Selon le baromètre français de la science ouverte<sup>6</sup>, 56 % des publications publiées en 2019 étaient ouvertes en 2020, avec de grandes disparités entre les disciplines : d'un côté, les mathématiques, la biologie fondamentale, la physique et l'astronomie affichent de belles performances<sup>7</sup>, tandis que les sciences de l'ingénieur peinent à s'ouvrir. Il est également inquiétant de constater que, par rapport à d'autres pays européens, la France ne joue pas, en matière d'ouverture des publications<sup>8</sup>, le rôle moteur qu'elle devrait avoir, compte tenu de ses nombreux pôles d'excellence de recherche. Ainsi, alors que plus de 52% des publications britanniques et suisses sont librement accessibles pour la période 2009 - 2018, la France et l'Allemagne accusent un retard important avec des taux d'ouverture de seulement 41,8% et 40,4% respectivement<sup>9</sup> et <sup>10</sup>.

Ce retard peut s'expliquer par deux obstacles principaux : d'une part, les coûts exigés par certains éditeurs pour ouvrir une publication, et d'autre part, la préférence encore manifestée par de nombreux chercheurs pour publier dans des revues fermées considérées comme très prestigieuses.

En ce qui concerne le premier point, il est important de noter que l'augmentation des coûts de diffusion de la science a coïncidé avec une forte privatisation de la diffusion du savoir scientifique, qui était initialement assurée par les sociétés savantes et est progressivement passée au cours du siècle dernier entre les mains de l'édition commerciale. En 2018, quatre éditeurs représentaient à eux seuls 52% du marché de l'édition scientifique, réalisant, selon leurs rapports financiers, des marges bénéficiaires proches de 40%, notamment sur le segment des publications. Cela a conduit à une situation absurde dans laquelle le coût des abonnements n'a cessé d'augmenter au cours des deux dernières décennies, alors que dans le même temps, l'adaptation des chercheurs aux outils de publication s'est considérablement accrue, rendant la tâche des éditeurs encore plus facile. L'ouverture a même aggravé la situation, les éditeurs de revues mettant en place des formules d'abonnement hybrides avec un supplément par article ou APC (*Article Processing Charge*) exigé pour la publication gratuite sur le site de l'éditeur, ce qui entraîne un double paiement, par les lecteurs et par les auteurs. Ainsi, des revues considérées comme prestigieuses - et donc très prisées par les chercheurs - vont jusqu'à exiger des APC de 10 000 € ; c'est d'autant plus choquant que ces coûts de publication ouverte réduisent les budgets alloués à la recherche, alors même que le travail de publication repose en grande partie sur les épaules des chercheurs eux-mêmes.

---

<sup>6</sup> : <https://www.enseignementsup-recherche.gouv.fr/fr/barometre-francais-de-la-science-ouverte-2020-47519>

<sup>7</sup> : Leurs taux d'accès ouvert évoluent respectivement entre 75% à 64%, voir référence 5

<sup>8</sup> : [https://www.hceres.fr/sites/default/files/media/downloads/mesurer\\_taux\\_acces\\_ouvert\\_publications\\_points\\_ost\\_2020\\_01.pdf](https://www.hceres.fr/sites/default/files/media/downloads/mesurer_taux_acces_ouvert_publications_points_ost_2020_01.pdf)

<sup>9</sup> : [https://ec.europa.eu/info/research-and-innovation/strategy/strategy-2020-2024/our-digital-future/open-science/open-science-monitor\\_en](https://ec.europa.eu/info/research-and-innovation/strategy/strategy-2020-2024/our-digital-future/open-science/open-science-monitor_en)

<sup>10</sup> : La Grande Bretagne a beaucoup misé sur la voie Gold, vide infra, à la suite du rapport Finch (<https://www.researchinfonet.org/finch/>)



