

Université de Montréal

Production et usage de la littérature en libre accès : une comparaison internationale

*Par*

Marc-André Simard

École de bibliothéconomie et des sciences de l'information

Faculté des arts et des sciences

Mémoire présenté à la faculté des arts et des sciences

en vue de l'obtention du grade de Maître en sciences de l'information

31 octobre 2020

© Marc-André Simard, 2020



Université de Montréal

École de bibliothéconomie et des sciences de l'information, Faculté des arts et des sciences

---

*Ce mémoire intitulé*

**Production et usage de la littérature en libre accès : une comparaison internationale**

*Présenté par*

**Marc-André Simard**

*A été évalué par un jury composé des personnes suivantes*

**Marie D. Martel**

Président-rapporteur

**Vincent Larivière**

Directeur de recherche

**Jean-Sébastien Sauvé**

Membre du jury



## Résumé

Le libre accès est un processus qui vise à rendre les résultats de recherche disponibles gratuitement en ligne, permettant de lire, télécharger, copier, distribuer, imprimer, rechercher ou partager leur contenu, sans barrière légale ou technique. Le mouvement a récemment gagné de l'ampleur avec l'implémentation de politiques de libre accès par les organismes subventionnaires et le développement de plateformes facilitant la diffusion de la science telles que l'Open Journal System, Érudit et SciELO. Actuellement, des études estiment que près de la moitié des articles scientifiques sont disponibles en ligne gratuitement. À ce jour, plusieurs aspects du libre accès ont été abordés dans la littérature scientifique tels que la disponibilité des articles, l'avantage en termes de citations des articles en libre accès et les effets des politiques de libre accès. Cependant, peu de chercheurs ont abordé l'utilisation du libre accès à l'échelle mondiale. L'objectif de ce mémoire de maîtrise est de fournir un portrait à jour de l'adoption du libre accès à l'échelle globale selon deux indicateurs, soit le nombre de publications en libre accès et le nombre de références faites aux articles en libre accès. Nos résultats montrent que les pays pauvres publient et utilisent davantage la recherche en libre accès que les autres pays, tandis que les pays ayant un revenu intermédiaire de la classe supérieure se comportent d'une façon semblable aux pays riches. Ces résultats démontrent l'importance des initiatives pour la promotion du libre accès à l'échelle locale, nationale et internationale, particulièrement pour les pays de la classe de revenu intermédiaire où les infrastructures et le nombre de mandats de libre accès sont limités.

**Mots-clés :** libre accès, bibliométrie, scientométrie, production scientifique, référence, citation, revenu national brut, autoarchivage, publication.

## Abstract

Open Access (OA) is a process that aims to make research output freely available on the public internet, allowing the users to read, download, copy, distribute, print, search or link to the full text without any financial, legal or technical barrier. OA has often been suggested as a potential solution to several problems related to the scientific publishing industry: a minority of for profit editors accounting for half of the entire publishing industry, important budget cuts and rising subscription prices in academic libraries, and access to knowledge in lower-income countries. The OA movement originated from the growing demand to make research more accessible worldwide. It has been gaining a lot of momentum, with the implementation of several OA policies by funding institutions and the development of several new platforms (e.g., Open Journal System, African Journals Online, SciELO, and Érudit) that facilitate the publication of OA content at low cost. Studies have shown that between 20% and 50% of research articles are currently available online at no cost, but only a few have compared the use of OA literature at the country level and from a worldwide perspective. Along these lines, this master's thesis aims to provide a global picture of the current state of OA adoption by countries, using two indicators: publications in OA and references to articles in OA. We find that, on average, low-income countries are publishing and citing OA at the highest rate, while upper-middle income countries and higher income countries publish and cite OA articles at below world-average rates. These results highlight national differences in OA uptake and suggest that more OA initiatives at the institutional, national and international levels are needed to support a wider adoption of open scholarship.

**Keywords:** Open Access, Bibliometrics, Scientometrics, Scientific Production, Reference, Citation, Gross National Income, Repository, Publishing.





# Table des matières

Résumé .....	5
Abstract .....	6
Table des matières .....	9
Liste des tableaux .....	15
Liste des figures .....	17
Liste des sigles et abréviations .....	19
Remerciements .....	25
Chapitre 1 – Introduction .....	27
1.1. Contexte .....	27
1.1.1 L’industrie de la recherche et la crise des périodiques.....	27
1.1.2 Les chercheurs et les droits d’auteur .....	30
1.1.3 L’évaluation de la recherche .....	32
1.1.4 L’accès au savoir .....	36
1.1.5 Quelles solutions ? .....	37
1.2 Objectif général de l’étude .....	38
Chapitre 2 – Revue de littérature.....	41
2.1 Histoire et définition.....	41
2.1.1 Qu’est-ce que le libre accès ? .....	41
2.1.2 La formalisation du mouvement à travers des trois déclarations : la Budapest Open Access Initiative (2001), la Déclaration de Bethesda (2003) et la Déclaration de Berlin (2003) .....	42
2.1.2.1 Budapest Open Access Initiative (2002) .....	42
2.1.2.2 Bethesda Statement on Open Access Publishing (2003) .....	45

2.1.2.3 Berlin Declaration on Open Access to Knowledge in the Sciences and Humanities (2003) .....	46
2.2 Les principaux modèles de libre accès .....	48
2.2.1 Le modèle or.....	49
2.2.1.1 Les frais de traitement des articles (APC).....	50
2.2.2 Le modèle vert.....	52
2.2.3 Les autres modèles .....	55
2.2.3.1 Gratis versus Libre .....	55
2.2.3.2 Le modèle hybride.....	55
2.2.3.3 Le modèle avec embargo.....	56
2.2.3.4 Le modèle bronze .....	58
2.3 Le libre accès en chiffres.....	58
2.3.1 Le nombre de revues, de dépôts d’autoarchivage et de publications .....	58
2.3.1.1 Le nombre de revues en libre accès .....	58
2.3.1.2 Le nombre de dépôts d’autoarchivage .....	60
2.3.1.4 Le nombre de publications .....	61
Archambault et al. (2014).....	62
Piwowar et al. (2018) .....	63
Commission européenne (2019).....	65
Résumé des résultats .....	65
2.3.2 L’impact scientifique des articles en libre accès .....	66
2.3.2.1 Le nombre de citations .....	66
2.3.2.2 Les mesures alternatives.....	70
2.3.3 Les mandats de libre accès .....	71
2.3.3.1 Le nombre de mandats de libre accès.....	72

2.3.3.2 La conformité des auteurs aux mandats de libre accès .....	73
2.3.4 Les tendances mondiales et plateformes scientifiques .....	74
2.3.4.1 Les tendances mondiales en chiffres .....	74
2.3.4.2 Les plateformes scientifiques et les logiciels .....	77
Au Canada .....	78
L'Amérique du Sud et SciELO .....	79
L'Europe et le Plan S .....	80
Les États-Unis .....	82
L'Afrique.....	83
L'Asie-Pacifique .....	84
2.4 La Bibliométrie .....	87
2.4.1 Définition .....	87
2.4.1.1 L'origine de la bibliométrie.....	87
2.4.1.2 Le Science Citation Index .....	88
2.4.2 Les applications de la bibliométrie.....	89
2.4.2.1 La collaboration en science .....	90
2.4.3 Les limites et les effets pervers de la bibliométrie .....	91
2.5 Questions de recherche.....	94
Chapitre 3 – Méthode .....	95
3.1 Procédure.....	95
3.1.1 Sources de données .....	96
3.1.1.1 Web of Science de Clarivate Analytics .....	96
3.1.1.2 Classification disciplinaire des articles et des revues scientifiques .....	98
3.1.1.3 Unpaywall .....	98
3.2 Échantillon .....	99

3.3 Analyse de données .....	100
3.3.1 Disponibilité en libre accès des publications scientifiques .....	100
3.3.2 Disponibilité en libre accès par pays .....	101
3.3.2.1 Détermination du pays des articles.....	101
3.3.3 Relation entre le nombre de publications et les pratiques de référence des pays.....	102
3.3.3.1 Retrait des pays ayant un trop petit nombre de publications.....	102
3.3.3.2 Indicateur de proportion des articles en libre accès et des références faites aux articles en libre accès par pays et par discipline .....	103
3.3.3.3 Pondération des disciplines par pays.....	104
3.3.3.4 Normalisation des données à l'échelle mondiale .....	105
3.3.3.5 Représentation visuelle des résultats de la production et de l'utilisation du libre accès par pays avec le logiciel Tableau.....	107
3.3.4 Relation entre le nombre de publications en libre accès et le nombre de références faites aux publications en libre accès .....	107
3.3.5 Relation entre la richesse d'un pays et son utilisation du libre accès .....	108
3.3.5.1 Classification des pays en fonction du revenu national brut par habitant .....	108
3.3.5.2 Corrélations entre les différentes classes de pays en fonction de leur RNB par habitant et leur utilisation du libre accès .....	108
Chapitre 4 – Résultats .....	111
4.1 Disponibilité en libre accès des publications scientifiques .....	111
4.2 Disponibilité et utilisation du libre accès par pays.....	113
4.2.1 Production scientifique et production scientifique en libre accès .....	121
4.2.2 Nombre de références faites et proportion de références faites à des documents en libre accès .....	122
4.2.3 Comparaison des pratiques de libre accès entre les pays .....	123

4.3 Relation entre le nombre de publications en libre accès et le nombre de références faites aux publications en libre accès selon les pays.....	125
4.4 Relation entre la richesse d'un pays et ses utilisations du libre accès.....	127
Chapitre 5 – Discussion.....	129
5.1 Disponibilité et utilisation du libre accès .....	129
5.2 Tendances mondiales et liens entre la production et l'utilisation du libre accès .....	131
5.3 Limites de l'étude.....	133
5.4 Conclusion et recherches futures.....	135
Références bibliographiques .....	139
Annexes .....	157
Annexe 1. Liste des pays ayant moins de 50 articles scientifiques indexés par WoS entre 2013 et 2017.....	157
Annexe 2. Répartition des pays selon le système de classification des pays de la Banque mondiale (données originales de la Banque mondiale).....	158



## Liste des tableaux

Tableau 1. – Coût des frais de traitement des articles scientifiques selon les différents éditeurs scientifiques pour l'année fiscale 2018. ....	51
Tableau 2. – Nombre d'articles en libre accès indexés sur le <i>Directory of Open Access Journals</i> selon les disciplines de recherche.....	59
Tableau 3. – Nombre de dépôts d'autoarchivage indexés sur le <i>Registry of Open Access Repository</i> selon les types de dépôts. ....	60
Tableau 4. – Compilation des résultats des études les plus récentes sur la disponibilité des articles scientifiques en libre accès.....	62
Tableau 5. – Proportion des articles scientifiques disponibles en libre accès par pays. ....	75
Tableau 6. – Questions de recherche du mémoire de maîtrise.....	94
Tableau 7. – Nombre d'articles indexés par année dans la base de données Web of Science entre 2013 et 2017.....	97
Tableau 8. – Répartition entre les disciplines de tous les articles indexés dans le Web of Science possédant un DOI entre 2013 et 2017. ....	100
Tableau 9. – Système de classification de la Banque mondiale des catégories de revenu national brut par habitant en dollars américains. ....	108
Tableau 10. – Disponibilité en libre accès des articles scientifiques indexés par la base de données Web of Science possédant un DOI selon les différents domaines de recherche et les modèles de libre accès.....	112
Tableau 11. – Références faites aux articles disponibles en libre accès indexé par la base de données Web of Science possédant un DOI selon les différents domaines de recherche et les modèles de libre accès.....	113
Tableau 12. – Publications en libre accès et références faites aux articles disponibles en libre accès indexés par la base de données Web of Science possédant un DOI par pays selon les différents modèles de libre accès.....	115



## Liste des figures

Figure 1. – Nombre d’articles par année et de citations cumulatives dans WoS abordant la bibliométrie, la scientométrie ou l’évaluation de la science entre 2000 et 2018. ....	34
Figure 2. – L’évolution de l’expression « <i>open access</i> » dans une recherche dans la base de données <i>Web of Science</i> entre 2001 et 2018. ....	77
Figure 3. – Production scientifique en libre accès des différents pays. ....	124
Figure 4. – Utilisation de la littérature scientifique en libre accès des différents pays, calculé selon le nombre de références faites. ....	125
Figure 5. – Nuage de points illustrant la relation entre l’indicateur normalisé sur le nombre de références faites aux publications en libre accès (pondéré) et l’indicateur normalisé sur nombre de publications en libre accès (pondéré) par pays. ....	126
Figure 6. – Nuages de points illustrant la relation entre l’indicateur normalisé de références faites aux publications en libre accès pondéré et l’indicateur normalisé de publications en libre accès pondéré pour chacune des classes de revenus selon le RNB par habitant (USD). ....	128



## Liste des sigles et abréviations

AIS : Article Influence Score

AJOL : African Journals OnLine

AOASG : Australasian Open Access Strategy Group

APC : Article processing charges ou frais de traitement des articles

ARC (1) : Average Relative Citation

ARC (2) : Australian Research Council

BM : Sciences biomédicales

BOAI : Budapest Open Access Initiative

CAD : Dollar canadien

CAS : Chinese Academy of Science

CKRN-RCDR : Réseau canadien de documentation pour la recherche

CRSH : Conseil de recherches en sciences humaines du Canada

CRSNG : Conseil de recherches en sciences naturelles et en génie du Canada

DOAJ : Directory of Open Access Journals

DOI : Digital Object Identifier ou Objet d'identifiant unique

ET : Écart type

FI : Facteur d'impact

FTP : File Transfert Protocol ou protocole de transfert de fichier

IRSC : Institut de recherche en santé du Canada

JCR : Journal Citation Reports de Clarivate Analytics

NHMRC : National Health and Medical Research Council (Australie)

NIH : National Institute of Health

NSE : Sciences naturelles et ingénierie

NSF : National Science Foundation

OA : Open Access ou libre accès

oaDOI : Indicateur de classement de la disponibilité des articles selon le DOI par Unpaywall

OJS : Open Journal Systems

ONU : Organisation des Nations unies

OSM : Open Science Monitor

OST : Observatoire des sciences et des technologies

PKP : Public Knowledge Project

PMC : PubMed Central

RNB : Revenu national brut

ROAR : Registry of Open Access Repositories

ROARMAP : Registry of Open Access Repository Mandates and Policies

SAARC : South Asian Association for Regional Cooperation

SCI : Science Citation Index

SciELO : Scientific Electronic Library Online

SNIP : Source Normalized Impact per Paper ou indicateur d'impact des articles normalisé selon la source

SQL : Structured Query Language ou langage de requête structurée

SSH : Sciences sociales et humanités

UNESCO : Organisation des Nations unies pour l'éducation, la science et la culture

UQAM : Université du Québec à Montréal

USD : Dollar américain

WoS : Web of Science



*À ma petite Chérie (2017-2018)*



## Remerciements

Mon parcours de 2 ans à la maîtrise en sciences de l'information a été agrémenté par la présence de nombreuses personnes sans qui la réalisation de ce mémoire n'aurait été possible.

J'aimerais tout d'abord remercier mon directeur de recherche Vincent Larivière de m'avoir généreusement offert tous les outils, les conseils et le soutien nécessaire dans l'accomplissement de ce mémoire. J'aimerais également remercier tous les membres de la Chaire de recherche du Canada sur les transformations de la communication savante pour les discussions stimulantes, le soutien et les nombreux cafés filtrés de qualité douteuse. J'aimerais particulièrement remercier Gita Ghiasi pour sa gentillesse et son aide précieuse dans la réalisation des figures et Philippe Mongeon pour sa patience et son aide précieuse dans le volet méthodologique de ce projet de recherche.

J'aimerais aussi remercier ma conjointe Iris pour sa patience et son soutien dans les périodes les plus difficiles, ainsi que mes animaux de compagnie Roméo et Poussière pour leur douce compagnie.

Finalement, j'aimerais remercier l'Observatoire des sciences et des technologies (OST) et Unpaywall sans qui nous n'aurions jamais pu collecter les données nécessaires à la réalisation de ce projet. Cette recherche n'aurait pas pu être possible sans le généreux soutien financier du Conseil de recherche en sciences humaines du Canada (CRSH), de l'École de bibliothéconomie et des sciences de l'information, du Centre interuniversitaire de recherche sur la science et la technologie (CIRST), du Service aux Étudiants (SAE) de l'Université de Montréal et de la Chaire de recherche du Canada sur les transformations de la communication savante.



# Chapitre 1 – Introduction

## 1.1. Contexte

### 1.1.1 L'industrie de la recherche et la crise des périodiques

De nos jours, la diffusion des résultats scientifiques nécessite habituellement la soumission d'un article à une revue scientifique responsable de la publication. Organisées autour d'un système de révision par les pairs et de citations qui déterminent la valeur symbolique de la production des chercheurs, les revues scientifiques sont généralement publiées par des éditeurs privés à but lucratif, des associations professionnelles ou scientifiques, ou des presses universitaires. Dans les années 1990, une étude de Tenopir et King (1997) observait déjà une augmentation de la part des éditeurs privés (40 %) sur le marché des revues scientifiques, tandis que les associations professionnelles ou scientifiques détenaient 25 % du marché et les presses universitaires, 16 %. La démocratisation du Web et de la publication en ligne a eu un impact important sur l'aspect économique de la communication savante. Selon Larivière et al. (2015), les trois plus gros éditeurs scientifiques privés comptaient, en 2013, pour plus de 50 % des publications scientifiques disponibles, avec des parts de marché allant jusqu'à 70 % dans le domaine des sciences sociales, ce qui, selon les auteurs, suggère une situation de marché oligopolistique. Ceux-ci ont attribué cette situation à deux causes : 1) la création de nombreuses revues par les maisons d'édition privées, et 2) l'acquisition des revues existantes par ces éditeurs. Cette consolidation de l'industrie de la publication scientifique a inévitablement mené à une hausse des profits engendrés par les principales maisons d'édition scientifique avec des marges de profits de 13,1 % pour Wiley-Blackwell (revenus totaux annuels de 2,4 milliards CAD), 22,9 % pour Springer-Nature (revenus totaux annuels de 2,41 milliards CAD), 23 % pour Sage (revenus totaux annuels de 2,7

milliards CAD), 37 % pour Taylor and Francis (revenus totaux annuels de 915,4 millions CAD) et 37,12 % pour Reed-Elsevier (revenus totaux annuels de 3,7 milliards CAD) pour l'année 2018 (Informa, 2018; Sage, 2018; Köhler, 2018; Wiley, 2018; RELX, 2019). Or, l'augmentation des profits est financée par une forte augmentation des prix d'abonnement aux revues scientifiques. Selon Kyrillidou (2012), les prix d'abonnement aux périodiques ont augmenté de 402 % au cours de la période s'échelonnant de 1986 à 2011, ce qui est environ quatre fois plus important que l'indice des prix à la consommation pour cette période. Ce phénomène est notamment causé par les particularités économiques du milieu scientifique : contrairement aux autres relations de clients-fournisseurs, les chercheurs offrent leurs produits (articles scientifiques, évaluation par les pairs, etc.) gratuitement aux éditeurs, tandis que les principaux consommateurs (les chercheurs) sont isolés de l'achat des revues scientifiques faites par les bibliothèques universitaires (Larivière et al., 2013). En d'autres mots, la fluctuation des prix n'influence pas la demande puisque les revues sont considérées comme étant essentielles au travail des chercheurs.

Les bibliothèques universitaires — et les universités en général — sont les grandes perdantes de cette dynamique économique, puisqu'elles ne peuvent pas facilement réduire les dépenses liées à l'achat de périodiques scientifiques. Environ 68 à 75 % des revenus des éditeurs scientifiques proviennent des bibliothèques universitaires (Ware et Mabe, 2012). Selon l'Association des bibliothèques de recherche du Canada (Haigh, 2016), de 2011 à 2015, les prix d'abonnement aux revues scientifiques ont augmenté d'environ 5 à 7 % par année, soit approximativement de 25 % sur une période de 4 ans, avec des augmentations similaires envisagées pour les années 2016 et 2017. En 2011, les 29 bibliothèques universitaires qui sont membres de l'Association des bibliothèques de recherche du Canada (ABRC) ont payé environ 167 millions de dollars canadiens (CAD) pour leurs

abonnements aux ressources électroniques, 215 millions en 2014 et 260 millions en 2016 (Haigh, 2016). Face à ce problème, une solution s'avère le regroupement des bibliothèques en réseaux (par exemple le Canadian Research Knowledge Network) permettant d'augmenter l'accès aux publications scientifiques et de diminuer les coûts globaux, en plus de donner accès à des ressources que les plus petites universités ne pourraient normalement pas s'offrir (Shearer, 2018). C'est notamment ce qui a mené à l'adoption de forfait « grands ensembles » (*Big Deals*; CRKN, 2016; SPARC, 2018; Shearer, 2018), où les éditeurs et les bibliothèques s'entendent pour un prix « tout-en-un » offrant un accès illimité à toutes les ressources qu'offrent les éditeurs. Toutefois, dans les dernières années, le prix de ces ententes a augmenté à une vitesse qui dépasse fortement l'augmentation des budgets des bibliothèques universitaires (CRKN, 2016). Par ailleurs, la nature de ces ententes empêche également les bibliothèques de diminuer leurs abonnements, puisque la réduction du contenu des abonnements ne mène qu'à une faible réduction du prix total (CRKN, 2016; Shearer, 2018). Dans un contexte de compressions budgétaires, les bibliothèques universitaires doivent allouer une partie de plus en plus grande de leur budget au paiement d'accès aux revues scientifiques, ce qui indirectement limite les services qu'ils offrent à leur communauté. De 2013 à 2017, la part du budget de la bibliothèque de l'Université Laval accordée à l'abonnement aux périodiques est passée de 75 % à 90 % (Bibliothèque de l'Université Laval, 2019).

Face à cette crise, un nombre grandissant de bibliothèques universitaires telles que l'Université de Calgary, l'Université Laval, l'Université de Californie, l'Université de Virginie-Occidentale, l'Université de l'état du Kansas et Taiwan Tech ont commencé à renoncer à leur accès aux publications d'un ou plusieurs éditeurs scientifiques majeurs (Bibliothèques de l'Université Laval, 2019; SPARC, 2020). Plusieurs pays tels que l'Allemagne, Taiwan, la Finlande, la Suède, la Corée

du Sud et les Pays-Bas ont décidé d'annuler ou de renégocier leurs ententes avec certains éditeurs scientifiques afin d'économiser de l'argent (Bohannon, 2015; Kwon, 2017; Normville, 2018; The National Library of Finland, 2018; Yeager, 2018; . En 2015, la bibliothèque de l'Université de Montréal a mené une vaste consultation auprès de sa communauté. Celle-ci était accompagnée d'analyses bibliométriques basées sur les facteurs d'impact, l'utilisation et le coût des périodiques afin de déterminer lesquels étaient essentiels pour sa communauté (Groupe de travail sur la collection de périodiques, 2015). Utilisant une méthode développée par le professeur Vincent Larivière (Mongeon et al., 2020), l'exercice a permis d'identifier 5 893 périodiques jugés comme étant essentiels à la recherche et à l'enseignement à l'Université de Montréal. L'étude a également permis de constater que les grands ensembles de périodiques comportent uniquement entre 11 et 37 % de titres essentiels à leur communauté. Le rapport aura permis à l'Université de Montréal de se repositionner dans les négociations avec les éditeurs scientifiques et de récupérer une partie de ses dépenses. À ce jour, plusieurs autres universités canadiennes ont procédé à une analyse de leur collection de revues scientifiques en utilisant des outils basés sur la méthode de Vincent Larivière (Bibliothèques de l'Université de Montréal, 2019).