Dans le même temps, les impératifs dictés par la reconnaissance des travaux de recherche et de leurs auteurs peuvent freiner l'ouverture, malgré la volonté des chercheurs eux-mêmes de participer à cette dynamique vertueuse. En effet, comme l'a montré une récente étude Couperin sur les pratiques de publication et de libre accès des chercheurs français en 2019, « *les chercheurs sont globalement favorables au libre accès et en comprennent l'enjeu majeur* », mais l'une de leurs principales préoccupations dans le choix du lieu de publication reste la recherche de reconnaissance par leurs pairs<sup>11</sup>. Ainsi, ce sont les habitudes de la communauté des évaluateurs, largement imbriquée dans celle des chercheurs, qui doivent évoluer. Une remise en question de l'évaluation sous toutes ses formes est nécessaire. L'évaluation, lorsqu'elle est basée sur l'utilisation de métriques, donne souvent un poids excessif et injustifié à des revues prestigieuses en accès fermé ou en accès ouvert très coûteux. Or, c'est une évaluation centrée sur la qualité ou l'originalité des articles qui permettra d'encourager l'ouverture et, par là même, de réduire les budgets souvent engagés de manière injustifiée dans la publication scientifique.

Enfin, il faut de rappeler que l'ouverture de la science ne se limite pas aux seuls articles mais concerne aussi le matériel sous-jacent aux publications, comme les données. Parmi ces dernières, les données génomiques et épidémiologiques constituent désormais un sujet d'importance stratégique, voire géopolitique, sur lequel il convient d'exercer la plus grande vigilance sur la scène internationale.

## Recommandations pour une ouverture plus large et plus responsable

### 1. Améliorer le système de publication des produits de la recherche et favoriser la « biblio-diversité ».

Lorsque des auteurs souhaitent s'engager vers la publication ouverte ou lorsque celle-ci est exigée par les organismes de financement de la recherche, comme les membres de la cOAlition-S<sup>12</sup>, plusieurs moyens garantissant les exigences de visibilité pour tous sont disponibles dans le système actuel et constituent une véritable « biblio-diversité » à encourager.

#### *Les différents systèmes de publication à favoriser et encourager*

Rappelons tout d'abord l'existence d'un modèle parfaitement vertueux, appelé **modèle diamant**, qui ne génère aucun coût ni pour les auteurs ni pour les lecteurs et qui a été adopté notamment pour les Comptes Rendus de l'Académie des sciences<sup>13</sup> depuis le 1<sup>er</sup> janvier 2020 ou le *Peer Community Journal* avec ses sections *Peer Community In*, PCI<sup>14</sup>. Ce modèle nécessite toutefois un financement pérenne, ce qui implique une réorientation des fonds précédemment consacrés aux abonnements, ainsi que des économies substantielles. De manière générale, le modèle diamant n'est pas sans poser un problème, notamment pour la publication d'articles provenant de pays qui ne contribuent pas au financement de la revue.

- De même, le modèle dit **freemium** ou **platine** - adopté notamment par les revues OpenEdition en SHS - n'engendre aucun coût ni pour les auteurs ni pour les lecteurs qui

<sup>11</sup> : <https://www.couperin.org/site-content/261-a-laune/%201407-resultats-de-l-enquete-sur-les-pratiques-de-publication-et-d-acces-ouvert-des-%20chercheurs-francais>

<sup>12</sup> : <https://www.coalition-s.org/>

<sup>13</sup> : <https://www.academie-sciences.fr/fr/Transmettre-les-connaissances/comptes-rendus-de-l-academie-des-sciences-numerisees-sur-le-site-de-la-bibliotheque-nationale-de-france.html>

<sup>14</sup> : <https://peercommunityin.org/>

souhaitent avoir accès au texte brut, mais propose des services supplémentaires payants associés à une réelle valeur ajoutée apportée par l'éditeur, comme le téléchargement d'un PDF interactif.

- De plus en plus d'éditeurs de renom souhaitent également s'engager dans la voie du libre accès et publient leurs revues en accès libre natif. C'est le modèle **Gold**, également appelé **voie dorée**, qui reste avant tout une stratégie financière : les éditeurs qui s'engagent dans cette voie reportent les coûts sur les auteurs eux-mêmes, à qui l'on demande de payer des frais de publication (APC) pour diffuser leurs articles. Ces frais sont souvent sans rapport avec la réalité de la valeur ajoutée par l'éditeur, et uniquement liés au prestige de la revue. Certaines revues sur abonnement offrent aussi aux auteurs la possibilité de payer un APC pour publier leurs articles : ce modèle dit hybride permet à l'éditeur de facturer deux fois ses services, une fois par l'abonnement à la revue et une fois par l'APC<sup>15</sup>. C'est la raison pour laquelle de plus en plus de sociétés savantes, de financeurs de la recherche et de décideurs condamnent le modèle hybride et demandent que les APC soient plafonnées à environ 1500€ par article<sup>16</sup>. Cette règle devrait être exigée par les organismes de financement et les agences.