### **1.1.2 Les chercheurs et les droits d'auteur**

Le fonctionnement d'une revue scientifique est structuré autour de l'interaction entre quatre entités : 1) les auteurs qui soumettent un manuscrit contenant des résultats scientifiques, 2) des chercheurs sélectionnés par le comité éditorial afin d'évaluer la qualité du manuscrit (évaluation par les pairs), 3) un comité éditorial (incluant un éditeur en chef) qui prend la décision ou non de publier le manuscrit à la lumière des recommandations des évaluateurs, et 4) une branche administrative qui s'occupe de diffuser les articles publiés. Une particularité importante de

l'industrie de la publication scientifique est que les chercheurs participent activement aux quatre entités ne sont pas rémunérés par la revue scientifique, à l'exception des éditeurs en chef, dans certains cas. En effet, leurs revenus proviennent habituellement de leur salaire de professeur et de leurs subventions de recherche attribuées par un organisme subventionnaire public ou privé. En d'autres mots, les chercheurs rédigent des articles scientifiques, évaluent leurs pairs et participent activement au comité éditorial des revues scientifiques sans être rémunérés, tandis que les maisons d'édition vendent le produit des chercheurs aux bibliothèques universitaires pour des montants d'argent qui sont parfois exorbitants. Ce sont donc les chercheurs, ceux-là mêmes qui fournissent le produit gratuitement aux éditeurs scientifiques, qui ensuite, consomment collectivement ces connaissances achetées à fort prix par les bibliothèques de leurs établissements; établissements qui par ailleurs avaient d'ores et déjà payé les chercheurs pour qu'ils produisent cesdites connaissances. Malgré cette réalité économique, la publication d'un article dans une revue scientifique prestigieuse demeure l'une principales sources de capital symbolique pour un chercheur, c'est-à-dire qu'elle est une source de reconnaissance par les pairs dans leur domaine scientifique (Bourdieu, 1976). Plus une revue est considérée comme étant prestigieuse par la communauté scientifique, plus elle accordera du capital symbolique à ses auteurs. Ces derniers se retrouvent donc dans une situation où ils doivent absolument publier dans les revues scientifiques prestigieuses pour faire avancer leur carrière, pour obtenir un poste, pour obtenir une subvention, etc., ce qui contribue directement à renforcer le rôle des grands éditeurs scientifiques et le prestige d'y publier.

Une autre considération est celle des droits d'auteurs. À l'heure actuelle, un chercheur qui soumet un article à un éditeur scientifique privé doit habituellement transférer les droits d'auteurs de son article à l'éditeur et renoncer aux droits de distribution et de dissémination de son travail, à moins

d'en obtenir l'autorisation de l'éditeur (Caroll, 2013). Certains éditeurs permettent la redistribution et le partage des articles, moyennant certaines conditions, telles que l'insertion d'un lien vers le DOI, soit l'adresse numérique permanente de l'article (Elsevier, 2019), son utilisation pédagogique (Elsevier, 2019) ou l'imposition d'une période d'embargo de publication (Laakso et Björk, 2013). Or, plusieurs chercheurs ont discuté de l'importance du partage des données et des résultats scientifiques, allant jusqu'à qualifier les lois sur les droits d'auteur comme étant des « barrières » à l'avancement du savoir (National Research Council, 2003; Nelson, 2004; Hrynaszkiewicz et Cockerill, 2012). Schofield et ses collègues (2009) affirment que toute forme de restrictions par rapport à l'utilisation des articles scientifiques doit être fortement contestée. En 2002, Creative Commons a développé un ensemble de licences publiques de droits d'auteur régissant les conditions d'utilisation et de distribution des œuvres. Ces licences permettent aux créateurs de conserver les droits d'auteur et de recevoir du crédit pour leur travail tout en permettant aux utilisateurs de copier, distribuer, modifier, adapter et remixer leur travail (Creative Commons, 2019).

### **1.1.3 L'évaluation de la recherche**

Depuis quelques années, l'utilisation d'indicateurs bibliométriques dans le but d'évaluer la science est devenue de plus en plus populaire. Un indicateur est la représentation quantifiée d'un concept (Lazarsfeld et Bourdon, 1993). Que ce soit pour l'évaluation des universités ou des demandes de financement, de l'embauche de nouveaux professeurs ou de l'octroi de promotions, les indicateurs bibliométriques sont utilisés pour quantifier les rendements scientifiques des différents acteurs du milieu en facilitant la prise de décision. Toutefois, l'utilisation de la bibliométrie pour évaluer la recherche comporte son lot d'effets pervers. Dans un article sur la

mauvaise utilisation des indicateurs bibliométriques, Gingras (2008) met en garde contre les utilisations « anarchiques » voir « sauvages » de la bibliométrie dans un contexte où il y a une absence de balises et de réflexion méthodologique sérieuse sur leur utilisation. Larivière et Sugimoto (2018, p. 150) suggèrent que les preneurs de décision doivent être tenus responsables de l'usage adéquat des données puisque les rapports obtenus à partir de ces données et ces indicateurs peuvent présenter « une distorsion parfois grave de la réalité ». L'évaluation quantitative de la recherche peut également provoquer un effet de Hawthorne (Sedgwick et Greenwood, 2015) sur les chercheurs : ils adaptent leurs comportements et leurs pratiques de recherche de façon à mieux correspondre aux critères des évaluations. Une étude de Ioannidis et al. (2019) illustre bien cette situation. En cartographiant les réseaux de citations des chercheurs, les auteurs ont découvert l'existence d'un véritable cartel de citations où certains auteurs ont amassé plus de 50 % de leur nombre total citations en se citant eux-mêmes, alors que la médiane d'autocitation est de 12,7 %. En d'autres mots, en s'autocitant de la sorte, ces auteurs gonflent leurs propres statistiques de performance, ce qui a un impact direct sur le système d'évaluation de la recherche.

Les deux principaux concepts évalués par la bibliométrie sont la productivité, généralement représentée par le nombre d'articles scientifiques, et l'impact, soit le nombre de citations reçues. Le raisonnement derrière le concept de l'impact est qu'un document qui reçoit beaucoup de citations a nécessairement un effet sur la communauté scientifique (Larivière et Sugimoto, 2018, p.83). Une recherche simple sur le *Web of Science* (WoS) de *Clarivate Analytics* permet de constater l'évolution fulgurante de la bibliométrie dans la recherche (Figure 1). En recherchant les mots-clés « bibliometrics », « scientometrics » et « research evaluation » accompagnés du marqueur booléen « OR » dans les titres, résumés et mots-clés des documents scientifiques indexés

dans les bases de données du WoS, on obtient un total de 68 articles indexés en 2000. Ce nombre est passé à 110 en 2005, 292 en 2010, 779 en 2015 et 928 en 2018. En ce qui concerne le nombre de citations cumulatives, les documents ont reçu un total de 14 citations en 2000, 600 en 2005, 2 213 en 2010, 7 581 en 2015 et 13 646 en 2018. Ces résultats confirment une affirmation de Guédon (2009) qui soulignait que l'évaluation de la recherche évolue de pair avec le développement du Web.

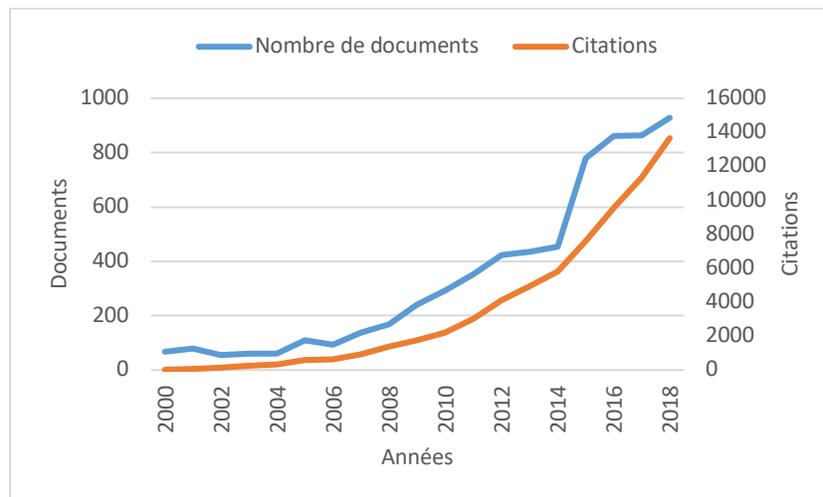


Figure 1. – Nombre d'articles par année et de citations cumulatives dans WoS abordant la bibliométrie, la scientométrie ou l'évaluation de la science entre 2000 et 2018.

Les données bibliométriques utilisées pour évaluer la science proviennent habituellement d'un index de citations, c'est-à-dire une base de données bibliographique permettant d'établir des liens à partir des documents indexés (p. ex. références, auteurs, établissements, etc.). L'index de citation a initialement été développé par Andrew Garfield dans les années 1950. L'idée principale derrière un index de citation est de permettre le rapprochement entre des articles à l'aide de liens formels

afin de faciliter le repérage bibliographique (Garfield, 1955; Larivière et Sugimoto, 2018a, p. 35). Étant donné les limites techniques de son époque, Garfield avait fait le choix méthodologique d'indexer uniquement les périodiques scientifiques qu'il considérait essentiels. Dans le but de faciliter la sélection des périodiques à intégrer dans son index de citation et d'aider les bibliothèques scientifiques dans leur développement des collections, le Science Citation Index (SCI) a publié pour la première fois le facteur d'impact (FI) des revues scientifiques en 1969 (Garfield, 1972). Le facteur d'impact d'une revue scientifique peut se résumer ainsi : le nombre total de citations reçues en une année donnée pour les deux années précédentes, divisé par le nombre d'articles publiés pendant ces deux années. Avec le temps, il est devenu principalement utilisé pour mesurer la valeur du chercheur plutôt que celle de la revue : publier dans une revue ayant un FI élevé accorde du capital scientifique au chercheur qui y publie (Larivière et Sugimoto, 2018a, p. 114). Or, l'utilisation du FI pour mesurer les chercheurs comporte son lot de problèmes : il accorde plus d'importance à son apparence d'objectivité (quantitative) plutôt qu'à sa propre pertinence (Guédon, 2009) et il réoriente les pratiques de publication des chercheurs qui souhaitent désormais publier dans les revues ayant un haut FI plutôt que de *Découvrir* (Larivière et Sugimoto, 2018a, p.114). En outre, comme les bases de données utilisées pour l'évaluation de la science (habituellement *Scopus* et *Web of Science*) n'indexent que le noyau des périodiques scientifiques, les données utilisées pour évaluer la science ne couvrent en réalité qu'une petite partie, majoritairement anglophone, de la production scientifique réelle. D'autres indicateurs bibliométriques ont été développés au fil du temps, tels que l'*Article Influence Score* (AIS), l'*Eigenfactor*, le *Cite Score* (de *Scopus*) ou l'indice H. En revanche, tout comme le FI, ces indicateurs contribuent à renforcer le rôle des revues scientifiques prestigieuses, et indirectement, celui des principaux éditeurs scientifiques. En d'autres mots, l'utilisation croissante des sources de

données et des indicateurs pour évaluer la science ne fait qu'accroître le pouvoir des grands éditeurs scientifiques.

#### **1.1.4 L'accès au savoir**

Une autre conséquence de cette marchandisation de la science et du contrôle du marché par les grands éditeurs est liée à l'accès au savoir. L'excellence scientifique relève de plus en plus de l'élitisme financier : seuls les chercheurs, les institutions et les pays riches peuvent désormais être informés des découvertes scientifiques, ce qui a pour effet de creuser un écart de plus en plus grand avec les chercheurs, les institutions et les pays à faibles revenus (Guédon, 2001). À l'heure actuelle, la majorité des éditeurs scientifiques offrent des programmes permettant d'éliminer le coût d'accès aux périodiques scientifiques pour les pays à faibles revenus ou pour ceux participant au programme Research4life (<https://research4life.org>). Toutefois, l'accès à des ressources en ligne demeure un enjeu important pour la plupart de ces pays qui n'ont pas nécessairement les ressources financières ou technologiques pour profiter de ces programmes (Evans et Reimer, 2009). Selon un rapport de l'Organisation des Nations unies (ONU) et de l'Union internationale des télécommunications, près de la moitié de la population mondiale n'avait pas accès à Internet en 2019 (ITU-UNESCO, 2019) tandis que plusieurs millions de personnes ne peuvent accéder aux ressources en ligne librement (Pattison, 2019). De plus, ces programmes d'accessibilité ne sont pas disponibles pour la plupart ayant un revenu intermédiaire selon la classification des revenus nationaux bruts par habitant de Banque mondiale, soit les pays ayant un revenu brut annuel moyen par habitant entre \$1,026 et \$12,375 (dollars américains). Tel que mentionné précédemment, si les pays les plus riches du monde (p. ex. le Canada, les États-Unis, l'Allemagne, etc.) éprouvent de la

difficulté à payer les abonnements aux périodiques scientifiques, l'accès doit être encore plus difficile pour les pays classés intermédiaires.

En 1973, le sociologue américain Robert Merton proposa quatre normes de la science, soit l'universalisme, le communalisme, le désintéressement et le scepticisme organisé (Merton, 1973). Le communalisme considérait la science comme un bien commun. À l'heure actuelle, l'Organisation des Nations unies pour l'éducation, la science et la culture (UNESCO) considère les connaissances scientifiques comme un bien public qui est essentiel à l'atteinte des objectifs de développement durable (UNESCO, 2019). En outre, l'ONU a déclaré l'accessibilité à une éducation de qualité comme l'un de ses objectifs de développement durable : « assurer l'accès de tous à une éducation de qualité, sur un pied d'égalité, et promouvoir les possibilités d'apprentissages tout au long de la vie » (ONU, 2019). L'éducation permet notamment de réduire les inégalités et atteindre l'égalité des sexes (ONU, 2019). Or, cette conception de l'éducation est incompatible avec le marché actuel de l'édition scientifique où plus de 50 % des articles sont publiés par des compagnies à but lucratif.

### **1.1.5 Quelles solutions ?**

Considérant l'état de la situation actuelle, c'est-à-dire la domination de l'industrie scientifique par les éditeurs commerciaux et leur exploitation du travail non rémunéré des chercheurs, les difficultés financières des bibliothèques universitaires, les mauvaises utilisations de la bibliométrie et les inégalités d'accès aux savoirs, deux possibilités s'offrent aux utilisateurs de la littérature scientifique. Dans un premier temps, le site *Web Sci-Hub* fournit illégalement un accès

gratuit aux articles scientifiques en contournant les « murs de péages » (*paywalls*) mis en place par les éditeurs scientifiques pour restreindre l'accès à leurs articles. Selon Schiermer (2015), la base de données de *Sci-Hub* contient plus de 46 millions d'articles scientifiques qui sont téléchargés en utilisant des versions piratées des *proxy* de certains établissements universitaires (Pitts, 2018). En revanche, l'utilisation de *Sci-Hub* viole la loi sur les droits d'auteur et ne semble pas représenter une solution viable à long terme. Dans un second temps, le récent mouvement du libre accès (*open access*; OA), c'est-à-dire un modèle de transmission des connaissances scientifiques en ligne gratuit, s'impose de plus en plus comme un moyen de renverser les inégalités propres au milieu de l'édition scientifique.

Le libre accès se divise en deux principaux modes de diffusion des connaissances, soit par l'utilisation d'un dépôt d'archivage numérique accessible à tous, ou par la publication dans une revue scientifique en libre accès. De nombreux avantages du libre accès ont été cités par la communauté scientifique : la possibilité de rejoindre un plus grand public, l'augmentation du nombre de contributeurs potentiels à la science, l'augmentation du retour sur l'investissement en recherche, une hausse des citations reçues par les articles publiés, la soumission aux mandats de libre accès et la possibilité de réduire les coûts d'abonnements pour les bibliothèques universitaires (PLOS, 2020; SPARC Europe, 2020a; SpringerNature, 2020; Unsub, 2020).

## **1.2 Objectif général de l'étude**

L'objectif du présent mémoire est de fournir le portrait de l'adoption et de l'usage du libre accès à l'échelle globale selon deux indicateurs, soit le nombre de publications en libre accès

et le nombre de références faites aux articles en libre accès. Plus précisément, ce mémoire survolera la disponibilité des articles en libre accès par pays et abordera la relation entre les habitudes de publications en libre accès et les pratiques de références des différents pays. Enfin, il tentera de découvrir la relation entre la richesse d'un pays et ses utilisations du libre accès.



## Chapitre 2 – Revue de littérature

### 2.1 Histoire et définition

#### 2.1.1 Qu'est-ce que le libre accès ?

Le libre accès est un mode de diffusion des connaissances qui vise à rendre les résultats de recherche disponibles gratuitement sur le Web, permettant aux utilisateurs de lire, télécharger, copier, distribuer, imprimer ou partager un texte original sans aucune barrière financière, légale ou technique, conformément à une licence ouverte de droits d'auteur (BOAI, 2002). Le mouvement est apparu conjointement avec l'accès à Internet. Dans les années 1970, les chercheurs en informatique commençaient déjà à utiliser des serveurs FTP (*File Transfert Protocol*) pour partager leurs articles scientifiques. La fin des années 1980 a vu naître les premières revues scientifiques gratuites en ligne et évaluées par les pairs telle que *New Horizons in Adult Education* (1987), *Psycology* (1989) et *The Public-Access Computer Systems Review* (1989). Toutefois, c'est au début des années 1990 que le mouvement a réellement commencé à prendre de l'ampleur avec l'arrivée de dizaines de nouvelles revues disponibles gratuitement en ligne (DOA, 2019). En 1991, le dépôt d'articles scientifiques en prépublication *arXiv* a été fondé par Paul Ginsparg. Il permettait aux physiciens de déposer gratuitement des copies en prépublication de leurs articles scientifiques. Éventuellement, cette limite disciplinaire a été éliminée afin d'inclure des prépublications des domaines suivants : mathématiques, informatique, biologie, finances, statistiques, génie électrique, économie et science des systèmes. C'est également en 1991 que Dr Allen Bromley, qui était à l'époque conseiller du président George H. W. Bush, a soumis une déclaration de politique sur la gestion des données concernant le libre accès et le changement global (Bromley, 1991). La déclaration plaidait notamment pour un partage complet et ouvert des données de recherche dans

une portée globale et pour la préservation des données dans un système d'archivage. D'autres dépôts d'articles scientifiques utilisant le protocole de transfert de fichiers (FTP) sont apparus tels que le Langley Technical Report Server (NASA) en 1993 et le serveur FTP Behavioral and Brain Sciences (BBSonline) devenu officiellement un dépôt d'articles scientifiques en prépublication en 1993. Toutefois, c'est en 2001 que le mouvement du libre accès a été formalisé par la déclaration de Budapest (Budapest Open Access Initiative, 2001).

## **2.1.2 La formalisation du mouvement à travers des trois déclarations : la Budapest Open Access Initiative (2001), la Déclaration de Bethesda (2003) et la Déclaration de Berlin (2003)**

### 2.1.2.1 Budapest Open Access Initiative (2002)

La déclaration de Budapest (BOAI) est née d'une réunion organisée par la Open Society Foundation en décembre 2001. Le but de cette rencontre était « d'accélérer le progrès dans l'effort international de rendre les communications scientifiques disponibles sur le Web » [traduction libre] (BOAI, 2002). Des participants possédant de l'expérience sur des projets en libre accès provenant de différents pays et de différentes disciplines de recherche avaient été convoqués afin de fournir plusieurs points de vue. La déclaration se présente comme une déclaration de principe, d'une stratégie et d'un engagement par les chercheurs (BOAI, 2002). Son objectif principal était de fournir aux lecteurs « le pouvoir extraordinaire de trouver et d'utiliser la littérature scientifique utile à leurs recherches » et de donner aux auteurs et à leurs travaux « une visibilité, un lectorat et un impact vaste et mesurable » [traduction libre] en utilisant le pouvoir des nouvelles technologies, c'est-à-dire le Web et ses nombreuses possibilités de partager l'information (BOAI, 2012). À ce

jour, elle a été signée par plus de 6 141 chercheurs et 976 organisations faisant la promotion d'une science ouverte (BOAI, 2019). La déclaration est l'origine d'une définition du libre accès qui demeure à ce jour la définition la plus communément acceptée par la communauté scientifique du libre accès :

*By "open access" to this literature, we mean its free availability on the public internet, permitting any users to read, download, copy, distribute, print, search, or link to the full texts of these articles, crawl them for indexing, pass them as data to software, or use them for any other lawful purpose, without financial, legal, or technical barriers other than those inseparable from gaining access to the internet itself. The only constraint on reproduction and distribution, and the only role for copyright in this domain, should be to give authors control over the integrity of their work and the right to be properly acknowledged and cited.*

Une importante contribution du BOAI est sa recommandation de deux stratégies complémentaires afin d'atteindre un libre accès aux revues scientifiques évaluées par les pairs, soit l'autoarchivage (*self-archiving*; libre accès vert) et la création de nouvelles revues en libre accès (*open-access journals*; libre accès or) :

*I. Self-Archiving: First, scholars need the tools and assistance to deposit their refereed journal articles in open electronic archives, a practice commonly called, self-archiving. When these archives conform to standards created by the Open Archives Initiative, then search engines and other tools can treat the separate archives as one. Users then need not know which archives exist or where they are located in order to find and make use of their contents.*

*II. Open-access Journals: Second, scholars need the means to launch a new generation of journals committed to open access, and to help existing journals that elect to make the transition to open access. Because journal articles should be disseminated as widely as possible, these new journals will no longer invoke copyright to restrict access to and use of the material they publish. Instead they will use copyright and other tools to ensure permanent open access to all the articles they publish. Because price is a barrier to access, these new journals will not charge subscription or*

*access fees, and will turn to other methods for covering their expenses. There are many alternative sources of funds for this purpose, including the foundations and governments that fund research, the universities and laboratories that employ researchers, endowments set up by discipline or institution, friends of the cause of open access, profits from the sale of add-ons to the basic texts, funds freed up by the demise or cancellation of journals charging traditional subscription or access fees, or even contributions from the researchers themselves. There is no need to favor one of these solutions over the others for all disciplines or nations, and no need to stop looking for other, creative alternatives.*

Selon la déclaration de Budapest (2002), le libre accès vert, aussi appelé autoarchivage, consiste à fournir aux chercheurs des outils leur permettant de déposer leurs communications savantes en ligne dans des dépôts. Le libre accès or, quant à lui, consiste en la création de nouvelles revues dédiées à la publication d'articles scientifiques en libre accès. Ces nouvelles revues éliminent toutes les barrières d'accès telles que le prix d'abonnement, le prix de publication et les restrictions liées aux droits d'auteur. Elles devront aussi aider les revues scientifiques existantes à faire une transition vers un mode de publication ouvert. Ces revues seront financées par des organismes subventionnaires, des gouvernements, les chercheurs eux-mêmes et d'autres sources telles que la vente de suppléments et d'autres moyens créatifs similaires. Si le libre accès est le but du BOAI, les modèles vert et or représentent les solutions « directes et efficaces » pour atteindre ce but. Il existe aujourd'hui plusieurs modèles de libre accès tels que celui avec embargo, l'hybride et le bronze. Toutefois, les modèles vert et or sont les deux seuls qui respectent entièrement la définition originale du BOAI. Ce sont également les modèles que l'on retrouve le plus souvent dans les articles scientifiques empiriques sur le libre accès. Les différents modèles et terminologies du libre accès seront abordés plus en détail dans la section 2.2.