En réponse à cette escalade des prix du libre accès, une solution adoptée par de nombreux pays européens consiste à négocier des accords dits de transformation entre les consortiums et les éditeurs. Ces accords combinent les budgets de lecture et les budgets d'accès libre (APC) pour une somme globale qui prend en compte le nombre d'articles pouvant être publiés en accès libre par an dans les différentes revues de l'éditeur. Ces accords visent, dans un délai défini, à passer d'abonnements de lecture à des abonnements mixtes combinant lecture et publication en libre accès, ce qui nécessite des négociations très serrées avec les éditeurs. Si ces conditions ne sont pas remplies, le passage du modèle lecteur-payeur au modèle auteur-payeur ne permettra pas de réaliser des économies, bien au contraire.

L'Académie des sciences souhaite donc qu'à l'instar de plusieurs de nos voisins européens, des choix clairs suivis d'actions soient rapidement faits afin que les formules d'abonnement imposées par les éditeurs (*Big Deals*) ne soient pas remplacées par des formules d'APC tout aussi contraignantes. Il faut encore noter que le *Directory of Open Access Journals* (DOAJ)<sup>17</sup> fournit aussi des informations sur les revues en libre accès (tarifs APC, politique de copyright, etc.).

- Les chercheurs peuvent souhaiter publier dans une revue à abonnement seulement pour des raisons de reconnaissance. Dans ce cas, les résultats de recherche validés doivent tout de même être librement accessibles dans une archive ouverte : c'est ce qu'on appelle la **voie verte**, avec généralement un embargo de 6 mois avant ouverture sur le site de l'éditeur.

Mais une alternative à l'ouverture immédiate des informations validées pourrait être proposée, avec une condition importante. L'auteur de l'article ne doit pas céder ses droits à l'éditeur, et c'est le principe de la conservation des droits d'auteur pour le manuscrit revu par les rapporteurs et accepté pour publication (ou AAM, pour *Author Accepted*

---

<sup>15</sup> : <https://www.coalition-s.org/why-hybrid-journals-do-not-lead-to-full-and-immediate-open-access/>

<sup>16</sup> : C'est notamment ce que préconise la bibliothèque de l'Institut Max Planck sur la base du coût à l'article dans le modèle des abonnements.

<sup>17</sup> : <https://doaj.org/>

*Manuscript*) qui est demandé, notamment par l'ANR<sup>18</sup>, par l'ERC<sup>19</sup> et par certaines fondations comme le *Wellcome Trust*. L'AAM peut être mis sur le serveur sans embargo et la non-cession des droits pourrait ainsi conduire à une remise en cause de la Loi « Pour une République Numérique »<sup>20</sup> de 2016. Il faut noter que certains grands éditeurs de sociétés savantes, comme l'*American Physical Society* (APS), autorisent la mise en ligne des articles sur les serveurs institutionnels dès leur publication. La plateforme Sherpa Romeo<sup>21</sup> compile les différentes politiques éditoriales sur ce sujet.

Tout scientifique, tout citoyen lecteur, doit aussi savoir que la voie verte permet fréquemment d'accéder librement au contenu d'un article même lorsque l'article publié n'est disponible sur le site de l'éditeur que sur abonnement. Pour cela, il suffit de télécharger sur son moteur de recherche préféré les applications *Unpaywall*<sup>22</sup> ou *Click&Read*<sup>23</sup> qui permettent de récupérer instantanément, librement et légalement le contenu des articles de recherche ou de les demander automatiquement aux auteurs. L'Académie des sciences ne peut que soutenir de telles initiatives et pratiques.

- Des possibilités d'ouverture existent aussi dans le système des abonnements.