### 2.1.2.2 Bethesda Statement on Open Access Publishing (2003)

En avril 2003, un groupe de chercheurs, d'éditeurs scientifiques, de bibliothécaires et de représentants d'organismes subventionnaires se sont réunis au Howard Hughes Medical Institute dans l'état du Maryland (É.-U.) pour « stimuler la discussion dans le milieu biomédical et de discuter de la procédure pour octroyer le statut de libre accès aux principales ressources de la littérature scientifique » [traduction libre] (Bethesda Statement on Open Access Publishing, 2003). Le but de la rencontre était de permettre aux représentants des différents groupes de s'entendre sur les démarches à entreprendre pour promouvoir une transition rapide et efficace vers un mode de publication en libre accès (Bethesda Statement on Open Access Publishing, 2003). La déclaration a mené à une nouvelle définition du libre accès construite sur celle du BOAI (2002), à la rédaction d'une liste de principes de publication de littérature scientifique en libre accès dans le domaine biomédical, et à une liste d'engagements de la part des différents groupes participants. Selon la déclaration de Bethesda, une publication en libre accès doit répondre à ces deux critères :

*I. The author(s) and copyright holder(s) grant(s) to all users a free, irrevocable, worldwide, perpetual right of access to, and a license to copy, use, distribute, transmit and display the work publicly and to make and distribute derivative works, in any digital medium for any responsible purpose, subject to proper attribution of authorship, as well as the right to make small numbers of printed copies for their personal use.*

*II. A complete version of the work and all supplemental materials, including a copy of the permission as stated above, in a suitable standard electronic format is deposited immediately upon initial publication in at least one online repository that is supported by an academic institution, scholarly society, government agency, or other well-established organization that seeks to enable open access, unrestricted distribution, interoperability, and long-term archiving (for the biomedical sciences, PubMed Central is such a repository).*

Selon la déclaration de Bethesda, l'auteur de la publication doit, dans un premier temps, fournir le droit d'accès gratuit, irrévocable et global à tous les utilisateurs, ainsi que leur fournir une licence permettant d'utiliser, copier, distribuer, transmettre, afficher publiquement, créer et modifier des œuvres dérivées sur tout support numérique à des fins responsables. Ils doivent toutefois accorder adéquatement la paternité de l'auteur pour son travail. Dans un deuxième temps, l'auteur doit soumettre une version complète de son travail et de tous les documents annexés, incluant la permission précédemment mentionnée, dans un dépôt d'archivage institutionnel ou un autre type de dépôt permettant le libre accès, la distribution sans restriction, l'interopérabilité et un archivage à long terme, et ce, dès sa publication initiale. Contrairement à la BOAI (2002), la déclaration de Bethesda accorde aux utilisateurs le droit de réutiliser le travail en créant et modifiant des œuvres dérivées du travail.

### 2.1.2.3 Berlin Declaration on Open Access to Knowledge in the Sciences and Humanities (2003)

La déclaration de Berlin de 2003 est le troisième événement majeur pour le mouvement de l'accès libre du début du 21<sup>e</sup> siècle. Elle a été organisée par la *Max-Planck-Gesellschaft* et l'*European Cultural Heritage Online Project* dans le cadre d'une conférence qui a eu lieu à Berlin. En continuant dans la lignée de la BOAI et de la déclaration de Bethesda, la déclaration de Berlin a été écrite dans le but de « promouvoir l'utilisation du Web comme un instrument pour une démocratisation des connaissances scientifiques et les réflexions humaines à travers le monde » et de « spécifier des mesures que les preneurs de décisions, les institutions de recherche, les institutions de financement, les bibliothèques et les musées doivent prendre en considération » [traduction libre] (Berlin Declaration on Open Access, 2003). Selon la déclaration, l'établissement

du libre accès nécessite l'implication de tous les membres de la communauté scientifique et des organismes responsables de la conservation des connaissances. La déclaration propose une nouvelle définition du libre accès (compatible avec les deux précédentes) et fournit une liste d'initiatives qui permettront le développement d'outils et de mesures aidant la promotion du libre accès. Selon la déclaration, une publication en libre accès doit répondre à ces deux critères :

*I. The author(s) and right holder(s) of such contributions grant(s) to all users a free, irrevocable, worldwide, right of access to, and a license to copy, use, distribute, transmit and display the work publicly and to make and distribute derivative works, in any digital medium for any responsible purpose, subject to proper attribution of authorship (community standards, will continue to provide the mechanism for enforcement of proper attribution and responsible use of the published work, as they do now), as well as the right to make small numbers of printed copies for their personal use.*

*II. A complete version of the work and all supplemental materials, including a copy of the permission as stated above, in an appropriate standard electronic format is deposited (and thus published) in at least one online repository using suitable technical standards (such as the Open Archive definitions) that is supported and maintained by an academic institution, scholarly society, government agency, or other well-established organization that seeks to enable open access, unrestricted distribution, inter operability, and long-term archiving.*

Similairement à la déclaration de Bethesda, les auteurs et les détenteurs des droits d'une publication doivent accorder aux utilisateurs un droit d'accès gratuit, irrévocable et international en plus d'une licence leur permettant de copier, utiliser, distribuer, imprimer, transmettre et afficher le travail en public. De plus, les utilisateurs doivent pouvoir créer et distribuer des œuvres dérivées sur n'importe quel média numérique et pour n'importe quelle raison responsable, en mentionnant adéquatement la paternité de l'auteur du travail. Dans un second temps, les auteurs et les détenteurs des droits devront soumettre une version complète de leur travail et de tous les

documents annexés, incluant la permission ci-haute, dans un dépôt d'archivage institutionnel ou un autre type de dépôt permettant le libre accès, la distribution sans restriction, l'interopérabilité et un archivage à long terme, et ce, dès sa publication initiale. La déclaration encourage les chercheurs et les institutions à publier leurs travaux en respectant ces principes.

À ce jour, les déclarations de Budapest, Bethesda et Berlin ont collectivement permis de formaliser l'existence d'un mouvement gagnant de plus en plus de place dans le milieu scientifique. Peter Suber (2015), un pionnier de l'accès libre et l'un des principaux architectes du BOAI et de la déclaration de Bethesda, réfère aux trois déclarations comme étant un moment central du mouvement de l'accès libre qui a mené à l'une de ses définitions les plus communément acceptées (avec l'originale de Budapest), soit la « définition BBB ».

## **2.2 Les principaux modèles de libre accès**

Depuis la création du mouvement, des dizaines de modèles du libre accès ont émergé dans la littérature scientifique (par exemple dans Willinsky, 2005, p. 211). Certains chercheurs considèrent la définition du libre accès comme étant « fluide » (Antelman, 2004), tandis que d'autres la considèrent comme un « spectre » (Chen et Olijhoek, 2016). Ces nouveaux modèles prennent de plus en plus de place dans la littérature scientifique, mais les modèles or et vert demeurent toutefois les modèles les plus connus du libre accès. Les modèles ne sont pas toujours mutuellement exclusifs ; plusieurs modèles consistent en une variation ou une facette plus précise d'un modèle préexistant. Par exemple, un auteur pourrait à la fois soumettre un article dans une revue en libre accès (modèle or) et déposer une copie de son article dans un dépôt d'archivage

(modèle vert). D'autres chercheurs (p. ex. Willinsky, 2005; Suber, 2012; Archambault et al., 2014; Eve, 2014; Piwowar et al., 2018) ont détaillé ces différents sous-types de modèles. La présente section ne se veut pas une recension exhaustive de ces différents modèles, mais plutôt une présentation des principaux sous-types qui faciliteront la compréhension et l'interprétation de nos résultats.

### **2.2.1 Le modèle or**

La voie dorée de libre accès consiste en les articles scientifiques publiés dans une revue scientifique où tous les articles sont publiés gratuitement sur le site Web de l'éditeur scientifique (Gargouri et al., 2012; Suber, 2012, p. 53; Archambault et al., 2014; Piwowar et al., 2018; Commission européenne, 2019), conformément à la deuxième stratégie de transition au libre accès énumérée par la BOAI (2003). Les modèles hybride, *gratis* et *libre* sont souvent associés au libre accès or. La majorité des revues en libre accès or est indexée dans le *Directory of Open Access Journals* (DOAJ). Une étude de Piwowar et al. (2018) estime que selon différents échantillons (provenant des données de *Web of Science*, *Crossref* et *Unpaywall*) entre 3,2 % et 14,3 % des articles scientifiques publiés entre 2009 et 2015 sont disponibles en libre accès or. Parallèlement, Archambault et al. (2014) rapportent un total de 1,2 million d'articles disponibles en libre accès or dans *Scopus* de *Elsevier* entre 1996 et 2013 avec un taux de croissance annuel d'environ 24 % entre 1996 et 2012.

Le modèle or est souvent critiqué par les chercheurs et les éditeurs scientifiques pour plusieurs raisons, dont économiques et académiques (Eve, 2014, p.8). Suber (2009) exprime plusieurs doutes

sur la crédibilité de ces revues, puisqu'elles ne bénéficient pas de la notoriété et de la réputation des revues payantes et qu'elles doivent attendre un minimum de deux ans pour obtenir un facteur d'impact (FI). Bien que controversé (Larivière et Sugimoto, 2018a, p. 114), le facteur d'impact demeure l'indicateur le plus communément utilisé pour évaluer la qualité d'une revue. En outre, des doutes sur la viabilité économique à long terme, son effet sur la qualité de l'évaluation par les pairs (Suber, 2009; Solomon et al., 2016) et sur l'utilisation de la licence CC-BY (qui permet la redistribution, la modification et l'utilisation du travail de l'auteur) jugée trop restrictive (Linguistic Society of America, 2018; British Academy, 2018; Walsham et al., 2019) ont également été énoncés. Enfin, plusieurs critiques ont été faites concernant l'utilisation de frais de traitements des articles (APC), particulièrement leur répercussion sur les chercheurs ayant moins de ressources financières (American Historical Association, 2018; Carling et al., 2018), ceux provenant des pays pauvres (Carling et al., 2018; Walsham et al., 2019) et l'industrie de la recherche en général (Suber, 2009; Else, 2019).

#### 2.2.1.1 Les frais de traitement des articles (APC)

Les frais de traitement des articles ou *Article Processing Charges* (APC) sont un modèle de financement de revues et de publications en libre accès or et hybride. Ce modèle transfère le rôle du financement de la diffusion de la recherche qui passait initialement par le paiement des frais d'abonnement par les bibliothèques universitaires, pour les rediriger aux chercheurs, leurs institutions ou les organismes subventionnaires qui les financent (Solomon et Björk, 2012; Björk et Solomon, 2015). Il ajoute également une nouvelle responsabilité aux chercheurs qui doivent désormais considérer le ratio avantages/coût de publication à un journal lors de la sélection de celui-ci (Solomon et Björk, 2012). Ces frais de publication ont tendance à varier fortement d'un

domaine ou d'un éditeur à l'autre. À l'heure actuelle, 3 802 revues scientifiques sur 10 326 revues en libre accès indexées dans le Directory of Open Access Journal (DOAJ, 2020) facturent des frais de traitement des articles. En 2010, le prix moyen payé pour des APC était de 904 dollars américains (USD) par article (Solomon et Björk, 2012). Une enquête de Morrison et al. (2015) basée sur un échantillon du DOAJ avançait le prix moyen de 964 USD par article. En utilisant un échantillon de revues scientifiques indexées dans *Scopus*, Björk et Solomon (2014) ont rapporté une moyenne de frais de traitement de 1 418 USD avec une augmentation moyenne de 5 % des coûts par année. Le Tableau 2 documente les coûts moyens des frais de traitement des articles en fonction des différents éditeurs scientifiques.

Tableau 1. – Coût des frais de traitement des articles scientifiques selon les différents éditeurs scientifiques pour l'année fiscale 2018.

<b>Éditeur</b>	<b>Coût des APCs</b>
Wiley	Entre 2 000 et 4 500 USD
SpringerOpen	Entre 1 000 et 1 400 USD
SpringerNature	Entre 1 100 et 5 200 USD
Elsevier	Entre 1 100 et 4 500 USD
Emerald	Entre 0 et 3 000 USD
American Chemical Society	Entre 1 250 et 5 000 USD
De Gruyter	Entre 500 et 1 000 EUR
Cambridge University Press	Entre 600 et 4 500 USD
Hindawi	Entre 500 et 2 500 USD
PLoS	Entre 1 500 et 3 000 USD
SAGE	Entre 400 et 3 000 USD

*Note.* Les montants indiqués dans ce tableau proviennent des sites Web des différents éditeurs.

Des études ont tenté de d'établir l'existence d'un lien entre la qualité d'une revue scientifique et le coût de ses frais de traitement des articles (Corbyn, 2013). Utilisant l'algorithme basé sur l'influence des réseaux dans les données *Eigenfactor*, West et al. (2014; 2020) ont démontré que le prix des APC n'est pas toujours un signe de qualité. Björk et Solomon ont également comparé la relation entre la qualité et le coût des APC en utilisant les valeurs SNIP, un indicateur d'impact des articles normalisé selon la source (Larivière et Sugimoto, 2018a, p. 119). Leurs résultats démontrent une corrélation modérée entre le prix des APC et la revue scientifique dans laquelle les articles sont publiés ( $r = 0,40$ ). En pondérant selon le nombre d'articles publiés par revue, la corrélation est plus forte ( $r = 0.67$ ). Ces corrélations varient également grandement en fonction des disciplines de recherche.

La montée des frais de traitement des articles et du libre accès a également coïncidé avec l'apparition des revues prédatrices (Beall, 2012; Butler, 2013), c'est-à-dire des revues scientifiques de faible qualité, généralement non évaluées ou faussement évaluées par les pairs, qui sollicitent les chercheurs en leur offrant de publier dans leurs revues à faibles coûts. Ces revues incitent notamment les chercheurs à se comporter de façon non-éthique (parfois sans même le réaliser) et corrompent le mouvement du libre accès (Beall, 2012).

### **2.2.2 Le modèle vert**

Le libre accès vert est souvent considéré comme complémentaire au libre accès or. Il consiste en l'autoarchivage des articles scientifiques par les chercheurs dans un dépôt d'archives électroniques souvent thématique (p. ex. *arXiv*), institutionnel (p. ex. *Papyrus*; Harnad et al., 2004;

Suber, 2012, p. 53; Archambault et al., 2014; Björk et al., 2014; Eve, 2014, p. 9; Laakso, 2014; Piwowar et al., 2018; Commission européenne, 2019) ou personnel. Un dépôt d'archivage est une plateforme en ligne, souvent administrée par une bibliothèque universitaire, permettant le téléversement d'articles scientifiques sous les formes pré-évaluée ou évaluée (selon l'éditeur) et de leurs métadonnées (auteurs, année, mots-clés, adresses institutionnelles, etc.; Eve, 2014, p.9). L'accès aux articles scientifiques est généralement gratuit, mais peut parfois être retardé par un embargo préétabli par l'éditeur scientifique responsable de publier la version finale de l'article (Björk et al., 2014; Eve, 2014, p.10). Contrairement au libre accès or où les articles scientifiques se trouvent uniquement sur le site Web officiel de l'éditeur ou de la revue scientifique dans laquelle ils sont publiés, les articles disponibles en libre accès vert peuvent se trouver dispersés un peu partout sur le Web (Björk et al., 2014). Les infrastructures pour le téléversement d'articles scientifiques en libre accès vert deviennent de plus en plus solides (Björk et al., 2014), particulièrement avec l'augmentation fulgurante du nombre de dépôts d'archivage (ROAR, 2020) et de mandats de libre accès institutionnels ou gouvernementaux (ROARMAP, 2020).

Selon Laakso (2014), 81 % de toute la recherche scientifique publiée pourrait potentiellement être disponible en libre accès vert après un embargo de douze mois, tandis que 62 % des articles scientifiques publiés par les 100 plus gros éditeurs scientifiques pourraient être disponibles immédiatement au moment de leur publication (Björk et al., 2014). Toutefois, Laakso (2014) souligne le large écart entre l'autoarchivage potentiel et l'autoarchivage qui est réellement fait par les chercheurs. Selon Björk et al. (2014), environ 12 % des articles scientifiques publiés seraient actuellement disponibles en libre accès vert (avec des différences selon les disciplines), tandis que Piwowar et al. (2018) estime ce pourcentage entre 4,8 % et 11,5 %, selon différents échantillons

(*Crossref, Web of Science et Unpaywall*). Archambault et al. (2014) estiment le taux de croissance annuel du libre accès vert à 8,8 % entre 1996 et 2012, contrairement à 24 % pour le libre accès or.

Les chercheurs bénéficient de ce modèle puisqu'en rendant les articles scientifiques disponibles gratuitement à plus d'un endroit sur le Web, ils augmentent le potentiel de lectorat et de citations des articles (Björk et al., 2014). En revanche, certains problèmes ont été soulignés dans la littérature scientifique. D'abord, plusieurs éditeurs ont ajouté des contraintes à leurs politiques d'autoarchivage tels que des embargos de publication, le dépôt d'un article dans sa forme pré-évaluée seulement, etc. De plus, même si le modèle vert est avantageux pour les chercheurs, les étudiants et le public, il ne l'est pas nécessairement pour les bibliothèques universitaires qui, à moins d'une évolution rapide du nombre d'articles disponibles sur des dépôts d'autoarchivage, doivent continuer de payer les frais d'abonnement aux revues scientifiques. Un autre problème est lié à l'existence possible de plusieurs versions d'un article, puisque la version de l'article déposé dans le dépôt n'est pas toujours identique à la version finale publiée par l'éditeur (Eve, 2014, p. 10). Cette situation peut apporter des problèmes liés à la différence de contenu entre les deux copies, mais aussi des problèmes bibliographiques (p. ex. une différence dans la pagination) et bibliométrique (p. ex. l'existence de deux copies différentes du même article dans une source de données).

## 2.2.3 Les autres modèles

### 2.2.3.1 Gratis versus Libre

La catégorisation *Gratis* et *Libre* a été développée par Peter Suber (2008b) dans le but de distinguer deux de ses facettes (le prix et les droits d'utilisation) de la manière la plus neutre, précise et descriptive possible. Le terme *Gratis* est dorénavant utilisé pour définir le libre accès qui élimine uniquement les barrières du prix, donc qui permet uniquement de lire les articles scientifiques, tandis que le terme *Libre* est utilisé pour définir le libre accès qui élimine les barrières du prix et des barrières liées aux droits d'auteur telles que sa réutilisation ou sa distribution. La définition *Libre* est celle des deux qui se rapproche le plus de la définition originale de la déclaration de Budapest (Piwowar et al., 2018).

### 2.2.3.2 Le modèle hybride

Le modèle hybride est une sous-catégorie du modèle or qui a été développé par les éditeurs scientifiques dans le but d'offrir une option libre accès aux auteurs d'articles publiés dans des revues payantes. En payant un APC, l'auteur peut rendre son article disponible gratuitement et sous une licence ouverte (p. ex. CC-BY) directement sur le site Web de l'éditeur (Björk, 2012; Suber, 2012, p. 141; Archambault et al., 2014; Eve, 2014, p. 8; Laakso et Björk, 2016; Piwowar et al., 2018; Commission européenne, 2019). Le modèle hybride a souvent été suggéré en tant que modèle transitoire entre le modèle par abonnement et un modèle complètement libre (Björk, 2012; Dreaux et al., 2018) ou comme une façon pour les revues scientifiques et les chercheurs de se conformer aux mandats de publication en libre accès (Swan et al., 2015). Selon Björk, le nombre de revues offrant une option hybride a doublé entre 2009 et 2012, passant de 2 017 à 4 381. Entre 2007 et

2013, le nombre d'articles hybrides est passé de 666 à 13 994 articles dans un total de 2 714 revues (Laakso et Björk, 2016), ce qui représente environ 3,8 % des articles publiés dans des revues offrant l'option hybride. Un rapport de Björk et Solomon (2014) la moyenne des frais de traitement des articles est de 2 727 USD pour les articles hybrides.

Le modèle hybride a souvent été critiqué parce qu'il est généralement plus coûteux que le modèle or (Pinfield et al., 2016, Matthias, 2018), ce qui a été confirmé par Björk (2012) qui soutient qu'uniquement 2 % des chercheurs sont prêts à payer pour l'option hybride étant donné ses coûts élevés. Une autre critique du modèle est celle du *double-dipping*, c'est-à-dire que les éditeurs reçoivent deux sources de revenus différentes pour le même article sous la forme d'APC et d'abonnements (Suber, 2012, p. 141; Eve, 2014, p. 77; Pinfield et al., 2016; Matthias, 2018).

### 2.2.3.3 Le modèle avec embargo

Le modèle avec embargo représente les articles scientifiques publiés dans une revue payante, mais qui deviennent publiquement accessibles après une période d'embargo (Suber, 2012, p. 60; Laakso et Björk, 2013; Archambault et al., 2014; Eve, 2014, p. 10; Piwowar et al., 2018). Le statut de ce modèle est généralement controversé dans la littérature scientifique (Laakso et Björk, 2013) : il est généralement considéré comme une sous-catégorie du libre accès vert, mais il est parfois également considéré comme une sous-catégorie du libre accès or (p. ex. dans Archambault et al., 2014). Toutefois, il ne semble pas compatible avec la définition originale « BBB » du libre accès or qui sous-entend que les articles scientifiques doivent être accessibles immédiatement sur le site Web de l'éditeur. Dans cette perspective, l'embargo devient donc une barrière à l'accès au

savoir (Suber, 2011; Laakso et Björk, 2013). Par ailleurs, le Directory of Open Access Journal (DOAJ) n'indexe pas les revues offrant des articles en libre accès avec délais. En 2011, environ 492 revues permettaient le libre accès avec embargo (Laakso et Björk, 2013). Ces 492 revues ont publié un total de 111 312 articles en 2011, incluant un total de 86 599 (77,8 %) qui sont devenus disponibles en libre accès à l'intérieur de 12 mois, tandis que 95 109 (85,4 %) des articles étaient disponibles après 24 mois. Les résultats de Laakso et Björk ont également démontré que l'impact moyen des revues offrant un libre accès avec délai dépassait celui des revues immédiatement disponibles en libre accès et celles qui sont « fermées ».

Même si ce modèle ne répond pas aux critères du libre accès or énoncé par les trois déclarations « BBB », Laakso et Björk (2013) argumentent que toute forme de libre accès est préférable à un accès fermé. Le modèle avec embargo est souvent perçu comme un modèle de transition vers un libre accès complet, puisqu'il est permis par la plupart des éditeurs scientifiques (Willinsky, 2006, p. 118; Suber, 2012, p. 154). En outre, il répond habituellement aux mandats d'accès libre des institutions de financement ou des gouvernements tels que la Politique des trois organismes sur le libre accès aux publications au Canada et *PubMed* aux États-Unis. Toutefois, l'imposition d'une période d'embargo pouvant aller jusqu'à plusieurs mois, voire des années (Eve, 2014, p.10), diminue l'impact d'une recherche dans un domaine où l'accessibilité à l'information la plus actuelle est primordiale (p. ex. médecine).

#### 2.2.3.4 Le modèle bronze

Le modèle bronze représente les articles en libre accès auxquels on peut accéder gratuitement sur le site Web de l'éditeur scientifique, mais qui n'ont pas de licence de publication clairement identifiée (Piwowar et al., 2018; Commission européenne, 2019). En d'autres mots, il n'y pas d'information sur la pérennité de l'accès, ni sur ses utilisations possibles. Contrairement au libre accès or, les revues qui publient en libre accès bronze ne sont pas indexées dans le Directory of Open Access Journal.

## **2.3 Le libre accès en chiffres**

La présente section présente une recension des écrits récents sur la situation du libre accès en sciences. Elle abordera notamment le nombre de revues, de publications scientifiques, de dépôts d'autoarchivage, les mandats de libre accès, l'impact scientifique, les tendances mondiales et les principales plateformes de promotion du libre accès dans le monde.

### **2.3.1 Le nombre de revues, de dépôts d'autoarchivage et de publications**

#### 2.3.1.1 Le nombre de revues en libre accès

Le Directory of Open Access Journals (DOAJ) est une base de données qui indexe les revues scientifiques disponibles selon le modèle de libre accès or. Depuis une vingtaine d'années, le nombre de revues scientifiques disponibles en libre accès or a connu une augmentation fulgurante allant d'une vingtaine de revues en 2002 à plus de 14 190 en date du 17 janvier 2020 (DOAJ, 2020). Ces 14 190 revues scientifiques provenant de 131 pays différents ont publié plus de

4,5 millions d’articles scientifiques. Parmi les 131 pays, le Royaume-Uni arrive au premier rang avec 1 609 revues scientifiques, suivi par l’Indonésie (1 594 revues), le Brésil (1 456 revues), l’Espagne (760 revues) et les États-Unis (752 revues). La plupart des articles indexés (près de 4,5 millions) possèdent une licence de *Creative Commons*, tandis qu’une minorité d’articles (environ 70 000) ont une licence propre à leur éditeur. Le tableau 2 présente la répartition des disciplines de recherche selon la classification de *Library of Congress* (Library of Congress, 2020; DOAJ, 2020). On constate que la majorité des articles scientifiques provient du domaine de la santé et des sciences naturelles tandis que les sciences humaines et sociales ne représentent qu’environ 220 000 articles.

Tableau 2. – Nombre d’articles en libre accès indexés sur le *Directory of Open Access Journals* selon les disciplines de recherche.

<b>Disciplines</b>	<b>Nombre d’articles disponibles en libre accès</b>
Médecine	619 915
Science	414 016
Médecine (Général)	193 992
Biologie (Général)	175 073
Ingénierie (Général). Génie civil (Général)	134 127
Aspects publics de la médecine	132 967
Sciences sociales	121 703
Chimie	116 659
Technologies	114 389
Sciences sociales (Général)	101 614

*Note.* Les noms des disciplines de ce tableau ont été traduits librement de l’anglais par l’auteur de ce mémoire.

### 2.3.1.2 Le nombre de dépôts d'autoarchivage

Le Registry of Open Access Repositories (ROAR) est une base de données qui indexe le nombre de dépôts d'archivage numérique de publications (libre accès vert). Depuis une vingtaine d'années, le nombre de dépôts d'autoarchivage a connu une forte augmentation, passant d'environ 100 en 2000, jusqu'à 4 725 en date du 20 janvier 2020 (Registry of Open Access Repository, 2020). Parmi ces 4 725 dépôts, 1 614 proviennent d'Europe, 975 d'Amérique du Nord, 892 d'Asie, 420 d'Amérique du Sud, 162 d'Afrique et 97 d'Océanie. La majorité des dépôts d'autoarchivage indexés par le ROAR (listés dans le Tableau 3) sont institutionnels ou départementaux (3 357), interinstitutionnels (289) ou des thèses et des mémoires (312).

Tableau 3. – Nombre de dépôts d'autoarchivage indexés sur le *Registry of Open Access Repository* selon les types de dépôts.

<b>Types de dépôt</b>	<b>Nombre de dépôts d'autoarchivage</b>
Dépôts institutionnels ou départementaux	3 357
Dépôts de thèses ou de mémoires	312
Dépôts interinstitutionnels	289
Dépôts multi-institutionnels	121
Dépôts de revues scientifiques	115
Outils d'enseignement et d'apprentissage	70
Base de données	68
Données de recherche	46
Données ouvertes	33
Démonstration	20
Observatoires Web	1
Autres	401

#### 2.3.1.4 Le nombre de publications

Depuis la BOAI, de nombreux chercheurs se sont intéressés au nombre de publications disponibles en libre accès (p. ex. Björk et al., 2010; Laakso et al., 2011; Laakso et Björk, 2012, Gargouri et al., 2012; Archambault et al., 2013; Chen, 2013; Archambault et al., 2014; Piwowar et al., 2018; Commission européenne, 2019), d'autres chercheurs ont tenté d'étudier la disponibilité des articles selon les différents modèles et sous-modèles du libre accès (p. ex. Björk, 2012; Laakso et Björk, 2013; Laakso, 2014; Björk et al., 2014; Laakso et Björk, 2016). Dans le cadre de la présente revue de la littérature, seules les études les plus récentes ont été retenues soit celles d'Archambault et al. (2014), de Piwowar et al. (2018) et de la Commission européenne (2019). Étant donné la grande variété de méthodes de recherche utilisées, des sources d'information et des années de publication de ces études, nous estimons qu'entre 28 à 54 % des articles scientifiques seraient disponibles en libre accès. Le [Tableau 4](#) compile les principaux résultats de ces études.

Tableau 4. – Compilation des résultats des études les plus récentes sur la disponibilité des articles scientifiques en libre accès.

Méthode	Période	OA or	OA vert	OA autre		Total OA	Articles payants	Source
				OA hybride	OA bronze			
Crossref-DOI	Tous les articles ayant un DOI	3,2 %	4,8 %	3,6 %	16,2 %	27,9 %	72 %	Piowar et al. (2018)
WoS-DOI	2009-2015	7,4 %	11,5 %	4,3 %	12,9 %	36,1 %	63,9 %	Piowar et al. (2018)
Unpaywall-DOI	Une semaine (2017)	14,3 %	9,1 %	8,3 %	15,3 %	47 %	53 %	Piowar et al. (2018)
Repérage automatisé-Scopus	2011-2013	12,1 %	5,9 %	30,9 %		53,7 %	46,3 %	Archambault et al. (2014)
Unpaywall-Scopus	2017	17 %	26,9 %	6,5 %	7,4 %	40,4 %	59,6 %	Commission européenne (2019)

*Archambault et al. (2014)*

Publiée il y a près de cinq ans, l'étude d'Archambault et al. (2014) demeure l'une des plus exhaustives à ce jour. Une particularité de cette étude est qu'elle est l'une des premières à avoir utilisé un système de repérage automatisé sur le Web dans le but de trouver et de repérer le contenu disponible en libre accès (Piowar et al., 2018). Cette méthode a permis d'utiliser un plus grand échantillon (500 000 articles) que la plupart des autres études qui croisaient manuellement les articles avec le *DOAJ*, *Google* et *Google Scholar* (Piowar et al., 2018). En croisant le système de

repérage automatisé avec les données de la base de données *Scopus* de *Elsevier*, Archambault et ses collègues (2014) estiment que plus de la moitié des articles scientifiques sont maintenant disponibles gratuitement sur le Web. Parmi les articles scientifiques publiés entre 2011 et 2013, 12,1 % des articles étaient disponibles sur le site Web des revues scientifiques (modèle or ou hybride), 5,9 % sur des dépôts d'autoarchivage, tandis que 30,9 % pouvaient être repérés par d'autres mécanismes tels que la plateforme *BioMed Central*. En ce qui concerne la disponibilité des articles par discipline, ils estiment que 78 % des articles sont disponibles en libre accès dans le domaine des sciences et technologies, 71 % dans le domaine biomédical, 58 % en biologie, 50,4 % en psychologie et sciences cognitives, 38,1 % en sciences sociales et 34 % en chimie et en ingénierie.

Dans l'ensemble, la méthode développée par Archambault et al. (2014) arrive à repérer environ 75 % des articles scientifiques disponibles en libre accès sur le Web (taux de rappel) et catégorise correctement les articles en libre accès dans 99 % des cas (précision; Archambault et al., 2016). En revanche, l'algorithme n'arrive pas à distinguer le libre accès or du libre accès hybride. Il n'est également pas disponible librement pour les autres chercheurs, puisqu'il a été utilisé pour construire la base de données commerciale *Iscience* (Piwowar et al., 2018).

*Piwowar et al. (2018)*

L'étude de Piwowar et al. (2018) est également l'une des plus pertinentes, non seulement parce qu'elle est l'une des plus à jour, mais aussi parce qu'elle utilise trois méthodes différentes pour identifier les articles scientifiques disponibles en libre accès : 1) en utilisant le système *oaDOI*

basé sur les identifiants uniques des articles de Crossref (DOI), ce qui a mené à un taux de rappel de 77 % et de précision de 97 %, 2) en croisant les DOI de Crossref avec les articles « citables » du *Web of Science* (WoS) entre 2009 et 2015, et 3) en utilisant un échantillon de tous les articles consultés par les utilisateurs du logiciel Unpaywall sur une période d'une semaine en 2017. Pour chacune des trois méthodes, des échantillons aléatoires de 100 000 articles ont été sélectionnés afin d'effectuer les analyses.

L'échantillon de Crossref (oaDoi) permet d'estimer qu'approximativement 27,9 % des articles scientifiques sont disponibles en libre accès, incluant 16,2 % en libre accès bronze, 4,8 % en libre accès vert, 3,6 % en libre accès hybride et 3,2 % en libre accès or. En revanche, environ 72 % de la littérature scientifique serait uniquement disponible sous forme d'abonnement payant.

Selon l'échantillon de WoS, environ 36,1 % de la littérature scientifique serait disponible en libre accès, incluant 12,9 % en libre accès bronze, 11,5 % en libre accès vert, 7,4 % en libre accès or et 4,3 % en libre accès hybride. Toutefois, 63,9 % des articles scientifiques seraient uniquement disponibles sous forme d'abonnement payant.

En ce qui concerne le dernier échantillon, 47 % des articles auxquels ont pu accéder les utilisateurs de l'application Unpaywall seraient disponibles en libre accès, incluant 15,3 % en libre accès bronze, 14,3 % en libre accès or, 9,1 % en libre accès vert et 8,3 % en libre accès hybride. Enfin, 53 % des articles scientifiques étaient bloqués par un « mur à péage » (*paywall*).

### *Commission européenne (2019)*

En 2018, la Commission européenne a mis sur place le projet *Open Science Monitor* (OSM) qui vise principalement à fournir des données quantitatives et des conseils nécessaires à l'implémentation de ses politiques en recherche et innovation (Open Science Monitor, 2019). Pour ce faire, le consortium a utilisé des méthodes bibliométriques dans le but de mettre à jour ses données de 2017, de faire ressortir les tendances actuelles et l'évolution du phénomène du libre accès (Open Science Monitor, 2019, Commission européenne, 2020). Leur méthodologie utilise les données du logiciel Unpaywall et les croise avec celles de la base de données Scopus avec l'aide des identifiants uniques des articles scientifiques (DOI). Leurs résultats montrent que le pourcentage d'articles publiés en libre accès est passé de 31 % en 2009 à plus de 40 % en 2017. En outre, 17 % des articles seraient disponibles en libre accès or, 27 % en libre accès vert, 6,5 % en libre accès hybride et 7,4 % en libre accès bronze. En ce qui concerne la disponibilité des articles par discipline, leurs données vont dans le même sens que l'étude d'Archambault et al. (2014) : environ un article sur deux provenant du domaine biomédical et des sciences naturelles (à l'exception du génie et de la chimie) serait disponible en libre accès, tandis que les arts, les sciences humaines et sociales demeurent loin derrière avec autour d'un article sur quatre de disponible.

### *Résumé des résultats*

Le Tableau 4 résume les résultats des plus récentes études (Archambault et al., 2014; Piwowar et al., 2018; Commission européenne, 2019) sur la disponibilité des articles en libre accès. Nous constatons qu'entre 28 % et 54 % des articles scientifiques seraient disponibles en libre accès. Entre 3 % et 17 % seraient directement disponibles sur le site Web de la revue scientifique et accompagnés d'une licence de droits d'auteur Creative Commons ou autre. En ce qui concerne la

disponibilité sur les dépôts d'autoarchivage, les pourcentages varient entre 4,8 % et 26,9 % selon les études, tandis qu'entre 3,6 % et 8,3 % des articles seraient disponibles sous la forme hybride. Enfin, nous pouvons estimer qu'entre 46,3 % et 72 % des articles scientifiques sont actuellement uniquement disponibles par abonnement. Il faut toutefois mentionner que le nombre total d'articles en libre accès inclut tous les articles disponibles gratuitement, et ce, peu importe son type (or, vert, hybride, bronze, etc.). Les catégories or, vert, hybride ou bronze sont habituellement calculées selon le nombre total de publications disponibles pour chacune de celle-ci, et ce, même si un article or se retrouve également dans un dépôt d'autoarchivage. En d'autres mots, étant donné que les deux catégories se recoupent, certains articles ont inévitablement été comptabilisés deux fois dans les différentes catégories.

## **2.3.2 L'impact scientifique des articles en libre accès**

### 2.3.2.1 Le nombre de citations

En bibliométrie, le nombre de citations est l'une des façons principales de mesurer l'impact scientifique d'un document (Larivière et Sugimoto, 2018a, p.83). L'impact est généralement défini comme « ce qui a un effet sur la communauté scientifique » (Larivière et Sugimoto, 2018a, p.83). L'utilisation des citations pour représenter cet effet sur la communauté scientifique repose sur le raisonnement qu'un article qui en cite un autre s'appuie forcément sur l'article cité. Il existe évidemment de nombreuses raisons qui expliquent pourquoi les chercheurs font référence à d'autres recherches (p. ex. comparer des résultats, justifier une méthodologie, mettre en contexte, etc.), ce qui limite l'interprétation des habitudes citations à petite échelle (Larivière et Sugimoto, 2018a, p. 84). Toutefois, dans un contexte à grande échelle comme pour celui du phénomène du

libre accès en science, l'interprétation du nombre de citations peut permettre de constater l'impact du mouvement et son évolution au fil du temps. De plus, la comparaison entre le nombre de citations des articles en libre accès avec celui des articles permet également de vérifier en partie l'un des postulats de base du libre accès : l'augmentation de l'accessibilité et de la visibilité des articles scientifiques en libre accès doit forcément mener à une augmentation de son utilisation et de son impact (Gargouri et al., 2010; Suber, 2012, p. 16). Il faut cependant noter qu'il est difficile de trouver un groupe contrôle adéquat pour de gros échantillons d'articles en libre accès puisque tous les articles scientifiques sont uniques et ne peuvent être parfaitement comparés avec d'autres articles (Ottaviani, 2016; Li et al., 2018).

L'impact des articles en libre accès a été fortement documenté dans la littérature scientifique, avec possiblement des centaines d'études publiées à ce sujet. Ces études ont notamment permis de déterminer l'existence d'un avantage de citations des articles en libre accès (c.-à-d. l'*Open Access Citation Advantage*). Plusieurs bibliographies annotées et recensions d'écrits ont également été publiées sur le sujet (Swan, 2010; Wagner, 2010; Hitchcock, 2013; SPARC Europe, 2020b). Toutefois, même si dans la plupart des cas les articles en libre accès sont plus cités que les articles payants, il est possible que d'autres facteurs puissent influencer cet avantage. Deux arguments reviennent fréquemment dans la littérature scientifique pour tenter d'expliquer cette corrélation apparente : 1) les articles en libre accès vert profitent d'une disponibilité plus rapide (biais d'accès privilégié; Kurtz et al., 2005; Gargouri et al., 2010; Wagner, 2010; Davis, 2011; Ottaviani, 2016), 2) il est possible que les auteurs choisissent de publier des travaux de plus grande qualité en libre accès pour augmenter leur visibilité (biais de sélection; Kurtz et al., 2005; Wagner, 2010; Ottaviani, 2016). En revanche, dans le but de corriger le biais de de sélection, Gargouri et al. (2010) ont

comparé l'impact des articles en libre accès qui ont été sélectionnés volontairement par les auteurs avec celui des articles soumis obligatoirement, conformément à un mandat de libre accès. Leurs résultats démontrent que même les articles obligatoirement déposés en libre accès reçoivent plus de citations que les articles payants. En d'autres mots, il est possible qu'il existe un biais de sélection pour certains articles en libre accès, mais l'avantage de citation demeure même pour les autres articles. D'autres chercheurs ont suggéré que cet effet serait davantage causé par des erreurs méthodologiques plutôt qu'une relation de causalité (Davis et Walters, 2011). Enfin, un autre aspect à noter est l'effet que l'augmentation de la disponibilité des articles en libre accès aura sur le nombre de citations. Au fur et à mesure que le mouvement du libre accès prendra de l'ampleur, l'avantage de citations des articles en libre accès finira vraisemblablement par disparaître (Willinsky, 2006, p.23).

En ce qui concerne les résultats de recherche, les études de Piwowar et al. (2018) et d'Archambault et al. (2014) demeurent parmi les plus détaillées et les plus complètes à ce jour. L'étude de Piwowar et al. (2018) utilise la moyenne de citation relative (*average relative citation/ARC*), c'est-à-dire un indicateur du nombre de citations attendues par article normalisé en fonction de l'âge de l'article et de sa discipline scientifique (basée sur la classification de la National Science Foundation), pour comparer l'impact des articles. Ainsi, un score de 1,0 représente le score moyen relatif d'un article pour une discipline et une année donnée, alors que 2,0 représente le double du nombre de citations moyen. Par exemple, un article ayant une moyenne de citation relative de plus de 1,0 indique qu'il a reçu plus de citations que la moyenne des articles de sa discipline scientifique publiés la même année, tandis qu'un article ayant une moyenne de citations relatives inférieure à 1,0 indique qu'il en a reçu moins. En utilisant un échantillon d'articles indexés entre 2009 et 2015 par le WoS, leurs

résultats démontrent que les articles en libre accès avaient un ARC de 1,18 tandis que les articles payants avaient un ARC de 0,90. L'ARC des articles scientifiques en libre accès varie fortement en fonction du modèle de libre accès. Les articles uniquement disponibles en libre accès vert avaient un ARC de 1,33, contre 1,31 pour les articles hybrides, 1,22 pour les articles en libre accès bronze et 0,83 pour les articles en libre accès or.

L'étude d'Archambault et al. a également utilisé l'ARC pour mesurer l'impact des articles en libre accès publiés en de 2009 à 2011. Leurs résultats montrent un ARC de 0,76 pour les articles payants contre 1,26 pour les articles en libre accès. Les articles en libre accès vert avaient un ARC de 1,53, contre 0,61 pour les articles or et 1,36 pour tous les autres modèles de libre accès. À l'instar de Piwowar et al. (2018), ces résultats montrent que les articles en libre accès or ont un impact inférieur aux articles payants.

En outre, des recensions d'écrits sur le phénomène de l'avantage de citations des articles en libre accès ont également été publiée. L'étude de Wagner (2010) montre que 39 des 46 articles comparant le nombre de citations des articles en libre accès avec les articles payants démontrent l'existence d'un avantage de citations pour les articles en libre accès, tandis que sept études ont démenti cet avantage ou l'ont attribué à des facteurs autres que le fait de publier en libre accès. Swan (2010) a aussi rapporté un avantage de citations pour les articles en libre accès : sur 31 articles, 27 articles (87 %) ont démontré l'existence d'un avantage, tandis que les quatre restants n'ont observé aucun avantage ou un désavantage pour les articles en libre accès. Dans la bibliographie annotée de SPARC Europe (2020b), 46 (66%) des 70 études ont démontré l'existence

d'un avantage de citations pour les articles en libre accès, contre 17 qui n'en ont pas trouvé et sept études non concluantes.

### 2.3.2.2 Les mesures alternatives

Les mesures alternatives ou *altmetrics* ont initialement été conçues dans le but de diversifier les façons de quantifier la science afin de compléter, voire de remplacer les indicateurs bibliométriques généralement axés sur les citations (Larivière et Sugimoto, 2018a, p. 124). Les indicateurs de mesures alternatives utilisent généralement des données provenant des réseaux sociaux (Facebook, Twitter, ResearchGate, etc.), des logiciels de gestion bibliographique (p. ex. Zotero, Mendeley, etc.) et de certains dépôts d'autoarchivage (Figshare, Github, etc.) en les croisant avec les DOI. Ils permettent d'étudier les interactions en ligne telles que nombre de partages, de clics, de mentions, de téléchargements, etc. Même s'ils ont été initialement présentés comme des indicateurs d'impact, les indicateurs basés sur les mesures alternatives sont désormais davantage considérés comme des mesures d'attention d'un document scientifique (Larivière et Sugimoto, 2018a, p. 130). L'une de ses principales critiques est qu'elles sont difficiles à interpréter puisque leurs sources de données et les concepts qu'elles mesurent sont hétérogènes (Larivière et Sugimoto, 2018a, p.131).

En utilisant les données des bases de données Scopus et Unpaywall, du logiciel de gestion bibliographique Mendeley et du logiciel de calcul de mesures alternatives PlumX, l'étude de la Commission européenne (2018) a recensé des données à partir d'indicateurs calculant les mentions, le lectorat et les téléchargements des articles scientifiques dans des *tweets*, blogues et journaux en

ligne. En 2017, 52,6 % des articles « tweetés » étaient disponibles en libre accès, incluant 41,6 % en libre accès vert, 22,8 % or, 8,7 % bronze et 7,9 % hybride. Sur les blogues, 70,9 % des articles partagés étaient disponibles en libre accès, incluant 51,6 % en libre accès vert, 40,1 % or, 11,9 % bronze et 7,6 % hybride, tandis que 65,3 % des articles mentionnés par les blogueurs étaient disponibles en libre accès. En ce qui concerne les médias, 61,2 % des articles mentionnés étaient disponibles en libre accès, incluant 49,3 % en libre accès vert, 22,9 % or, 14,8 % bronze et 9,9 % hybride. Enfin, 47,6 % des articles lus par les utilisateurs du logiciel Mendeley étaient disponibles en libre accès, incluant 37 % en libre accès vert, 18,5 % or, 8,7 % hybride, et 7,6 % bronze.

### **2.3.3 Les mandats de libre accès**

Un mandat de libre accès est une obligation pour des chercheurs de rendre leurs articles scientifiques disponibles en libre accès (Suber, 2012 p. 78). Il existe habituellement deux types de mandats de libre accès : les mandats institutionnels et les mandats d'organismes subventionnaires. Les mandats institutionnels, généralement moins contraignants, sont des politiques administratives propres à certaines institutions de recherche (p. ex. les universités) qui varient habituellement d'une institution à l'autre. Par exemple, dans son *Plan d'action recherche, découverte, création, innovation 2017-2021*, l'Université de Montréal mentionne vouloir « déterminer des politiques soutenant une diffusion élargie et libre des connaissances et des données de recherche produites à l'UdeM » afin de soutenir le libre accès et de s'aligner avec la *Politique sur le libre accès aux publications des organismes subventionnaires* du gouvernement fédéral. Les mandats de libre accès des organismes subventionnaires sont plutôt une condition contractuelle qui implique généralement l'imposition d'un embargo de publication en libre accès. Par exemple, la *Politique des trois organismes sur le libre accès aux publications* (Gouvernement du Canada, 2016) permet

aux chercheurs subventionnés de déposer une version du manuscrit de l'article dans un dépôt institutionnel (libre accès vert) ou de publier l'article dans une revue en libre accès immédiat ou dans les douze mois suivant la date de publication. Un mandat de publication or impose des restrictions aux chercheurs puisque ces derniers doivent obligatoirement publier leurs articles dans des revues scientifiques compatibles avec le libre accès or, tandis qu'un mandat de libre accès vert est généralement peu ou pas restrictif (Suber, 2012, p. 59).