Par exemple, le projet pilote lancé en 2020 par *Annual Reviews* (*Subscribe to Open*, S2O<sup>24</sup>) consiste à ouvrir sans embargo l'ensemble du contenu de la revue sous abonnement et à le maintenir ouvert pendant l'année en cours, non seulement à tous les abonnés mais aussi aux non-abonnés, à condition que les premiers s'engagent à conserver leur abonnement pour assurer l'équilibre économique. Il s'agit d'un modèle vertueux, fondé sur l'estime que la communauté scientifique porte à une revue et sur le respect mutuel entre auteurs-lecteurs et éditeurs. Cette formule de libre accès basée sur l'estime et la confiance a été étendue à 74 revues à partir de mars 2021, principalement des revues de mathématiques fondamentales et appliquées. En France notamment, ce modèle de libre accès aux publications vient d'être mis en place par l'éditeur EDPSciences avec les revues de la Société de Mathématiques Appliquées et Industrielles. Par ailleurs, le cOAlition-S2<sup>25</sup> reconnaît et soutient le modèle S2O comme étant conforme aux exigences du plan S<sup>26</sup>.

- Des modèles parallèles de publications.

L'ouverture de la science va au-delà de la simple adaptation du système d'abonnement ou de son modèle économique ; d'autres moyens de diffusion de la science méritent une attention sérieuse. Tout d'abord, la mise à disposition des manuscrits avant évaluation - sur des serveurs dédiés tels que arXiv, BioRxiv, MedRxiv, ChemRxiv, (etc.) - est une approche intéressante. Cette pratique nécessite toutefois que le stade de publication soit clairement identifié afin de ne pas risquer de confondre le « e-manuscrit soumis avant toute évaluation » avec la dernière version acceptée pour publication (AAM). Il faudra aussi sélectionner avec soin les plates-formes sérieuses susceptibles d'accueillir ce type

---

<sup>18</sup> : <https://anr.fr/fr/actualites-de-lanr/details/news/science-ouverte-lanr-prepare-la-mise-en-oeuvre-de-la-strategie-de-non-cession-des-droits-initiee-p/>

<sup>19</sup> : <https://erc.europa.eu/news-events/magazine/open-science-editorial-erc-scientific-council>

<sup>20</sup> : <https://www.legifrance.gouv.fr/jorf/id/JORFTEXT000033202746/>

<sup>21</sup> : <https://v2.sherpa.ac.uk/romeo/about.html>

<sup>22</sup> : <https://openaccessbutton.org/>

<sup>23</sup> : <https://clickandread.inist.fr/>

<sup>24</sup> : <https://subscribetooopencommunity.org/>

<sup>25</sup> : <https://www.coalition-s.org/about/>

<sup>26</sup> : <https://www.coalition-s.org/plan-s-principes-et-mise-%20en-oeuvre/>



de dépôt (des annuaires existent à cet égard, tels que ROAR ou OpenDOAR, ainsi que des procédures de labellisation). Les possibilités sont donc à examiner au cas par cas et il y a lieu d'être vigilant à l'égard des plateformes en libre accès pour lesquelles il n'existe pas de filtre sérieux.

Le second schéma peut concerner des modèles dans lesquels le contenu scientifique des « e-manuscrits » sur les serveurs libres est validé par des pairs, selon le modèle de Peer Community Journal (PCI)<sup>14</sup> ci-dessus qui devrait être étendu au plus grand nombre possible de disciplines scientifiques. Ce dispositif garantit un examen scientifique classique par les pairs et un accès libre, sans passer nécessairement par la publication dans une revue.

Une autre initiative du même type que la précédente a vu le jour dans les domaines des mathématiques et de l'informatique. Il s'agit des épi-journaux<sup>27</sup> dans lequel des comités éditoriaux organisent l'évaluation de pré-publications soumises à des plateformes institutionnelles. Les épi-journaux peuvent être considérés comme une surcouche ajoutée aux archives ouvertes : ils apportent une réelle valeur ajoutée en appliquant la garantie scientifique d'un comité éditorial à chaque article validé.

Afin d'encourager un changement de comportement qui pourrait favoriser l'ouverture, il est essentiel que les publications dans ces épi-journaux ou dans le mode PCI mentionné ci-dessus soient valorisées au moins autant, sinon plus, que les publications dans les revues actuellement considérées comme prestigieuses.

Il existe un outil développé par cOAlition-S, le *Journal Checker Tool*<sup>28</sup>, qui permet aux chercheurs de savoir de manière claire et rapide si la revue dans laquelle ils souhaitent publier est en accord avec la politique de libre accès de l'organisme qui finance leur recherche, lorsque celle-ci est alignée sur le Plan S. L'Académie des Sciences, ainsi que les organismes de financement en France, devraient encourager son utilisation.