### 2.3.3.1 Le nombre de mandats de libre accès

Le Registry of Open Access Mandates and Politicies est une base de données qui indexe le nombre de mandats et de politiques publiques adoptés par les universités, les institutions de recherche et les organismes subventionnaires qui obligent ou suggèrent aux chercheurs de rendre leurs articles disponibles en libre accès. Depuis une quinzaine d'années, le nombre de mandats et de politiques sur le libre accès est passé de 123 en 2005 à 1 019 en 2020. La majorité des mandats proviennent d'Europe (639), tandis que les Amériques viennent au second rang avec 231 mandats, suivi par l'Asie (76), l'Océanie (40) et l'Afrique (33). En ce qui concerne le type d'institution, la majorité (789) des mandats proviennent d'organisations de recherche (p. ex. des universités), 86 d'organismes subventionnaires, 77 de sous-unités d'organisations (p. ex. un département), 56 d'organismes subventionnaires en collaboration avec des organismes de recherche et 11 d'associations de plusieurs organismes de recherche.

### 2.3.3.2 La conformité des auteurs aux mandats de libre accès

Une étude à grande échelle de Larivière et Sugimoto (2018b) a montré que la conformité aux mandats de libre accès variait fortement en fonction du mandant (l'organisme subventionnaire ou l'institution de recherche) et de la discipline de recherche dans laquelle les auteurs évoluent. Malgré certaines inconsistances méthodologiques liées aux données, l'étude permet de constater l'influence des mandats de libre accès sur les habitudes de publication des chercheurs. Les auteurs ont repéré 1,3 million d'articles scientifiques liés à un mandat de libre accès. Parmi ceux-ci, environ les deux tiers étaient disponibles gratuitement sur le Web. Les domaines avec le plus haut taux de conformité sont la recherche biomédicale (85 % de conformité), la médecine clinique (79 %), la santé (73 %) et les mathématiques (67 %), tandis que l'ingénierie, la chimie et les sciences sociales sont les moins conformes avec des taux variants entre 29 % et 39 %. Le taux de conformité des disciplines coïncide fortement aux taux de disponibilité des articles observés par Archambault et al. (2014), Piwowar et al. (2018) et la Commission européenne (2019). Au Canada, les taux de conformité pour les articles financés par les Instituts de recherche en santé du Canada (IRSC) sont de 56 %, contre 30 % pour ceux financés par le Conseil de recherches en sciences naturelles et en génie du Canada (CRSNG) et 23 % pour ceux financés par le Conseil de recherches en sciences humaines du Canada (CRSH). Dans l'ensemble, les résultats de Larivière et Sugimoto (2018b) sont conformes à ceux de Gargouri et al. (2012) qui concluaient que la force des mandats de libre accès, c'est-à-dire à quel point ceux-ci sont contraignants pour les chercheurs, a une grande influence sur la conformité des chercheurs. En revanche, Iyandemye et Thomas (2019) ont rapporté qu'il n'y avait pas de lien entre le nombre de mandats de libre accès et le nombre de publications en libre accès dans le domaine biomédical.

## 2.3.4 Les tendances mondiales et plateformes scientifiques

### 2.3.4.1 Les tendances mondiales en chiffres

Les rapports d'Archambault et al. (2014) et de la Commission européenne (2019) se sont également intéressés à la proportion et à la quantité des articles disponibles en libre accès selon le pays de publication. Le rapport d'Archambault et al. (2014) se concentre principalement sur les pays membres de l'Union européenne, tandis que celui de la Commission européenne contient des données sur le reste du monde. Le Tableau 5 recense les cinq pays qui publient le plus en libre accès ainsi que les résultats pour le Canada, les États-Unis et la Chine (les données pour la Chine sont uniquement disponibles dans l'étude de la Commission européenne), ces deux derniers étant les pays ayant publié le plus grand nombre d'articles scientifiques par année depuis 1996 (Scimago, 2020). Les pays ayant les plus grandes proportions d'articles disponibles en libre accès sont généralement les mêmes dans les deux études. Toutefois, l'étude d'Archambault et al. (2014) a généralement trouvé une plus grande proportion totale d'articles en libre accès tandis que l'article de la Commission européenne a trouvé une plus grande proportion d'articles en libre accès vert. Des différences méthodologiques telles que l'existence d'une catégorie « *Other OA* » (catégorie autre) dans l'étude d'Archambault et al. (2014) peuvent toutefois expliquer ces différences. Puisque l'étude d'Archambault et al. (2014) se concentrait spécifiquement sur les pays membres de l'Union européenne, il est impossible de déterminer le rang du Canada, des États-Unis et de la Chine. En outre, un article de Iyandemye et Thomas (2019) s'est intéressé à la relation entre la production d'articles en libre accès et le revenu par habitant dans le domaine biomédical. Leurs résultats ont démontré une corrélation négative entre le revenu par habitant et le pourcentage de publications en libre accès, particulièrement dans les pays de l'Afrique subsaharienne, et ce, malgré la faible quantité de dépôts d'autoarchivage disponibles.

Tableau 5. – Proportion des articles scientifiques disponibles en libre accès par pays.

Archambault et al. (2014) : 2008-2013					Commission européenne (2019) : 2009-2018				
Rang	Pays	Total OA	OA vert	OA or	Rang	Pays	Total OA	OA vert	OA or
1	Pays-Bas	64 %	12 %	8 %	1	Royaume-Uni	52 %	44 %	11 %
2	Croatie	64 %	5 %	23 %	2	Suisse	52 %	43 %	14 %
3	Portugal	62 %	16 %	10 %	3	Croatie	51 %	34 %	21 %
4	Luxembourg	61 %	11 %	9 %	4	Luxembourg	50 %	42 %	15 %
5	Hongrie	61 %	10 %	8 %	5	Pays-Bas	50 %	39 %	13 %
19	États-Unis	59 %	7 %	7 %	ND	États-Unis	44 %	35 %	10 %
32	Canada	56 %	7 %	8 %	ND	Canada	37 %	27 %	11 %
35	China	-	-	-	ND	China	28 %	16 %	13 %

En 2009, une étude d'Evans et Reimer a combiné des données bibliométriques avec des données de l'UNESCO et de la Banque mondiale sur le revenu national brut (RNB) par habitant afin de déterminer l'utilisation du libre accès par les pays selon leur catégorie de revenu. Leurs résultats ont démontré une sous-utilisation du libre accès dans les pays riches et une plus grande utilisation du libre accès dans les pays pauvres, à l'exception des pays les plus pauvres où l'accès aux

technologies est fortement limité. À notre connaissance, l'étude d'Evans et Reimer (2009) est la seule qui se soit intéressée à l'utilisation du libre accès à l'échelle mondiale et à ses liens avec le RNB par habitant.

Le libre accès en tant qu'objet de recherche a également connu une forte hausse depuis la déclaration de Budapest, particulièrement au milieu des années 2010. Une recherche de l'expression « *open access* » dans la base de données Web of Science permet de constater l'évolution du libre accès en tant qu'objet d'étude par les chercheurs de tous les pays. La Figure 2 présente les résultats de cette requête. Une étude de Miguel et al. (2016) s'est intéressée à la provenance des articles ayant le libre accès comme thématique. Parmi leur échantillon de 1 179 articles portant sur le libre accès, 30 % provenaient des États-Unis, 13 % du Royaume-Uni et 6 % de l'Allemagne et de l'Espagne. En combinant les résultats de Miguel et al. (2016) à ceux d'Archambault et al. (2014), de Evans et Reimer (2009), de ROAR (2020), ROARMAP (2020) et de DOAJ (2020), on constate que les pays qui publient à propos du libre accès sont également ceux qui sont les plus mandatés et ceux qui ont le plus de dépôts d'archivage. Toutefois, ils ne sont pas nécessairement ceux qui citent le plus les articles disponibles en libre accès.

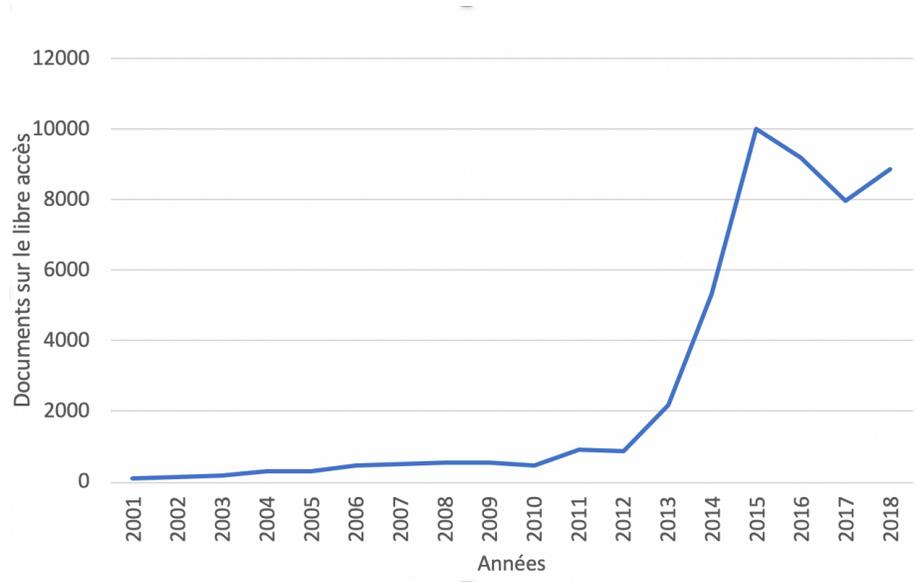


Figure 2. – L'évolution de l'expression « *open access* » dans une recherche dans la base de données *Web of Science* entre 2001 et 2018.

#### 2.3.4.2 Les plateformes scientifiques et les logiciels

Au cours des dernières années, plusieurs mouvements politiques et sociaux encourageant le développement d'un modèle durable de publication en libre accès du travail des chercheurs se sont développés. Considérant les connaissances scientifiques comme étant un bien public essentiel à la réalisation des objectifs de développement durable, l'UNESCO a créé la Global Alliance of Open Access Scholarly Communication Platforms to democratize knowledge, une initiative visant à démocratiser des connaissances scientifiques suivant une approche multiculturelle, multilingue et multithématique (UNESCO, 2019).

### *Au Canada*

Au Canada, la Politique des trois organismes sur le libre accès aux publications est en vigueur depuis 2015. Son objectif principal est « d'accroître l'accès aux résultats des travaux de recherche financés par les organismes, ainsi que la diffusion et l'échange de ces résultats » (Gouvernement du Canada, 2016). Plus précisément, elle stipule que tous les titulaires d'une subvention de recherche financés par l'un des trois organismes subventionnaires fédéraux (IRSC, CRSNG ou CRSH) doivent rendre leurs travaux de recherche accessibles gratuitement dans les douze mois suivant la date de publication, en utilisant un dépôt d'autoarchivage (libre accès vert) ou en publiant dans une revue en libre accès.

Parallèlement, la plateforme à but non lucratif en ligne Érudit s'est imposée comme étant le plus grand diffuseur de contenu scientifique de langue française en Amérique du Nord. Son catalogue contient des revues scientifiques et culturelles, des livres, des actes de conférences, des thèses de doctorat et des dissertations. Elle se spécialise plus particulièrement en sciences humaines et sociales. À ce jour, près de 95 % de ses collections sont disponibles en libre accès (Érudit, 2020). En outre, Érudit a environ 2 millions d'utilisateurs annuellement, incluant 70 % d'utilisateurs provenant de l'extérieur du Canada, qui visitent environ 23 millions de pages (Coalition Publica, 2020). Une autre initiative canadienne importante est le Public Knowledge Project qui est l'origine du logiciel Open Journal Systems (OJS). OJS est un logiciel libre de gestion de revue scientifique et de publication. Il simplifie le processus de publication scientifique en assistant les auteurs et les éditeurs à chacune des étapes du processus de publication, incluant la soumission des articles en ligne, l'évaluation par les pairs, la publication et l'indexation (Public Knowledge Project, 2020). En d'autres mots, OJS est un logiciel gratuit qui vise à fournir l'infrastructure nécessaire pour le

processus de création et de publication d'une revue scientifique en libre accès. À ce jour, plus de 275 revues scientifiques canadiennes et 10 000 revues scientifiques à l'échelle mondiale l'utilisent (Stranack, 2015).

Depuis 2017, Érudit et le Public Knowledge Project ont formé Coalition Publica, une initiative collective visant à servir la communauté scientifique canadienne en combinant les services d'OJS et d'Érudit. L'une des principales visées de la coalition est de permettre aux revues scientifiques canadiennes de rendre possible la publication en libre accès en leur fournissant des ressources de publication en ligne à des prix abordables. En collaboration avec Réseau canadien de documentation pour la recherche (RCDR), Coalition Publica a développé le modèle de collaboration interuniversitaire « Partenariat pour le libre accès » visant à renforcer le soutien des bibliothèques universitaires canadiennes à l'industrie de la publication scientifique et à favoriser la dissémination en libre accès au pays (Partenariat pour le libre accès, 2020). À l'heure actuelle, 144 revues scientifiques sont soutenues par le partenariat. Le Conseil de recherches en sciences humaines du Canada (CRSH) offre également un support financier allant jusqu'à 5 000 CAD par année aux revues scientifiques utilisant les services de la coalition (Coalition Publica, 2020).

### *L'Amérique du Sud et SciELO*

La Scientific Electronic Library Online (SciELO) est une plateforme qui a été créée par le gouvernement brésilien en 1997. Elle est financée par la Fondation de recherche de São Paulo, le Conseil national brésilien pour le développement scientifique et technologique et la Biblioteca Regional de Medicina (Organisation mondiale de la santé). Son objectif principal est de fournir les

infrastructures nécessaires au développement de l'industrie de la publication scientifique des pays en voie de développement tout en augmentant la visibilité et l'accès aux articles scientifiques (Packer, 2000). Le projet prend la forme d'une base de données d'articles scientifiques en ligne fournissant un modèle de publication de revues scientifiques en libre accès. À l'heure actuelle, seize pays utilisent les infrastructures de SciELO incluant le Brésil, le Mexique, le Portugal, l'Afrique du Sud, l'Espagne, l'Argentine et de nombreux autres pays d'Amérique du Sud (SciELO, 2020). Dans un contexte où la science devient de plus internationale, SciELO permet aux chercheurs de publier des articles d'intérêts nationaux et offre une couverture nationale beaucoup plus détaillée que les bases de données scientifiques internationales telles que WoS et Scopus (Larivière et Sugimoto, 2018a, p. 59-60). L'importance de SciELO a notamment été soulignée par WoS qui inclut désormais un index SciELO basé sur la découverte de la recherche en Amérique du Sud, en Espagne, au Portugal, dans les Caraïbes et en Afrique du Sud (Clarivate Analytics, 2020). À l'heure actuelle, SciELO indexe 1 768 revues scientifiques qui ont publié plus de 874 000 articles scientifiques en libre accès (SciELO, 2020).

### *L'Europe et le Plan S*

En Europe, le Plan S, un ambitieux projet mené par le groupe cOAlition S, vise à rendre disponible en libre accès d'ici 2021 toutes les publications scientifiques qui ont été financées par des subventions publiques provenant de conseils de recherche nationaux et européens (cOAlition S, 2020). Le groupe cOAlition S est principalement composé du European Research Council, de l'Austrian Science Fund (Autriche), de l'Academy of Finland (Finlande), de l'Agence nationale de la recherche (France), du Netherland Organisation for Scientific Research (Pays-Bas), du Research Council of Norway (Norvège), du Swedish Research Council for Sustainable Development

(Suède), et jusqu'à tout récemment du United Kingdom Research and Innovation (Royaume-Uni) et plusieurs autres organismes subventionnaires européens (Science Europe, 2018). Les principaux critères du Plan S sont : 1) de rendre le contenu de recherche immédiatement disponible au moment de la publication, 2) que les revues scientifiques rejoignent le DOAJ, 3) de fournir un système de révision par les pairs de grande qualité et 5), de fournir des rabais ou renoncer aux frais de traitement des articles pour les auteurs provenant des catégories de revenus faible ou intermédiaire (selon la classification de la Banque mondiale; cOAlition S, 2018). En d'autres mots, seuls les modèles de libre accès or et vert sont actuellement conformes au Plan S, mais une certaine marge de manœuvre est accordée au modèle hybride. Cette initiative a été publiquement encouragée par de nombreux pays tels que la Chine (Brainard, 2018) et l'Inde (Nicholson, 2019). De son côté, l'Allemagne a choisi de ne pas participer afin de laisser les chercheurs être eux-même les acteurs de changement dans l'industrie scientifique (Rabesandratana, 2019). Le Plan S a été fortement critiqué par différents membres du milieu scientifique, incluant des éditeurs scientifiques (p. ex. Science) qui n'ont pas l'intention de s'y conformer (Else, 2019). Springer Nature vient tout juste pour sa part d'affirmer son appui au plan (Van Noorden, 2020). À l'heure actuelle, environ 85 % des revues scientifiques ne respectent pas les critères du Plan S (Carling et al., 2018; Jubb et al., 2017). Il existe cinq principaux arguments contre le Plan S : 1) les coûts (Else, 2019; Kamerlin et al., 2018; Carling et al., 2018), 2) les répercussions sur les collaborations internationales des chercheurs et leur liberté scientifique (American Historical Association; 2018; Plan S Open Letter, 2018; British Academy, 2018), 3) les répercussions négatives sur la carrière des jeunes chercheurs (Finn, 2019), 4) les répercussions sur les disciplines de recherche moins financées telles que les humanités et les sciences sociales (American Historical Association, 2018; British Academy, 2018;

Walsham et al., 2018), et 5) les répercussions sur la qualité de la recherche (Carling et al., 2018; Else, 2019; Walsham et al., 2019).

### *Les États-Unis*

À l'heure actuelle, plusieurs rumeurs circulent à propos de l'instauration d'une éventuelle politique de libre accès aux États-Unis. Cette politique, comparable au Plan S proposé en Europe, imposerait un mandat de libre accès immédiat à toutes les publications scientifiques financées par le gouvernement fédéral américain (Subbaraman, 2019). Une lettre de réponse de l'Association of American Publishers adressée au président Donald Trump a été signée par plus de 135 organisations membres de la communauté scientifique incluant l'American Chemical Society, Elsevier, Wiley et Wolters Kluwer (Association of American Publishers, 2020). Celles-ci soutiennent qu'une telle décision aurait des conséquences négatives sur l'évaluation par les pairs et sur l'innovation. De plus, les auteurs argumentent que ce nouveau mode de dissémination des articles scientifiques « nationaliserait la propriété intellectuelle américaine produite et forcerait ses chercheurs à la donner au reste du monde ». En revanche, l'American Association for the Advancement of Science, éditeurs de la revue *Science*, a refusé de signer la lettre soutenant qu'en tant qu'organisme à but non lucratif, elle souhaite plutôt s'engager dans un dialogue constructif à propos du libre accès (Subbaraman, 2019). En 2013, l'administration Obama avait instauré un mandat de libre accès avec embargo de 12 mois pour tous les articles scientifiques financés par le gouvernement fédéral américain (Van Noorden, 2013; Stebbins, 2014), une politique qui était précédemment uniquement appliquée aux sciences biomédicales.

En outre, le dépôt d'autoarchivage PubMed Central (PMC) a été créé en 2000 par la United States National Library of Medicine. En 2007, la National Institute of Health (NIH) a instauré son mandat de libre accès (*NIH Public Access Policy*) stipulant qu'à partir de 2008, tous les articles scientifiques financés par la NIH devront être disponibles gratuitement moins de douze mois après leur publication (Consolidated Appropriations Act, 2008). Cela a fortement contribué à l'expansion de PMC. Ce mandat de libre accès a été le premier pour un organisme de financement majeur aux États-Unis et le premier au monde à avoir été demandé par une législature nationale plutôt qu'initié indépendamment par l'organisme de financement (Suber, 2008a). À l'heure actuelle, 5,9 millions d'articles sont indexés dans PMC, incluant plus de 8 000 revues scientifiques (PubMed Central, 2020). Une particularité de PMC est qu'il permet aux revues et aux éditeurs de déposer les articles scientifiques au moment de la publication afin d'appliquer la période d'embargo (Maloney et al., 2013), ce qui déplace la responsabilité de la conformité du mandat de libre accès aux revues plutôt qu'aux chercheurs. L'étude de Larivière et Sugimoto (2018b) a démontré l'efficacité de cette méthode : les articles financés par la NIH ont un taux de conformité de 87 %, ce qui est considérablement plus haut que la moyenne des articles mandatés (66 %).

### *L'Afrique*

À ce jour, l'accès aux technologies et même à l'électricité demeure très limité dans plusieurs pays d'Afrique, particulièrement en Afrique subsaharienne. En 2018, près de 75 % de la population africaine n'avait pas accès à Internet ; la littératie et le manque de ressources financières ont notamment été citées comme étant les principales raisons pour expliquer ce phénomène (Broadband Commission, 2019). De plus, 650 millions d'Africains vivant dans des milieux ruraux n'ont pas accès à l'électricité (Broadband Commission, 2019). Les difficultés d'accès aux

technologies et aux ressources énergétiques dans certains cas représentent donc un obstacle important à l'engagement en science des pays africains. En 2008, l'Université Harvard était abonnée à près de 99 000 périodiques scientifiques tandis que certaines bibliothèques des pays de l'Afrique subsaharienne n'étaient abonnées à aucun (Suber, 2012, p. 30). En revanche, l'accès croissant à Internet et plus particulièrement au courriel a fait une grande différence en ce qui concerne l'accessibilité et la distribution de la recherche en Afrique (Willinsky, 2006, p.97).

En 1998, l'International Network for the Availability of Scientific Publications, un organisme à but non lucratif au Royaume-Uni, a créé le projet African Journals OnLine (AJOL). Historiquement, les publications scientifiques africaines ont été sous-utilisées, sous-évaluées et sous-citées à l'échelle internationale et africaine (African Journals OnLine, 2020). De plus, de nombreuses problématiques de recherche africaines ne sont pas nécessairement couvertes par la littérature scientifique indexée par les bases de données internationales. AJOL vise donc à utiliser Internet et d'autres ressources afin d'améliorer la diffusion et l'accès à la recherche publiée en Afrique pour les chercheurs africains et du reste du monde (African Journals OnLine, 2020). À ce jour, AJOL indexe plus de 525 revues scientifiques, incluant 263 en libre accès et plus de 172 000 articles scientifiques, dont près des deux tiers sont disponibles en libre accès.

### *L'Asie-Pacifique*

En Asie-Pacifique, de nombreux écarts de richesse existent entre les différents pays (Banque mondiale, 2020) ce qui a une influence sur les pratiques de libre accès et sur l'existence d'initiatives dans cette région. Tout comme en Afrique, l'accès aux technologies et à Internet

demeure un enjeu important par rapport à l'engagement en science pour plusieurs pays asiatiques, particulièrement dans les pays les plus au sud du continent. En 2018, 47 % des habitants de l'Asie-Pacifique utilisaient Internet (Broadband Commission, 2109), ce qui les place à l'avant-dernier rang dans le monde. Toutefois, les nombreuses avancées technologiques et industrielles liées à des investissements en recherche et développement de la part des gouvernements ont eu des impacts importants sur la productivité scientifique de l'Asie-Pacifique et sur le libre accès (UNESCO, 2020). Selon un sondage de l'UNESCO (2015), 50 % des pays d'Asie sondés n'avaient pas de politique officielle de libre accès en 2015, tandis que 70 % avaient des politiques de libre accès à l'échelle institutionnelle ou universitaire. La South Asian Association for Regional Cooperation (SAARC), une organisation regroupant l'Afghanistan, le Bangladesh, le Bhoutan, l'Inde, le Népal, les Maldives, le Pakistan et le Sri Lanka, a annoncé la fondation du Forum for Open Access in South Asia afin de faciliter le développement d'infrastructures et de politiques facilitant le libre accès dans cette région (Forum for Open Access in South India, 2020). En Australasie, l'Australasian Open Access Strategy Group (AOASG) est un organisme qui vise à rendre la recherche des pays de la région accessible et juste (*fair*; Australasian Open Access Strategy Group, 2020). Elle fournit notamment un soutien aux organismes de financement, aux gouvernements et aux universités.