### ***La question cruciale de l'accès aux données de la recherche***

Suivant la formule consacrée, les données doivent être aussi ouvertes que possible et aussi fermées que nécessaire. Tout le matériel associé aux publications doit être ouvert et les données doivent être déposées dans des référentiels pérennes de confiance, qui respectent les principes développés par Wilkinson et coll. (2016)<sup>29</sup>, c'est-à-dire à les rendre accessibles, interopérables et réutilisables (FAIR). C'est notamment le cas des bases maintenues par l'INSDC (pour *International Nucleotide Sequence Database Collaboration*<sup>30</sup>) concernant les données génomiques. Il en va de la reproductibilité et de la fiabilité des pratiques scientifiques et du devoir de partager les connaissances acquises lors de la publication. Ces bonnes pratiques sont actuellement sérieusement menacées par l'autorisation récente et croissante de certaines revues scientifiques, y compris prestigieuses, de publier des articles sans que les données génomiques soient nécessairement déposées dans des bases de données de type INSDC. Plus grave encore, l'intégration des données de séquences génomiques dans le protocole de Nagoya, qui est malheureusement en bonne voie, signifie que certains pays pourront restreindre l'accès aux

---

<sup>27</sup> : <https://www.episciences.org/>

<sup>28</sup> : <https://journalcheckertool.org/>

<sup>29</sup> : <https://www.nature.com/articles/sdata201618.pdf>

<sup>30</sup> : <http://www.insdc.org>

séquences d'organismes vivants récoltés sur leur sol. Il s'agit là d'une menace très forte pour la science, non seulement pour son ouverture mais aussi pour sa fiabilité et sa reproductibilité.

## **2. Reconsidérer et valoriser l'évaluation dans un contexte nécessairement international**

*La validation des résultats de la recherche est indissociable d'une évaluation par les pairs.*

L'évaluation est inhérente à l'activité normale de tout chercheur et fait partie de sa mission. Cette activité est fondamentale et loin d'être anodine, d'autant plus qu'elle demande beaucoup de temps et d'efforts et qu'elle peut être très bénéfique tant pour la communauté scientifique que pour l'évaluateur.

En particulier, certains rapports peuvent apporter au travail original une quantité importante d'informations scientifiques complémentaires. Il s'agit d'une pratique qu'il serait très intéressant de voir se développer avec, par exemple, l'encouragement de l'évaluateur à écrire, en marge de l'article original, un court texte permettant de replacer l'article dans un contexte scientifique plus large. De même, la communication des échanges entre évaluateurs et auteurs d'un manuscrit, sous le contrôle de l'éditeur et en garantissant l'anonymat des évaluateurs, permettrait d'en augmenter la qualité et l'objectivité.

Dans un contexte de crises sanitaires et environnementales croissantes, l'évaluation des travaux publiés nécessite un accès le plus large possible aux données interprétées (y compris les données négatives, les protocoles, les métadonnées, les algorithmes, etc.) afin d'assurer leur validation et leur éventuelle réplique. L'accès aux données doit donc être libre et pérenne. Il est donc important de rappeler ici que le personnel en charge de la maintenance des entrepôts de données et des bases de données spécialisées a droit à la même reconnaissance que tout autre contributeur à la connaissance scientifique.

### *L'évaluation, un frein à l'ouverture ?*

Comme cela a été souligné par l'enquête Couperin<sup>31</sup>, l'évolution des pratiques d'évaluation scientifique est un préalable à l'ouverture des données de la recherche dans un sens plus respectueux du financement public qui y est engagé. L'évaluation joue un rôle fondamental dans la carrière des personnels de recherche et la publication des travaux d'un chercheur est une étape importante de son activité, notamment parce qu'elle représente le moyen d'être reconnu par ses pairs au niveau national et international. Il existe un consensus pour publier ouvertement et gratuitement, mais à condition que cela ne compromette pas les chances de recrutement ou de financement. La publication est le support privilégié de l'évaluation par les pairs, mais elle ne doit pas être le seul, comme l'a déjà indiqué l'Académie des sciences<sup>32</sup>.