En Inde, s'inspirant de la Déclaration de Budapest de 2001, la Déclaration sur le libre accès de New Delhi a été signée par de nombreux membres de la communauté scientifique indienne lors de l'OpenCon 2018 à New Delhi. Depuis, l'organisation à but non lucratif Open Access India prépare le lancement d'un dépôt d'autoarchivage international nommé IndiaRxiv et rédige une politique nationale sur le libre accès (Open Access India, 2020).

Au Japon, la plateforme J-STAGE (anciennement Journal@rchive) est une archive de diffusion et de préservation d'articles scientifiques japonais. L'initiative est financée par le gouvernement du Japon et administrée par l'Agence de la science et de la technologie du Japon depuis 2005 (J-STAGE, 2020). J-STAGE vise à accélérer le processus de dissémination de la science en offrant aux organisations de recherche le soutien nécessaire dans le processus publication (soumission, publication, révision par les pairs, etc.). À ce jour, la base de données de J-STAGE contient près de 5 millions d'articles scientifiques, incluant 4,7 millions disponibles en libre accès et indexe plus de 3 000 revues scientifiques.

En Chine, le mouvement du libre accès est en plein essor. La Chinese Academy of Science (CAS) a lancé la plateforme China Open Access Journals (COAJ) qui indexe les revues chinoises en libre accès et tente d'augmenter leur visibilité. Depuis 2015, la CAS a mandaté ses institutions de recherche de rendre disponibles gratuitement, à l'intérieur d'un embargo de 12 mois, la recherche financée par des organismes publics (Chen, 2018). En outre, la Chine a récemment annoncé son soutien pour le Plan S affirmant ses intentions de rendre accessibles gratuitement tous les résultats des recherches financées par un organisme public dès le moment de leur publication (Schiermeier, 2018).

En Australie, les deux principaux organismes subventionnaires gouvernementaux, la National Health and Medical Research Council (NHMRC) et l'Australian Research Council (ARC) ont tous les deux des mandats de libre accès depuis 2012 et 2013 respectivement. Ces mandats stipulent que

tous les résultats de recherche financés par les organismes subventionnaires fédéraux doivent être accessibles gratuitement à l'intérieur d'une période de douze mois après la publication.

## 2.4 La Bibliométrie

### 2.4.1 Définition

#### 2.4.1.1 L'origine de la bibliométrie

La première utilisation du terme « bibliométrie » date de 1934 dans le *Traité de documentation* du bibliographe Paul Otlet qui la définissait comme « un ensemble coordonné des mesures relatives au livre et au document » (p. 13). La version anglicisée du terme a été proposée par Alain Pritchard dans son article *Statistical Bibliography or Bibliometrics* où il propose l'utilisation du terme *bibliometrics* pour remplacer celui de *Statistical Bibliography*. Il définit la bibliométrie comme « the application of mathematics and statistical methods to books and other media of communication » ou l'application des méthodes mathématiques et statistiques aux livres et aux autres médias de communication [traduction libre]. Plus récemment, Diodato (1994, p. vii) a défini la bibliométrie comme étant « un champ de recherche qui utilise les méthodes mathématiques pour étudier les pratiques de publication et de communication dans la distribution de l'information » [traduction libre]. Essentiellement, la bibliométrie mesure les données sur les auteurs des documents publiés et les caractéristiques sociodémographiques liées à leurs publications (p. ex. leurs affiliations, pays d'origine, discipline, etc.; Larivière et Sugimoto, 2018a, p. 67) avec l'aide de données bibliographiques provenant d'un index de citations. La bibliométrie

peut s'appliquer à tous les types de documents (romans, journaux, revues scientifiques, etc.), mais elle réfère habituellement à la mesure de la science et de la technologie (Moed, 2005).

La mesure de la recherche au sens plus large, la scientométrie, vise à quantifier les activités de recherche pouvant être normalisées et agrégées afin de permettre une analyse quantitative de la science dans son ensemble (Larivière et Sugimoto, 2018a, p. 9-10) plutôt qu'aux publications. La webométrie réfère quant à elle à l'étude des aspects quantitatifs du Web (p. ex. les médias sociaux, les hyperliens, etc.) en se basant sur les méthodes bibliométriques et informétriques (Bjorneborn et Ingwersen, 2004), tandis que le terme informétrie est utilisé pour représenter l'étude des aspects quantitatifs de l'information au sens large, regroupant la bibliométrie, la scientométrie et la webométrie (Tague-Sutcliffe, 1992).

#### 2.4.1.2 Le Science Citation Index

Un index de citation est une « base de données bibliographiques dans laquelle on peut établir des liens entre les documents indexés ». Il contient à la fois les métadonnées des documents (auteur, année de publication, affiliation des auteurs, titre de l'article et du périodique, etc.), et les références aux textes cités par les auteurs des articles (Larivière et Sugimoto, 2018a, p. 35). En s'inspirant du domaine juridique, Eugene Garfield a développé les bases conceptuelles du premier index de citations en 1955, le Science Citation Index (SCI; Garfield, 1955). La logique derrière ce projet est qu'un document qui en cite un autre doit forcément être pertinent pour son auteur. L'accès aux citations des publications scientifiques faciliterait donc le repérage d'articles scientifiques pertinents pour les chercheurs et les bibliothécaires (Garfield, 1955; Larivière et Sugimoto, 2018a,

p. 36). Une autre utilité du SCI est qu'il offre le potentiel d'évaluer l'importance d'un article ou d'une revue scientifique en utilisant le nombre de citations qu'ils reçoivent (Garfield, 1955; Garfield, 1979). Le Web of Science (WoS), la version commerciale du SCI de Garfield, est finalement publié pour la première fois en 1963 (Larivière et Sugimoto, 2018a, p. 39).

## **2.4.2 Les applications de la bibliométrie**

Il existe de nombreuses applications de la bibliométrie. Même si elle a initialement été développée pour les bibliothèques, seules ses applications relatives à l'évaluation de l'activité scientifique (p. ex. Merton, 1968) seront soulignées dans le cadre de cette recherche. À l'heure actuelle, de nombreux domaines scientifiques ont pour objet d'étude la science (p. ex. la sociologie des sciences, l'histoire des sciences, les politiques scientifiques, les sciences de l'information, l'économie, etc.). Dans ce contexte, la bibliométrie permet d'expliquer en partie les modes de production et de diffusion des connaissances scientifiques et leur évolution dans le temps selon leurs disciplines et leur emplacement géographique (Larivière et Sugimoto, 2018a, p. 12). En ce sens, l'une des forces de la bibliométrie est qu'elle permet de traiter une grande quantité de données qui ne pourraient être traitées adéquatement par une seule personne (Larivière et Sugimoto, 2018a, p. 12). Plus concrètement, en exploitant les données provenant des index de citations (nombre de publications, nombre de citations, noms de chercheurs, disciplines de recherche, pays de provenance des chercheurs, institutions des chercheurs, etc.), la bibliométrie permet de 1) mesurer la productivité et l'impact scientifique des chercheurs (p. ex. Merton, 1968), 2) mesurer la collaboration entre les chercheurs, les institutions et les pays (p. ex. Birnholtz, 2006; Paul-Hus et al., 2017), 3) classer les revues scientifiques en fonction de leur impact (p. ex. le *Journal Citation Reports* de Clarivate Analytics), et 4) évaluer la recherche en contexte institutionnel et politique,

notamment en tant que soutien à l'octroi de bourses et de subventions (p. ex. le Research Assessment Exercise de Grande-Bretagne ou le Steunpunt O&O Statistieken en Belgique; Debackere et Glänzel, 2004; Bence et Oppenheim, 2005).

#### 2.4.2.1 La collaboration en science

De nos jours, la collaboration prend de plus en plus de place dans l'activité scientifique (Van Den Besselaar et al., 2012; Larivière et al., 2015; Larivière et Sugimoto, 2018a, p. 76). En effet, Price prédisait dès 1963 une augmentation « infinie » du nombre d'auteurs sur les publications scientifiques. Des études ont confirmé l'augmentation des pratiques de co-autorat en science, et ce, dans toutes les disciplines (Cronin et al., 2003; Persson et al., 2004; Larivière et al., 2006; Wuchty et al., 2007; Franceschet et Costantini, 2010; Larivière et al., 2015; Larivière et Sugimoto, 2018a, p. 79). Par ailleurs, il est de plus en plus rare qu'un seul chercheur soit responsable d'une découverte scientifique majeure (Wuchty et al., 2007). L'augmentation du nombre de collaborateurs s'est faite en parallèle avec l'augmentation de la collaboration internationale (Larivière et al., 2006; Sonnenwald, 2007). Tout comme pour les pratiques de citations et de productions, les habitudes de co-autorat varient fortement d'une discipline à l'autre (Larivière et al., 2015; Larivière et Sugimoto, 2018a, p. 79) : les sciences naturelles et biomédicales collaborent davantage que les sciences sociales et les humanités.

En outre, à l'intérieur de ces collaborations, la distribution des tâches est souvent faite d'une manière inégale (Larivière et al., 2015). En bibliométrie, il est communément accepté d'attribuer la plus grande partie du travail au premier auteur, à l'auteur de correspondance et au dernier auteur

(Larivière et Sugimoto, 2018a, p. 74). Dans certains cas, le dernier auteur ne joue pas nécessairement un rôle prépondérant tandis que l'auteur de correspondance joue presque toujours un rôle important dans le processus de publication d'un article (Mattsson et al., 2011). En outre, dans la majorité des cas, l'auteur de correspondance est soit le premier ou le dernier auteur de l'article (Mattsson et al., 2011).

### **2.4.3 Les limites et les effets pervers de la bibliométrie**

Les principales limites de la bibliométrie sont généralement liées aux sources de données (Scopus, Web of Science, Google Scholar, Dimensions, etc.) et aux données elles-mêmes. Les chercheurs et organisations qui souhaitent utiliser la bibliométrie pour soutenir leurs travaux sont donc responsables de l'utilisation adéquate de ces données. Ils doivent obligatoirement prendre en considération ces limites, particulièrement dans un contexte multidisciplinaire et international.

D'abord, les pratiques scientifiques ont tendance à fortement varier d'une discipline de recherche à l'autre. Par exemple le nombre de références par document (Nederhof, 2006; Larivière et al., 2006; Larivière et Sugimoto, 2018a, p. 116) et l'âge moyen des documents cités (Larivière et al., 2006; Larivière et al., 2008; Archambault et Larivière, 2010; Larivière et Sugimoto, 2018a, p. 116) diffèrent habituellement d'une discipline de recherche à l'autre. Par ailleurs, la couverture des sources de données dans les sciences humaines et sociales est généralement limitée, par rapport à celle des sciences naturelles et du domaine biomédical (Nederhof, 2006; Archambault et Larivière, 2010; Van Leeuwen, 2013). En outre, les monographies occupent une plus grande place dans le domaine des sciences humaines et sociales et représentent donc une plus grande part des citations

(Glänzel and Schoepflin, 1999; Hicks, 1999; Hicks, 2004; Archambault et Larivière, 2010; Larivière et Sugimoto, 2018a, p. 40), contrairement aux sciences naturelles et biomédicales qui utilisent davantage les articles scientifiques pour diffuser les connaissances. À ce jour, malgré certains efforts, aucune base de données bibliométriques ne recense adéquatement les monographies (Larivière et Sugimoto, 2018a, p. 71), ce qui représente un autre biais important envers les sciences humaines et sociales.

Une autre limite de la bibliométrie est liée à la langue et à l'aspect régional de la recherche. Depuis une trentaine d'années, c'est-à-dire depuis l'effondrement de l'Union soviétique, l'anglais est devenu la langue universelle de la science. Ce phénomène est facilement observable dans les bases de données Scopus et WoS où environ 90 % de la littérature scientifique indexée est en anglais (Larivière et Sugimoto, 2018a, p. 56). Outre l'anglais, les langues les plus communément employées dans ces bases de données sont le chinois, le français, l'allemand, le japonais, le russe et l'espagnol. Par ailleurs, cette disproportion entre l'anglais et les autres langues est encore plus prononcée dans les sciences sociales et les humanités par rapport aux sciences naturelles et biomédicales (Archambault et al., 2006; Larivière et Sugimoto, 2018a, p. 59). L'un des principaux problèmes engendrés par ce phénomène est l'impact sur les revues scientifiques et les chercheurs qui s'intéressent aux problématiques locales, contrairement aux sciences naturelles où les problèmes identifiés ont tendance à être plus universels (Archambault et Larivière, 2010). Il arrive également que le lectorat visé par un problème de recherche soit limité à un pays ou à une région (Glänzel, 1996; Hicks, 1999; Hicks, 2004; Archambault et Larivière, 2010). Par exemple, un organisme subventionnaire tel que le Fonds de recherche du Québec aura davantage intérêt à financer les projets de recherche qui s'intéressent à des problématiques qui ont un véritable impact

sur son propre territoire. Parallèlement, un chercheur québécois en science politique a davantage de chance de travailler sur des problématiques qui ont un impact sur la vie des Québécois (p. ex. les Premières Nations, la langue française, la politique provinciale, etc.). Dans les deux cas, les résultats de recherche ont davantage de chance d'être diffusés dans des périodiques ayant une portée nationale puisque celles-ci permettent la publication en français et s'intéressent surtout à des thématiques locales (Gingras, 1984; Larivière et Sugimoto, 2018a, p. 59). Toutefois, ces revues scientifiques québécoises ont généralement moins de chance d'être indexées dans les bases de données bibliométriques puisqu'elles sont publiées en français (Archambault et al., 2006; Archambault et Larivière, 2010). À l'opposé, un chercheur américain en science politique qui s'intéresse aux enjeux politiques américains verra la majorité de ses articles scientifiques indexés dans les bases de données puisqu'ils sont publiés en anglais dans des revues américaines de portée internationale.

Cette situation peut également avoir son lot d'effets pervers sur les pays pauvres. Parmi les 31 pays considérés comme étant les plus pauvres par le classement de la Banque mondiale, l'anglais est considéré comme une langue officielle, nationale ou régionale dans uniquement neuf d'entre eux. Une étude de Chinchilla-Rodríguez et al. (2019) a observé la nature asymétrique des collaborations internationales : les pays ayant moins de ressources ont un impact scientifique plus élevé lorsqu'ils ne mènent pas la collaboration, particulièrement lorsqu'ils collaborent avec une nation qui est scientifiquement performante (généralement des pays riches et/ou anglophones). Cela laisse présager une dépendance scientifique des pays pauvres par rapport aux pays riches risquant de diminuer le développement des compétences de ceux-ci et de les éloigner des problématiques de recherche ayant un intérêt local (Moravcsik, 1981; Moravcsik, 1985).

Dans le cadre de la présente recherche, diverses méthodes seront employées pour diminuer l'impact de ces limites sur nos résultats. Ces méthodes seront présentées en détail dans le prochain chapitre.

## 2.5 Questions de recherche

À la lumière de ce qui a été révélé par la revue de littérature et de notre objectif général de l'étude (1.2), neuf questions de recherches ont été formulées et divisées sous quatre grands thèmes. Le tout est présenté dans le Tableau 6.

Tableau 6. – Questions de recherche du mémoire de maîtrise

<b>Disponibilité en libre accès des publications scientifiques</b>
Q1. Quelle proportion de la production scientifique totale est disponible en libre accès ?
Q2. Quelle proportion de la production scientifique totale est disponible en libre accès par discipline ?
Q3. Quelle proportion de la production scientifique totale est disponible en libre accès or ?
Q4. Quelle proportion de la production scientifique totale est disponible en libre accès vert ?
<b>Disponibilité et utilisation du libre accès par pays</b>
Q5. Quelle proportion de la production scientifique des différents pays est disponible en libre accès ?
Q6. Quelle est la proportion des références données à des publications en libre accès dans les différents pays ?
Q7. Comment les pays se comparent-ils dans leurs pratiques de libre accès ?
<b>Relation entre le nombre de publications et les pratiques de références</b>
Q8. Existe-t-il une relation entre le nombre de publications en libre accès et le nombre de références faites aux publications en libre accès à l'échelle globale ?
<b>Relation entre la richesse d'un pays et ses utilisations du libre accès</b>
Q9. Existe-t-il un lien entre la richesse d'un pays et ses pratiques de publication et de référence du libre accès ?

# Chapitre 3 – Méthode

## 3.1 Procédure

Les données nécessaires pour répondre aux questions de recherche ont été collectées en plusieurs étapes. Dans un premier temps, nous avons collecté tous les articles disponibles dans la base de données Web of Science qui ont été publiés entre 2013 et 2017. Nous avons ensuite assigné la discipline de chacun des articles en l'associant à la discipline à laquelle la revue scientifique est classée grâce au système de classification de disciplines de la National Science Foundation (Hamilton, 2003). Ces articles ont ensuite été regroupés dans trois catégories : les sciences naturelles et l'ingénierie (NSE), le domaine biomédical (BM) et les sciences sociales et les humanités (SSH). Chaque article a ensuite été assigné à un pays à partir de l'affiliation associée aux premiers auteurs et aux auteurs de correspondance. Ces pays ont ensuite été classés en utilisant le système de classification des pays en fonction de leur revenu de la Banque mondiale pour l'année 2018-2019.

Pour déterminer la disponibilité des articles en libre accès et leur modèle de libre accès (or ou vert), nous avons croisé le digital object identifier (DOI), c'est-à-dire l'identifiant unique de chacun des articles, avec la base de données de l'application Unpaywall (<http://unpaywall.org>). La méthode de collecte de données sera développée plus en détail dans les prochaines sections.

### 3.1.1 Sources de données

#### 3.1.1.1 Web of Science de Clarivate Analytics

La principale source de données de notre recherche est la base de données de données Web of Science de Clarivate Analytics. À l'heure actuelle, WoS indexe plus de 21 000 revues scientifiques évaluées par les pairs, 205 000 actes de conférences et 104 000 livres couvrant la période de 1900 à aujourd'hui (2020). Toutefois, le présent mémoire se limitera qu'aux bases de données suivantes : la *Science Citation Index Expanded*, la *Social Sciences Citation Index* et la *Arts & Humanities Citation Index*, qui couvre environ 13 000 revues annuellement. La version en ligne du WoS comporte toutefois certaines limites pour les analyses bibliométriques : 1) les utilisateurs peuvent uniquement compiler des statistiques en utilisant une liste de variables préétablies, et 2) il est impossible de compiler et analyser des résultats de recherche dépassant 100 000 fiches. Conformément à la méthodologie de Larivière (2010), une base de données relationnelle construite à partir de l'ensemble des données brutes du WoS hébergée sur un serveur SQL a été utilisée pour la collecte de données. Cette base de données a rendu possible la manipulation et le croisement de n'importe quelle variable. L'accès à cette base de données relationnelle a été gracieusement offert par l'Observatoire des sciences et des technologies (OST) de l'Université du Québec à Montréal (UQAM).

Comme il a été précédemment abordé dans la section 2.4.3, les bases de données utilisées en bibliométrie ne représentent pas l'intégralité de la production scientifique, et WoS ne fait pas exception à cette règle. WoS contient toutefois une collection de documents essentiels qui sont publiés dans des revues à portée internationale, c'est-à-dire les documents qui ont le plus grand

impact sur les communautés scientifiques à travers le monde (Garfield, 1999; Larivière et Sugimoto, 2018a, p. 39). D'autres limites précédemment rapportées sont l'asymétrie entre la couverture des sciences naturelles et biomédicales et celle des sciences sociales et des humanités (Archambault et Larivière, 2010; Larivière et Sugimoto, 2018a, p. 39), ainsi que la faible couverture des articles dans d'autres langues que l'anglais (Larivière et Sugimoto, 2018a, p. 56). Malgré ces quelques limites et l'addition récente de base de données bibliographiques concurrentes telles que Scopus (2004), Google Scholar (2004), Microsoft Academic (2016) et Dimensions (2018), WoS demeure l'une des principales sources de données utilisées par les chercheurs en bibliométrie.

Puisque l'objectif principal du présent mémoire est de fournir un portrait à jour de l'adoption du libre accès, tous les articles scientifiques disponibles dans le WoS ayant été publiés entre 2013 et 2017 ont été provisoirement retenus à cette étape. Le nombre total de documents repérés est de 7 817 109. Le Tableau 7 montre la répartition par année des articles indexés par le WoS entre 2013 et 2017.

Tableau 7. – Nombre d'articles indexés par année dans la base de données Web of Science entre 2013 et 2017.

<b>Année</b>	<b>Nombre d'articles indexés</b>
2013	1 482 390
2014	1 521 892
2015	1 569 227
2016	1 614 805
2017	1 628 795
<b>Total</b>	<b>7 817 109</b>

### 3.1.1.2 Classification disciplinaire des articles et des revues scientifiques

Étant donné les nombreuses différences dans les habitudes de publication des chercheurs selon les différentes disciplines et spécialités de recherche (Larivière et al., 2006; Larivière et al., 2008; Archambault et Larivière, 2010; Larivière et Sugimoto, 2018a, p. 116), il a été nécessaire d'assigner une discipline et une spécialité de recherche à chacune des publications afin de permettre une normalisation des données et de répondre à la deuxième question de recherche (Q2). Pour ce faire, nous avons utilisé le système de classification des disciplines et des spécialités de la National Science Foundation (NSF) des États-Unis (Hamilton, 2003). Les articles ont donc été séparés en 143 spécialités de recherche, 14 disciplines et trois groupes plus larges : les sciences biomédicales (BM), les sciences naturelles et l'ingénierie (NSE), ainsi que les sciences sociales et les humanités (SSH).

### 3.1.1.3 Unpaywall

Unpaywall ([www.unpaywall.org](http://www.unpaywall.org)) est une base de données et un outil (*widget*) en ligne qui permet à ses utilisateurs d'accéder à des versions gratuites (p. ex. disponible sur un dépôt d'archivage) d'articles scientifiques habituellement payants. Unpaywall utilise un système de robots-collecteurs qui explorent le Web à la recherche de versions gratuites d'articles scientifiques indexés dans plus de 50 000 éditeurs et dépôts d'archivage (Chawla, 2017; Else, 2018; Unpaywall, 2020). Unpaywall assigne le statut d'accessibilité des articles les identifiants uniques d'articles scientifiques (DOI) avec son système oaDOI, ce qui lui permet de rediriger l'utilisateur vers une version gratuite de l'article en question (Chawla, 2017). À l'heure actuelle (2020), Unpaywall indexe plus de 25 900 000 articles scientifiques en libre accès.

Pour déterminer la disponibilité des articles collectés entre 2013 et 2017, nous avons croisé les DOI associés à chacun des articles provenant du WoS avec le système oaDOI de la base de données d'Unpaywall. Puisque nous avons utilisé les DOI pour déterminer la disponibilité des articles scientifiques, nous avons retiré de notre échantillon tous les articles indexés dans le WoS qui n'étaient pas associés à un DOI. Notre échantillon final est constitué de 6 658 553 articles publiés entre 2013 et 2017.