Avec l'augmentation du nombre de chercheurs et l'inflation du nombre de leurs publications, il est tentant pour les instances d'évaluation de s'en remettre au simple comptage d'articles ou de citations que permettent les bases de données bibliométriques. Même si l'Académie des sciences s'est souvent exprimée sur les limites de la bibliométrie<sup>33</sup>, il semble utile de rappeler une nouvelle fois que les indicateurs bibliométriques ne sont que des objets susceptibles de

---

<sup>31</sup> : <https://hal-cea.archives-ouvertes.fr/cea-02450324v2/document>

<sup>32</sup> : <https://www.academie-sciences.fr/pdf/rapport/rapport080709.pdf>.

<sup>33</sup> : <https://www.academie-sciences.fr/pdf/rapport/avis170111.pdf>

communiquer des informations quantitatives et non de refléter la qualité ou l'originalité d'un article. Ces deux derniers points, éminemment utiles pour une évaluation pertinente, ne sont accessibles que par une évaluation qualitative.

L'Académie des sciences recommande que les dossiers à évaluer contiennent, outre la liste des publications, un texte expliquant l'impact des travaux évalués et leur contribution à la communauté scientifique sur une période donnée, étant entendu que l'étendue de cette période dépend fortement des usages de chaque domaine scientifique. D'autre part, l'évaluation doit porter autant sur la publication ouverte vertueuse que sur le prestige des revues. Et, afin d'éviter tout intérêt personnel, toute évaluation doit avoir un caractère international avec des moyens financiers en adéquation avec ses objectifs.

Enfin, comme l'Académie des sciences l'a souvent souligné dans ses avis, il est essentiel de ne pas se limiter aux seules publications et d'évaluer la diversité des aspects de la recherche, c'est-à-dire les brevets sous licence, la création de start-up ou encore les découvertes ayant abouti à un prototype ou à un essai clinique<sup>34</sup>.

### ***Une nécessaire formation à l'évaluation et à l'intégrité scientifique dans les études supérieures.***

Les bonnes pratiques en matière d'éthique, d'intégrité et de diffusion des résultats de la recherche devraient être connues de tous les étudiants engagés dans la recherche<sup>35</sup>. L'Académie des sciences soutient l'introduction de modules d'enseignement sur ces sujets dans toutes les écoles doctorales afin de former les doctorants et les personnels récemment titularisés. Plusieurs universités françaises<sup>36</sup> ont déjà montré l'exemple et ces initiatives devraient être largement connues<sup>37</sup>.

La formation des jeunes à l'évaluation des articles est un outil essentiel pour leur propre recherche ainsi que pour la rédaction de leurs travaux. Elle soulagera aussi le travail des évaluateurs seniors, qui ne doivent pas devenir des évaluateurs professionnels au détriment de leur propre investissement dans la science en marche.

### ***La science ouverte : une pratique internationale.***

Les progrès de la recherche sont le résultat d'échanges constants entre collègues de tous les pays. Chaque pays est unique dans son approche de la science ouverte. Au niveau stratégique, une concertation internationale des universités et des organismes de recherche sur ce sujet important est nécessaire (comme cela commence à être le cas) et la France doit renforcer ses échanges avec la communauté internationale afin de donner plus de poids à la position des universitaires dans les négociations avec les grands éditeurs. Il est notamment important d'étudier les pratiques des universités étrangères qui ont été précurseurs dans les politiques de science ouverte et leur mise en œuvre, comme Utrecht aux Pays-Bas ou l'UCL à Londres.

---

<sup>34</sup> : Voir référence 17

<sup>35</sup> : [https://cache.media.enseignementsup-recherche.gouv.fr/file/Actus/84/2/Rapport\\_Corvol\\_29-06-2016\\_601842.pdf](https://cache.media.enseignementsup-recherche.gouv.fr/file/Actus/84/2/Rapport_Corvol_29-06-2016_601842.pdf)

<sup>36</sup> : Citons par exemple les universités de Lorraine, Nantes, Bordeaux, Strasbourg, Paris-Saclay.

<sup>37</sup> : <https://www.ouvrirlascience.fr/former-a-la-science-ouverte-tout-au-long-de-la-these/>

## Conclusion

Au cours des dernières décennies, les progrès du numérique ont ouvert la possibilité de rendre les résultats de la recherche accessibles non seulement à tous les professionnels qui y ont contribué mais aussi à tout lecteur curieux du savoir scientifique. Malgré cette levée du frein technologique, l'ouverture de la science reste confrontée à de multiples défis afin de garantir l'intégrité scientifique et la reproductibilité de la recherche.

De multiples canaux de publication se développent aujourd'hui et tendent à augmenter la visibilité des produits de la recherche tout en offrant les mêmes garanties de validation, sinon meilleures, que les canaux traditionnels.

L'ouverture de la science doit être pensée dans le contexte d'une évolution de l'évaluation des résultats de la recherche et cette activité indispensable et exigeante doit être réalisée par les pairs et être mieux valorisée et reconnue. De plus, comme les progrès de la recherche dépendent souvent d'une coopération internationale étroite et forte, c'est à cette échelle qu'une solution doit être trouvée pour les pratiques d'évaluation.

Il est également indispensable pour la fiabilité et l'utilité de la recherche que les données (notamment génomiques) sur lesquelles se basent les articles scientifiques soient obligatoirement déposées dans des bases de données ouvertes comme celles de l'INSDC.

Le deuxième Plan National pour la Science Ouverte vise à ce que la France ait 100 % des publications en accès ouvert d'ici 2030. Espérons que le déploiement des canaux de publication vertueux existants et à venir puisse contribuer à raccourcir ce délai.

## Composition du groupe de travail

**Geneviève ALMOUZNI**

Membre de l'Académie des sciences, directeur de recherche au CNRS.

**Jean-François BACH**

Secrétaire perpétuel honoraire de l'Académie des sciences, professeur émérite à l'université Paris Descartes.

**Thomas BOURGERON**

Membre de l'Académie des sciences, professeur de génétique de l'Université Paris-Diderot.

**Pierre BRAUNSTEIN**

Membre de l'Académie des sciences, directeur de recherche au CNRS.

**Pierre CORVOL**

Membre de l'Académie des sciences, professeur émérite au Collège de France et administrateur honoraire du Collège de France.

**Pascale COSSART**

Secrétaire perpétuel honoraire de l'Académie des sciences, professeur à l'Institut Pasteur.

**Patrick COUVREUR**

Membre de l'Académie des sciences, professeur émérite à l'Université Paris-Saclay et membre senior de l'Institut Universitaire de France (IUF).

**Antoine DANCHIN**

Membre de l'Académie des sciences, président-fondateur et directeur scientifique d'AMAbiotics SAS et AMAbiotics International.

**Justine FABRE**

Directrice du pôle "Publications" de l'Académie des sciences.

**Patrick FLANDRIN**

Président de l'Académie des sciences, directeur de recherche au CNRS.

**Etienne GHYS**

Secrétaire perpétuel de l'Académie des sciences, directeur de recherche au CNRS.

**Tatiane GIRAUD**

Membre de l'Académie des sciences, directrice de recherche au CNRS, professeure au Collège de France, professeure à l'École Polytechnique.



**Denis JEROME**

Membre de l'Académie des sciences, directeur de recherche émérite au CNRS.

*Président du groupe de travail.*

**Martina KNOOP**

Directrice de recherche au CNRS.

**Jean-Paul LAUMOND**

Membre de l'Académie des sciences, directeur de recherche émérite au CNRS.

**Henri LERIDON**

Membre de l'Académie des sciences, directeur de recherche émérite à l'Institut national d'études démographiques (INED).

**Daniel LOUVARD**

Membre de l'Académie des sciences, directeur du Centre de Recherche de l'Institut Curie, directeur de recherche au CNRS et professeur à l'Institut Pasteur.

**Ghislain DE MARSILY**

Membre de l'Académie des sciences, professeur émérite à l'université Pierre et Marie Curie et à l'École des Mines de Paris.

**Claire MATHIEU**

Membre de l'Académie des sciences, directrice de recherche au CNRS.

**Bernard MEUNIER**

Membre de l'Académie des sciences, directeur de recherche émérite au CNRS.

**Nathalie PALANQUE-DELABROUILLE**

Membre de l'Académie des sciences, directrice de recherche au CEA.

**Michel POHL**

Directeur du service de l'Information scientifique et technique de l'Inserm.

**Didier ROUX**

Membre de l'Académie des sciences, président d'Unitec.

**Antoine TRILLER**

Secrétaire perpétuel de l'Académie des sciences, directeur de recherche émérite à l'Inserm.

## **Secrétariat éditorial**

**Juliette ROCHET**

Responsable des comités, avis et rapports de l'Académie des sciences.

**Florent GOZO**

Adjoint pour les comités et rapports.