## **3.2 Échantillon**

Au terme de la collecte de données, l'échantillon utilisé comportait un total de 6 658 553 articles associés à un DOI qui ont été croisés avec la base de données Unpaywall pour répondre aux questions de recherche 1 à 5. En ce qui concerne la répartition d'articles par discipline de recherche, on observe une certaine disparité entre le nombre total d'articles provenant du domaine des sciences sociales et humanités (757 466) et les nombres totaux provenant des domaines des sciences naturelles et ingénierie (3 371 682) et les sciences biomédicales (2 529 405). Ces résultats sont conformes à ce qui a précédemment observé dans la littérature scientifique (p. ex. Nederhof, 2006; Archambault et al., 2006; Archambault et Larivière, 2010; Van Leeuwen, 2013). Le Tableau 8 illustre la répartition de l'échantillon entre les disciplines de recherche.

Tableau 8. – Répartition entre les disciplines de tous les articles indexés dans le Web of Science possédant un DOI entre 2013 et 2017.

<b>Disciplines</b>	<b>Nombre de publications associées à un DOI</b>
Sciences biomédicales (BM)	2 529 405
Sciences naturelles et ingénierie (NSE)	3 371 682
Sciences sociales et humanités (SSH)	757 466
Total	6 658 553

### **3.3 Analyse de données**

#### **3.3.1 Disponibilité en libre accès des publications scientifiques**

Afin de répondre aux quatre premières questions de recherche qui sont associées à la disponibilité en libre accès des articles scientifiques pour la période de 2013 à 2017, nous avons croisé les DOI associés à chacun des articles provenant du WoS avec le système oaDOI de la base de données d'Unpaywall (Q1). Ce système a également permis de repérer la méthode d'accessibilité des articles en libre accès : les articles disponibles directement sur le site Web de l'éditeur scientifique ont été assignés au modèle or (Q3), tandis que les articles repérés dans des dépôts d'archivage ont été assignés au modèle vert (Q4). Toutefois, ces deux catégories ne sont pas mutuellement exclusives : il est possible qu'un article soit disponible gratuitement à la fois dans un dépôt d'archivage et sur le site Web de l'éditeur scientifique. Afin de départager ce chevauchement entre les deux principales catégories de libre accès, nous avons également repéré les articles scientifiques qui appartiennent uniquement au modèle or et au modèle vert.

Enfin, pour répondre à la deuxième question de recherche (Q2), nous avons croisé la variable associée à la revue scientifique de chacun des articles avec celle de la discipline qui lui était associée selon le système de classification des disciplines et des spécialités de la National Science Foundation (NSF). Nous avons ensuite réparti la disponibilité des articles de chaque discipline en fonction de son modèle libre accès, c'est-à-dire or ou vert.

### **3.3.2 Disponibilité en libre accès par pays**

#### 3.3.2.1 Détermination du pays des articles

Le pays de provenance des auteurs a été attribué en utilisant les métadonnées géographiques des articles, soit les affiliations des auteurs de chacune des publications. Une méthode basée sur les habitudes de collaboration en science (voir section 2.4.2.1) a également été développée pour déterminer à quel pays chaque article a été attribué. Étant donné que les habitudes de collaboration varient fortement d'une discipline à l'autre, nous avons attribué le statut d'auteur principal au premier auteur et à l'auteur de correspondance de chacun des articles scientifiques puisque dans la majorité des cas, ceux-ci jouent un rôle prépondérant dans la réalisation de l'article. Lorsque l'auteur de correspondance avait une affiliation du même pays que le premier auteur d'une publication, la publication a été comptabilisée une seule fois pour le pays en question, tandis que lorsque l'auteur de correspondance et le premier auteur provenaient de différents pays, la publication a été comptabilisée deux fois, soit une fois par pays.

Après avoir associé chacun des articles scientifiques à un ou deux pays, nous avons comptabilisé le nombre total d'articles pour chacun des pays, puis nous avons déterminé leur accessibilité en

utilisant la méthode décrite en 3.3.1. Cette démarche nous a permis de répondre à la cinquième et à la sixième question de recherche (Q5, Q6), soit la disponibilité des articles en libre accès par pays et la proportion de références faites aux articles en libre accès par pays.

### **3.3.3 Relation entre le nombre de publications et les pratiques de référence des pays**

#### 3.3.3.1 Retrait des pays ayant un trop petit nombre de publications

La première étape pour définir la relation entre le nombre de publications et les pratiques de référence a été d'éliminer les pays ayant un trop petit nombre de publications. Comme ils ont très peu d'articles indexés dans WoS, il serait difficile de faire un portrait détaillé des tendances de publication de ces pays. Par exemple, les onze articles d'un pays ayant été indexés dans le WoS entre 2013 et 2017 pourraient avoir été écrits par un seul auteur. Par ailleurs, des valeurs extrêmes pourraient également biaiser le portrait d'un pays ayant une faible production scientifique. Par exemple, un pays ayant une proportion d'articles en libre accès de 90 % pourrait nous porter à croire que celui-ci est avant-gardiste alors qu'en réalité, il n'a publié que onze articles. Il serait donc inapproprié de prétendre que ces onze articles représenteraient le portrait de publication d'un pays entier. Un seuil minimal de publication a donc été déterminé à 50 articles indexés dans WoS ayant un doi afin de permettre une meilleure représentativité des habitudes de publication et de référence du libre accès. Pour la liste détaillée des 42 pays qui n'ont pas été retenus et les 164 qui ont été conservés pour les analyses, veuillez consulter la section 4.2, l'Annexe 1 et le tableau 12.

### 3.3.3.2 Indicateur de proportion des articles en libre accès et des références faites aux articles en libre accès par pays et par discipline

Pour illustrer la proportion d'articles en libre accès et de références faites aux articles en libre accès faite par chaque pays et dans chacune des trois disciplines de recherche, nous avons effectué une normalisation des données. Celle-ci ( $X$ ) est représentée par le nombre total d'articles en libre accès ( $n$ ) pour un pays ( $p$ ) divisé par le nombre total d'articles scientifiques de ce même pays ( $N$ ), soit :

$$X_p = \frac{n_p}{N_p}$$

Les résultats de cette normalisation ont également été calculés par discipline et selon les modèles de libre accès.

Une autre normalisation ( $K$ ) a également été appliquée aux références faites par les pays afin d'illustrer la proportion de références faites à de articles en libre accès, soit :

$$K_p = \frac{q_p}{Q_p}$$

Où  $q$  représente le nombre de références faites à des articles en libre accès par un pays et  $Q$  représente le nombre total de références faites par un pays. Les résultats de cette normalisation ont également été calculés par discipline et selon les modèles de libre accès.

En outre, nous avons également croisé les DOI des articles en libre accès or avec ceux en libre accès vert afin d'éliminer le chevauchement de publication entre ces deux catégories. Ces deux nouvelles catégories ont ensuite été divisées par le nombre total de publications afin de déterminer la proportion d'articles et de références faites aux articles qui sont uniquement en libre accès or et vert. Le résultat est un indicateur normalisé par domaine en fonction de la proportion de publications dans chaque domaine par pays selon les différents modèles de libre accès.

### 3.3.3.3 Pondération des disciplines par pays

Étant donné les nombreuses différences dans la production et les pratiques de référence entre les disciplines, l'indicateur de proportion normalisé par domaine développé en 3.3.2.2 a été pondéré en fonction de la proportion de publications dans chaque domaine par pays, soit :

$$J_p = \frac{P_{pSSH}X_{pSSH} + P_{pBM}X_{pBM} + P_{pNSE}X_{pNSE}}{100}$$

Où  $J$  est l'indicateur normalisé pondéré de la publication d'articles en libre accès du pays et  $P$  est la proportion d'articles en pourcentage d'une discipline donnée (SSH, BM, ou NSE) du pays. Les résultats de cette pondération ont aussi été calculés par modèle de libre accès.

Une autre pondération a également été appliquée au nombre de références faites par chacun des pays soit :

$$T_p = \frac{R_{pSSH}K_{pSSH} + R_{pBM}K_{pBM} + R_{pNSE}K_{pNSE}}{100}$$

Où  $T$  est l'indicateur normalisé pondéré des références en libre accès du pays et  $R$  est la proportion de références en pourcentage d'une discipline donnée (SSH, BM, ou NSE) du pays. Les résultats de cette pondération ont aussi été calculés par modèle de libre accès.

#### 3.3.3.4 Normalisation des données à l'échelle mondiale

Afin de permettre une comparaison adéquate entre les indicateurs normalisés et pondérés de la production scientifique en libre accès des pays, nous avons ajouté une autre couche de normalisation. Cette étape permettra ultimement de répondre à la question de recherche 7 (Q7). La première étape de cette opération est de déterminer la moyenne ( $\bar{J}$ ) de l'indicateur pondéré de la production en libre accès par pays soit :

$$\bar{J} = \frac{(J_1 + J_2 + \dots J_p)}{p}$$

Nous avons ensuite divisé le score  $J$  de chaque pays par le score  $\bar{J}$  résultant en un nouvel indicateur normalisé ( $F$ ) permettant de comparer la production scientifique en libre accès de chaque pays avec

la moyenne mondiale de production scientifique en libre accès par pays, où la valeur 1 représente la moyenne mondiale soit :

$$F_p = \frac{J_p}{\bar{J}}$$

En d'autres mots, un pays dont le score  $F$  est inférieur à 1 a une proportion moins grande de publications en libre accès que la moyenne de tous les pays de l'échantillon, tandis qu'un pays ayant un score  $F$  supérieur à 1 a une proportion de publications en libre accès supérieure à la moyenne mondiale.

Un second indicateur normalisé a également été développé pour permettre une comparaison de l'indicateur pondéré de références données à des publications scientifiques en libre accès par pays ( $T$ ). La première étape est de calculer la moyenne ( $\bar{T}$ ) de l'indicateur pondéré de références données aux publications en libre accès soit :

$$\bar{T} = \frac{(T_1 + T_2 + \dots T_p)}{p}$$

Nous avons ensuite divisé le score  $T$  de chaque pays par  $\bar{T}$ , résultant en un nouvel indicateur normalisé ( $G$ ) permettant de comparer l'utilisation des articles en libre accès de chaque pays avec la moyenne mondiale d'utilisation du libre accès :

$$G_p = \frac{T_p}{\bar{T}}$$

### 3.3.3.5 Représentation visuelle des résultats de la production et de l'utilisation du libre accès par pays avec le logiciel Tableau

Dans le but de représenter visuellement la réponse à notre question de recherche 7 (Q7) visant à comparer l'utilisation du libre accès à l'échelle mondiale, nous avons utilisé le logiciel de visualisation de données Tableau. Nous avons assigné aux différents pays les résultats des formules présentées en 3.3.3.4 afin d'obtenir une représentation visuelle de la production scientifique ( $F_p$ ) et des références faites aux publications en libre accès ( $G_p$ ) parmi les différents pays. Un code de couleur a été utilisé afin de permettre une comparaison visuelle des différents pays. Plus un pays est rouge foncé, plus ses pratiques de libre accès sont élevées en comparaison avec la valeur moyenne (1), tandis que plus un pays est bleu foncé, plus ses pratiques de libre accès sont faibles. Les pays blancs représentent les pays se situant autour de la moyenne.

### **3.3.4 Relation entre le nombre de publications en libre accès et le nombre de références faites aux publications en libre accès**

Afin de répondre à la question de recherche 8 (Q8) visant à vérifier l'existence d'un lien entre le nombre de publications en libre accès et le nombre de références faites aux publications en libre accès à l'échelle mondiale, nous avons utilisé le logiciel SPSS 25 de IBM. À partir des données récoltées en 3.3.2.4, nous avons fait une corrélation de Pearson entre les valeurs  $F_p$  et  $G_p$ .

### 3.3.5 Relation entre la richesse d'un pays et son utilisation du libre accès

#### 3.3.5.1 Classification des pays en fonction du revenu national brut par habitant

Afin de répondre à la question de recherche 9 (Q9), nous avons classifié les pays de provenance des auteurs (voir 3.3.2.1) en utilisant les données de la Banque mondiale (2018-2019). Ces catégories sont définies à partir du revenu national brut (RNB) par habitant. Le Tableau 9 illustre les différentes classes de pays et le seuil du RNB par habitant en dollars américains (USD) de chacune des catégories. Pour obtenir la liste complète des pays et de leur classe de revenu par habitant, veuillez consulter l'Annexe 2.

Tableau 9. – Système de classification de la Banque mondiale des catégories de revenu national brut par habitant en dollars américains.

Classe	RNB par habitant (USD)
Faible revenu	995 USD et moins
Revenu intermédiaire de la tranche inférieure	De 996 à 3 895 USD
Revenu intermédiaire de la tranche supérieure	De 3 896 à 12 055 USD
Revenu élevé	Plus de 12 055 USD

#### 3.3.5.2 Corrélations entre les différentes classes de pays en fonction de leur RNB par habitant et leur utilisation du libre accès

Afin de répondre à la question de recherche 9 (Q9) visant à vérifier l'existence d'un lien entre la richesse d'un pays et ses pratiques de publication et de référence du libre accès nous avons effectué les opérations suivantes. Une fois les pays classifiés selon les quatre catégories de RNB par habitant (faible revenu, revenu intermédiaire de la tranche inférieure, revenu intermédiaire de

la tranche supérieure et revenu élevé), nous avons utilisé le logiciel SPSS 25 de IBM pour effectuer des corrélations de Pearson entre les valeurs  $F_p$  et  $G_p$  pour chacune des classes de pays. Le logiciel Microsoft Excel a été utilisé pour illustrer les données.



## Chapitre 4 – Résultats

Cette section présente les résultats des analyses de données qui ont été effectuées au chapitre 3, conformément à l'objectif général et aux questions de recherche de cette étude.

### 4.1 Disponibilité en libre accès des publications scientifiques

Le Tableau 10 présente les résultats des opérations effectuées en 3.3.1 afin d'obtenir la disponibilité en libre accès des publications scientifiques indexés dans la base de données Web of Science pour la période de 2013 à 2017, permettant ainsi de répondre aux questions de recherche Q1 à Q4. Nos résultats montrent que 27,9 % des articles ayant un DOI sont disponibles en libre accès, soit près de 1,9 million d'articles sur un échantillon total de 6 658 553 articles identifiés (Q1. Quelle proportion de la production scientifique totale est disponible en libre accès ?). En ce qui concerne la disponibilité par discipline (Q2. Quelle proportion de la production scientifique totale est disponible en libre accès par discipline ?), on observe une différence marquée entre le domaine des sciences biomédicales (40,5 % sur un total de 2 529 405 articles) et les domaines des sciences naturelles et ingénierie (20,2 % sur un total de 3 371 682 articles) et celui des sciences sociales et des humanités (20 % sur un total de 757 466 articles). En outre, 11,4 % des articles (environ 748 000) sont disponibles en libre accès or (Q3. Quelle proportion de la production scientifique totale est disponible en libre accès or ?) contre 25,2 % (environ 1,7 million) pour le modèle vert (Q4. Quelle proportion de la production scientifique totale est disponible en libre accès vert ?). Toutefois, en éliminant les articles qui sont à la fois publiés selon modèle or et le modèle vert, on obtient une proportion de 2,7 % des articles qui sont publiés uniquement selon le modèle

or et 16,4 % selon le modèle vert, ce qui démontre un chevauchement de près de 600 000 articles scientifiques (environ 8,8 %).

Tableau 10. – Disponibilité en libre accès des articles scientifiques indexés par la base de données Web of Science possédant un DOI selon les différents domaines de recherche et les modèles de libre accès.

<b>Domaine</b>	<b>Nombre de publications</b>	<b>% or</b>	<b>% vert</b>	<b>% OA</b>	<b>% seulement or</b>	<b>% seulement vert</b>
BM	2 529 405	18,9 %	39,3 %	40,5 %	1,3 %	21,7 %
NSE	3 371 682	7,2 %	16,2 %	20,2 %	3,9 %	13,0 %
SSH	757 466	6,8 %	18,5 %	20,0 %	1,5 %	14,1 %
Tous les domaines	6 658 553	11,4 %	25,2 %	27,9 %	2,7 %	16,4 %

Le Tableau 11 indique les proportions de références faites par domaine aux articles scientifiques en libre accès parmi les articles ayant un DOI indexés dans la base de données Web of Science entre 2013 et 2017. Nos résultats montrent que 35,1 % des références ont été faites à des articles disponibles en libre accès (environ 12,5 millions), incluant 34,1 % aux articles disponibles en libre accès vert (environ 12 millions) et 9,3 % pour les articles disponibles en libre accès or (environ 3,3 millions). On observe que les références faites aux articles disponibles en libre accès varient également en fonction du domaine, avec le domaine des études biomédicales citant beaucoup plus le libre accès (48,2 %) que les NSE (24,9 %) et les SSH (32,2 %). En outre, la proportion de références aux articles scientifiques or est inférieure (9,3 % des références contre 11,4 % des

publications) à la proportion d'articles disponibles en libre accès or, à l'exception des sciences sociales et humaines (7,7 % des références contre 6,8 % de publications). Dans l'ensemble, la proportion de références faites (35,1 %) aux articles en libre accès est supérieure à la proportion d'articles publiés en libre accès (27,9 %). Une fois de plus, la faible proportion (1,1 %) de références aux articles uniquement en libre accès or démontre l'énorme chevauchement entre les deux modèles (environ 8,3 %), soit près de 3 millions de références.

Tableau 11. – Références faites aux articles disponibles en libre accès indexé par la base de données Web of Science possédant un DOI selon les différents domaines de recherche et les modèles de libre accès.

<b>Domaine</b>	<b>Nombre de références aux publications avec un DOI</b>	<b>% or</b>	<b>% vert</b>	<b>% OA</b>	<b>% seulement or</b>	<b>% seulement vert</b>
BM	14 913 746	13,8 %	47,5 %	48,2 %	0,6 %	34,4 %
NSE	18 471 269	6,0 %	23,5 %	24,9 %	1,5 %	19,0 %
SSH	2 055 463	7,7 %	31,6 %	32,2 %	0,6 %	24,4 %
Tous les domaines	35 440 478	9,3 %	34,1 %	35,1 %	1,1 %	25,8 %

## 4.2 Disponibilité et utilisation du libre accès par pays

Le Tableau 12 présente les résultats des opérations effectuées en 3.3.2.1 qui visait à déterminer la production et l'utilisation des scientifiques en libre accès indexés dans la base de

données Web of Science par pays pour la période de 2013 à 2017. Ces opérations ont permis de répondre aux questions de recherche 5 et 6 (Q5. Quelle proportion de la production scientifique des différents pays est disponible en libre accès ?; Q6. Quelle est la proportion des références données à des publications en libre accès dans les différents pays ?).

Tableau 12. – Publications en libre accès et références faites aux articles disponibles en libre accès indexés par la base de données Web of Science possédant un DOI par pays selon les différents modèles de libre accès

Pays	% total		% vert		% or		n	
	% OA	% références OA	% vert	% références vert	% or	% références or	Publications	Références
États-Unis	39%	48%	38%	47%	9%	10%	1 365 165	7 868 749
Chine	21%	23%	17%	22%	13%	7%	1 118 698	7 799 705
Royaume-Uni	47%	47%	46%	46%	12%	11%	331 371	1 870 229
Allemagne	30%	41%	28%	40%	13%	11%	323 442	1 996 311
Japon	23%	35%	22%	34%	11%	9%	281 628	1 208 443
Inde	15%	22%	12%	21%	8%	8%	224 966	1 108 908
Corée du Sud	22%	27%	19%	26%	11%	8%	217 845	1 017 727
France	25%	39%	24%	38%	10%	10%	212 696	1 190 976
Italie	28%	37%	26%	36%	12%	10%	209 889	1 288 351
Canada	25%	38%	23%	37%	11%	10%	202 715	1 074 807
Australie	23%	35%	22%	35%	11%	10%	188 545	1 085 682
Espagne	31%	36%	28%	35%	13%	10%	179 300	1 003 641
Brésil	36%	34%	21%	31%	29%	14%	147 288	622 812
Pays-Bas	34%	42%	33%	41%	13%	11%	114 065	650 646
Iran	11%	16%	8%	14%	5%	5%	112 722	571 115
Russie	13%	31%	12%	30%	4%	8%	111 542	378 872
Taïwan	23%	28%	19%	27%	16%	10%	97 488	424 641
Turquie	17%	21%	13%	19%	8%	7%	89 563	305 610
Polande	29%	33%	22%	31%	16%	10%	80 155	387 688
Suisse	40%	45%	39%	44%	15%	11%	74 931	496 397
Suède	36%	42%	35%	41%	15%	11%	74 229	406 518
Belgique	34%	40%	33%	39%	12%	11%	58 062	350 049
Danemark	37%	42%	36%	41%	14%	11%	48 979	286 643
Portugal	27%	33%	25%	32%	11%	10%	43 646	240 788
Israël	26%	43%	25%	43%	10%	11%	42 937	213 413
Mexique	27%	34%	19%	32%	17%	12%	38 434	174 681
Autriche	36%	42%	35%	41%	13%	11%	38 199	219 728
Singapour	21%	29%	20%	28%	10%	8%	38 040	290 996
Finlande	27%	37%	25%	36%	12%	11%	36 180	191 073
Afrique du Sud	35%	37%	29%	35%	19%	14%	35 511	157 668
Norvège	36%	39%	34%	38%	17%	12%	35 116	177 003
Malaisie	23%	20%	17%	18%	17%	9%	34 597	187 026
République-tchèque	23%	32%	19%	30%	12%	10%	32 550	174 161

Pays	% total		% vert		% or		n	
	% OA	% références OA	% vert	% références vert	% or	% références or	Publications	Références
Grèce	19%	31%	16%	30%	9%	9%	30459	157126
Arabie Saoudite	27%	23%	20%	21%	17%	9%	29811	184929
Égypte	14%	22%	10%	20%	10%	9%	29147	119261
Argentine	23%	36%	20%	35%	11%	11%	26562	109461
Nouvelle-Zélande	19%	34%	18%	33%	10%	10%	25908	118541
Irlande	33%	39%	32%	38%	10%	10%	22926	134798
Thaïlande	21%	27%	17%	26%	13%	12%	21606	93428
Pakistan	22%	22%	15%	19%	17%	11%	20413	104667
Hongrie	42%	42%	40%	41%	11%	11%	18341	91559
Chilie	33%	45%	27%	44%	18%	12%	18050	101046
Serbie	29%	26%	11%	22%	24%	10%	15333	55230
Roumanie	24%	27%	16%	25%	14%	10%	14504	68798
Tunisie	10%	16%	8%	15%	7%	7%	12871	46015
Ukraine	19%	31%	18%	30%	7%	7%	12186	35238
Slovénie	24%	32%	21%	31%	14%	10%	9709	44444
Colombie	30%	37%	21%	35%	20%	14%	8978	41985
Algérie	9%	14%	5%	12%	6%	5%	8815	29885
Croatie	30%	35%	25%	34%	14%	11%	8528	33336
Slovaquie	19%	30%	13%	28%	11%	10%	8473	37524
Nigeria	25%	31%	21%	28%	14%	15%	6925	19392
Viêt Nam	23%	26%	17%	24%	14%	9%	6678	34425
Lituanie	21%	26%	14%	24%	14%	9%	5826	24873
Maroc	19%	26%	14%	24%	13%	10%	5126	18218
Émirats Arabes Unis	20%	28%	17%	26%	12%	9%	5111	27983
Estonie	23%	36%	19%	35%	14%	11%	4533	24528
Bulgarie	23%	32%	18%	30%	12%	10%	4202	14869
Bangladesh	29%	28%	24%	26%	21%	14%	3938	15964
Jordanie	14%	25%	10%	23%	9%	9%	3674	12002
Liban	22%	33%	20%	32%	14%	11%	3431	15432
Indonésie	25%	29%	18%	26%	15%	13%	3371	13133
Qatar	26%	28%	24%	27%	14%	8%	3256	22893
Ethiopie	56%	50%	52%	47%	50%	34%	3225	10668
Kenya	50%	51%	47%	50%	33%	27%	3023	11658
Chypre	21%	32%	19%	30%	9%	10%	2690	12664
Iraq	20%	17%	13%	14%	14%	8%	2615	10998

Pays	% total		% vert		% or		n	
	% OA	% références OA	% vert	% références vert	% or	% références or	Publications	Références
Uruguay	23%	36%	19%	35%	13%	12%	2325	10422
Luxembourg	42%	43%	41%	42%	14%	13%	2269	14365
Bélarus	10%	27%	9%	26%	3%	6%	2252	5292
Islande	29%	39%	26%	38%	12%	11%	2143	9775
Cameroun	33%	39%	31%	37%	25%	21%	2122	7611
Ghana	44%	46%	42%	45%	34%	27%	2023	6399
Philippines	19%	31%	17%	30%	12%	14%	1975	7583
Koweït	23%	29%	20%	27%	14%	11%	1972	7004
Arménie	38%	62%	37%	61%	17%	18%	1887	6128
Ouganda	63%	61%	62%	60%	44%	33%	1880	6844
Sri Lanka	35%	35%	32%	33%	29%	20%	1804	5564
Lettonie	14%	24%	11%	23%	8%	7%	1729	7735
Kazakhstan	24%	41%	21%	40%	10%	10%	1691	5289
Vénézuela	24%	36%	19%	34%	12%	13%	1686	5724
Tanzanie	58%	62%	55%	61%	47%	40%	1604	6297
Équateur	30%	32%	23%	29%	19%	13%	1560	7895
Pérou	42%	43%	37%	41%	24%	19%	1523	6950
Oman	17%	22%	14%	21%	12%	11%	1503	6729
Cuba	21%	31%	17%	30%	12%	11%	1424	4855
Azerbaïdjan	13%	24%	9%	22%	7%	7%	1120	2510
Népal	48%	44%	43%	40%	39%	26%	974	3535
Géorgie	33%	49%	32%	49%	10%	11%	944	2937
Costa Rica	29%	35%	25%	34%	16%	14%	920	4341
Zimbabwe	32%	41%	28%	39%	21%	19%	863	3353
Macédoine	32%	35%	26%	33%	14%	10%	793	2615
Ouzbékistan	21%	42%	20%	41%	5%	9%	772	1797
Sénégal	41%	54%	39%	52%	30%	31%	727	2640
Bosnie-Herégovine	30%	34%	16%	32%	21%	13%	694	2060
Malawi	62%	63%	61%	63%	32%	31%	684	2831
Malte	23%	39%	22%	38%	11%	11%	676	3103
Panama	50%	45%	46%	43%	25%	16%	674	3642
Syrie	21%	26%	15%	24%	13%	11%	597	1588
Soudan	37%	34%	32%	32%	30%	20%	592	1733
Bénin	38%	50%	36%	48%	26%	23%	556	1814
Botswana	35%	46%	31%	44%	20%	19%	541	2128
Burkina Faso	41%	44%	37%	42%	34%	28%	516	1867

Pays	% total		% vert		% or		n	
	% OA	% références OA	% vert	% références vert	% or	% références or	Publications	Références
Zambie	58%	62%	57%	61%	38%	33%	503	2202
Moldavie	17%	22%	16%	22%	5%	5%	483	1903
Jamaïque	26%	34%	24%	32%	8%	12%	417	982
Côte d'Ivoire	35%	51%	31%	49%	26%	29%	407	1153
Trinité-et-Tobago	25%	29%	23%	28%	13%	15%	406	905
Yémen	23%	29%	17%	27%	20%	19%	401	1517
Monténégro	34%	25%	16%	21%	25%	9%	394	734
La Réunion	24%	42%	22%	40%	19%	23%	381	1617
Mozambique	58%	60%	53%	59%	43%	34%	371	1840
Brunei	13%	17%	8%	14%	10%	8%	341	2606
Nouvelle-Calédonie	29%	35%	24%	32%	22%	19%	321	1693
Guadeloupe	30%	39%	28%	38%	24%	17%	318	1251
Rwanda	54%	52%	48%	51%	41%	32%	313	1480
Bahreïn	22%	30%	19%	28%	10%	13%	308	1079
Cambodge	60%	62%	59%	61%	44%	34%	304	1582
Maurice	11%	23%	9%	22%	7%	9%	301	1736
Gabon	49%	62%	45%	61%	38%	32%	275	1239
Libye	23%	30%	20%	29%	13%	10%	273	844
Madagascar	40%	45%	38%	44%	34%	29%	272	1066
Bolivie	27%	31%	22%	29%	18%	13%	266	1126
Fidji	18%	21%	16%	19%	10%	11%	258	1272
République démocratique du Congo	40%	41%	39%	39%	28%	21%	233	1072
Gambie	73%	67%	73%	67%	41%	27%	229	1256
Albanie	26%	40%	18%	37%	19%	18%	228	613
Namibie	33%	40%	29%	38%	16%	14%	207	852
État de Palestine	33%	32%	24%	30%	29%	19%	204	1513
Grenade	12%	31%	11%	31%	7%	10%	198	541
Monaco	24%	44%	23%	42%	13%	14%	189	1352
Congo	47%	44%	47%	43%	32%	22%	188	575
Mongolie	24%	30%	19%	28%	16%	12%	182	417
Polynésie française	33%	35%	28%	32%	24%	20%	181	753
Guyane	40%	50%	35%	48%	30%	29%	174	739
Laos	57%	54%	55%	53%	44%	31%	174	722
Mali	49%	60%	47%	59%	34%	28%	173	632
Guatemala	47%	51%	45%	51%	33%	26%	155	565
Kirghizistan	29%	37%	25%	34%	15%	12%	155	363

Pays	% total		% vert		% or		n	
	% OA	% références OA	% vert	% références vert	% or	% références or	Publications	Références
Barbade	27%	30%	25%	29%	16%	9%	154	625
Papouasie-Nouvelle-Guinée	45%	54%	43%	52%	35%	34%	153	551
Niger	38%	37%	33%	34%	26%	20%	125	311
Birmanie	52%	57%	50%	56%	48%	34%	122	615
Liechtenstein	13%	28%	11%	27%	9%	6%	117	540
Kosovo	30%	29%	23%	24%	22%	14%	115	419
Togo	25%	33%	22%	30%	22%	19%	114	286
Corée du Nord	29%	31%	26%	30%	9%	9%	111	591
Tadjikistan	9%	22%	9%	20%	4%	6%	103	173
Paraguay	26%	31%	13%	30%	19%	13%	98	288
Saint-Christophe-et-Niévès	34%	47%	34%	47%	22%	23%	96	579
Angola	57%	48%	49%	46%	41%	25%	82	442
Sierra Leone	52%	63%	51%	63%	36%	27%	77	368
Guinée-Bissau	53%	51%	49%	50%	41%	23%	76	326
Bhoutan	49%	50%	43%	46%	37%	33%	75	250
Nicaragua	41%	47%	36%	43%	30%	24%	61	254
Seychelles	26%	31%	21%	31%	15%	14%	61	286
Afghanistan	42%	47%	42%	47%	30%	26%	60	110
Guinée	32%	53%	32%	51%	22%	25%	59	286
République Dominicaine	23%	36%	18%	35%	14%	12%	56	211
Haïti	53%	59%	53%	59%	24%	22%	55	185
Bahamas	28%	26%	26%	25%	13%	14%	53	293
Eswatini	28%	47%	28%	46%	13%	20%	53	114



#### **4.2.1 Production scientifique et production scientifique en libre accès**

Les États-Unis ont publié le plus grand nombre d'articles indexés par WoS entre 2013 et 2017 avec un total de 1 365 165 articles, suivi par la Chine avec 1 118 698 articles, le Royaume-Uni avec 331 371 articles et l'Allemagne avec 323 442 articles. Les pays avec le plus petit nombre d'articles publiés qui ont été conservés dans notre échantillon ( $n > 50$ ) sont l'Eswatini (Swaziland) et les Bahamas avec un total de 53 articles. Le Canada se retrouve au 12<sup>e</sup> rang avec un total de 202 715 articles indexés dans WoS entre 2013 et 2017. En moyenne, les pays ont publié 41 172 articles (ET = 147 604) alors que la médiane est de 1 686, ce qui implique que les pays les plus productifs tirent fortement la moyenne vers le haut. Distribution du nombre d'articles publiés par pays dans la base de données Web of Science ayant un DOI entre 2013 et 2017.

En ce qui concerne la proportion des articles en libre accès, la Gambie vient au premier rang avec 73,4 % (72,9 % vert, 41 % or) des articles disponibles en libre accès, suivi par l'Ouganda (62,3 %) et le Malawi (61,7 %). L'Algérie vient au dernier rang avec moins de 9 % (5,1 % vert, 5,6 % or) de ses articles disponibles en libre accès. Parmi les pays les plus productifs, le Royaume-Uni a la plus grande proportion d'articles disponibles en libre accès avec 46,8 % (46 % vert, 11,9 % or). En outre, 39,1 % (38,5 % vert, 9,2 % or) des articles américains sont disponibles gratuitement, 20,8 % (16,7 % vert, 12,9 % or) des articles chinois et 29,9 % (28,3 % vert, 12,8 % or) des articles allemands. Le Canada se situe au 131<sup>e</sup> rang avec 24,8 % d'articles disponibles en libre accès, incluant 23,5 % en libre accès vert et 11,1 % en libre accès or. En moyenne, 30,8 % des articles publiés par les pays sont disponibles en libre accès (ET = 12,67 %) tandis que la médiane est de 28,3 %.

#### **4.2.2 Nombre de références faites et proportion de références faites à des documents en libre accès**

Les États-Unis ont fait le plus grand nombre de références dans WoS entre 2013 et 2017 avec un total de 7 868 749 (48 % au libre accès, 47,2 % vert, 9,2 % or), suivi par la Chine avec 7 799 705 références (22,6 % au libre accès, 21,5 % vert, 12,9 % or), l'Allemagne avec 1 996 311 références faites (41,1 % au libre accès, vert 39,9 %, or 10,6 %) et le Royaume-Uni avec 1 870 229 (46,5 % au libre accès, 45,7 % vert, 11 % or). L'Afghanistan est le pays ayant fait le plus petit nombre de références avec un total de 110 (47 % au libre accès, 47 % vert, 26 % or). Le Canada se retrouve une fois de plus au 12<sup>e</sup> rang avec un total de 1 074 807 références faites à des articles indexés dans le WoS entre 2013 et 2017. En moyenne, les pays ont reçu 230 373 (ET = 908 912) références tandis que la médiane est de 6 128 ce qui implique que les pays ayant le plus grand impact tirent fortement la moyenne vers le haut.

En ce qui concerne la proportion des références faites à des articles en libre accès, la Gambie vient au premier rang avec 67 % (66,6 % vert, 27,3 % or), suivi par le Malawi avec 63,4 % (62,7 % vert, 30,8 % or). L'Algérie vient une fois de plus au dernier rang avec 13,8 % des références faites à des articles disponibles en libre accès (12 % vert, 4,5 % or. En moyenne, 37,3 % (ET = 11,39) des références faites par les pays ont été données à des publications disponibles en libre accès tandis que la médiane est de 35,4 %.

### **4.2.3 Comparaison des pratiques de libre accès entre les pays**

Les Figures 3 et 4 illustrent la production scientifique et l'utilisation du libre accès des pays, pondérées selon les disciplines et normalisées telles que décrites dans la section 3.3. Celles-ci permettent de répondre à la question de recherche 7 (Q7. Comment les pays se comparent-ils dans leurs pratiques de libre accès ?) visant à comparer les pratiques de libre accès à l'échelle mondiale. On constate que les pays d'Afrique subsaharienne publient et utilisent davantage le libre accès que le reste du monde. En Amérique du Nord, les États-Unis publient et utilisent davantage le libre accès que la moyenne mondiale, tandis que le Canada publie moins en libre accès, mais cite davantage que la moyenne. Les pays sud-américains citent davantage qu'ils publient en libre accès, à l'exception du Brésil et du Pérou qui publient davantage. En Europe, les pays de l'ouest publient et citent le libre accès plus que la moyenne, tandis que les pays de l'Est se trouvent fortement sous la moyenne mondiale. En Asie, en Afrique du Nord et au Moyen-Orient, la plupart des pays publient et citent très peu le libre accès, à l'exception de certains pays plus pauvres tels que le Laos, le Cambodge, le Bhoutan, le Népal, la Birmanie et la Papouasie–Nouvelle-Guinée.

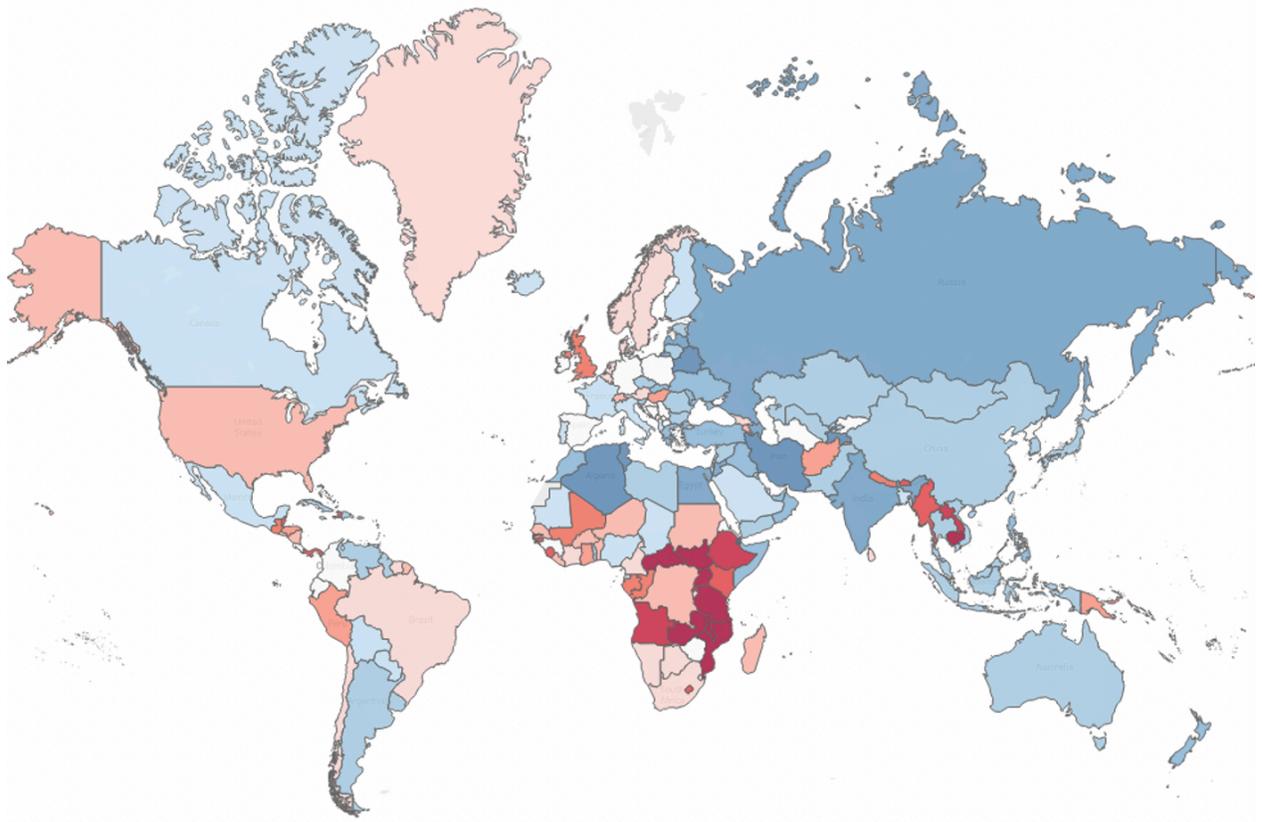


Figure 3. – Production scientifique en libre accès des différents pays.

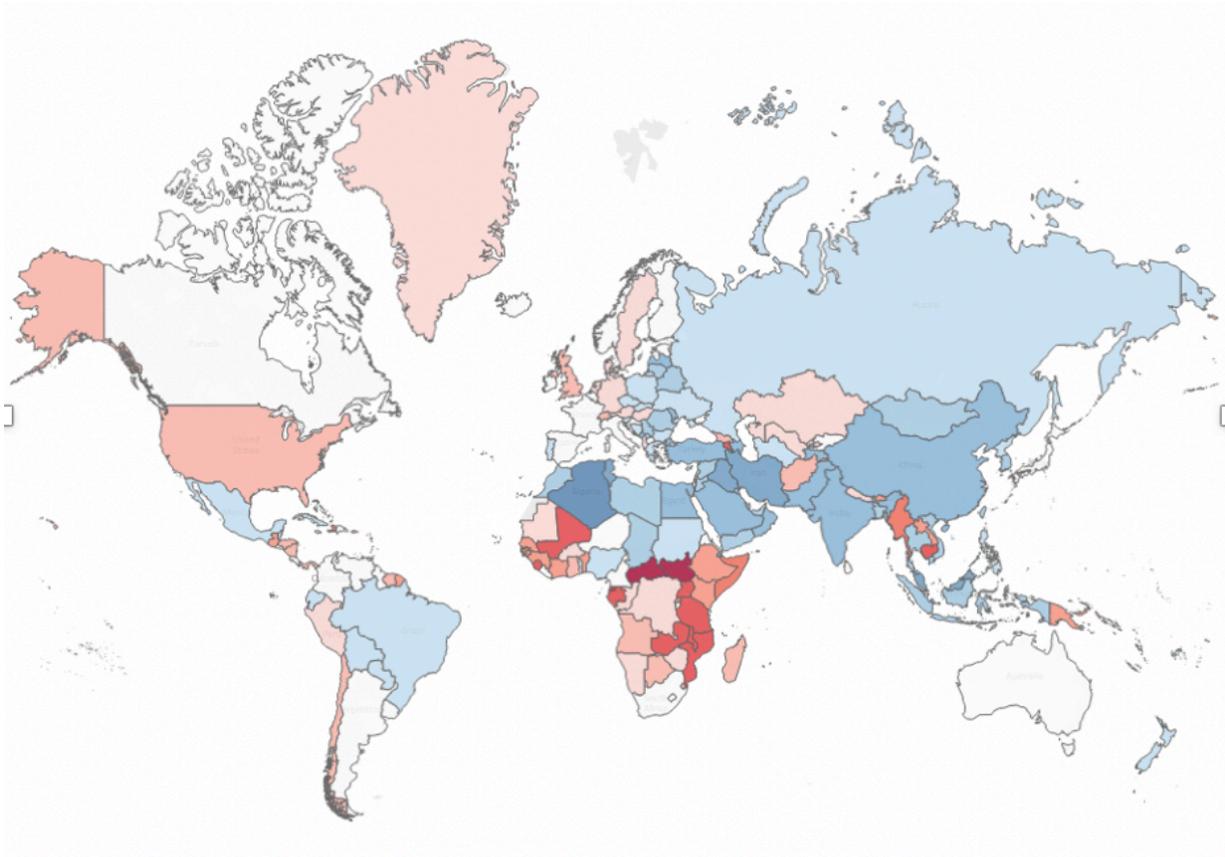


Figure 4. – Utilisation de la littérature scientifique en libre accès des différents pays, calculé selon le nombre de références faites.

### **4.3 Relation entre le nombre de publications en libre accès et le nombre de références faites aux publications en libre accès selon les pays**

La Figure 5 illustre un nuage de points entre le nombre de références normalisées (pondérées selon les disciplines) faites aux publications en libre accès et le nombre de publications en libre accès normalisé des pays (pondéré selon les disciplines). Une corrélation de Pearson permet de répondre à la question de recherche 8 (Q8. Existe-t-il une relation entre le nombre de publications en libre accès et le nombre de références faites aux publications en libre accès à

l'échelle globale?) : on observe l'existence d'une relation positive très forte entre les deux variables ( $r = 0,870$ ;  $p < 0,001$ ). En d'autres mots, plus un pays publie des articles en libre accès, plus il cite des articles en libre accès.

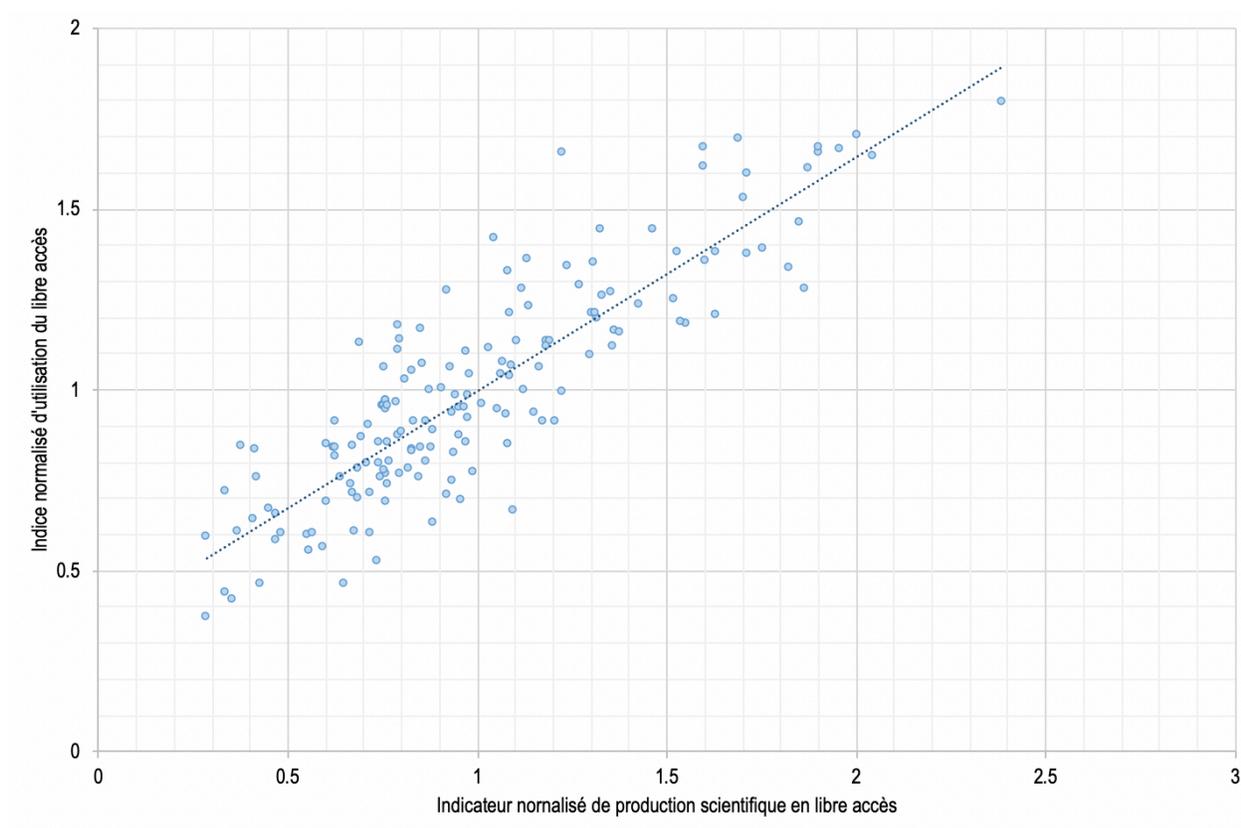


Figure 5. – Nuage de points illustrant la relation entre l'indicateur normalisé sur le nombre de références faites aux publications en libre accès (pondéré) et l'indicateur normalisé sur nombre de publications en libre accès (pondéré) par pays.

## 4.4 Relation entre la richesse d'un pays et ses utilisations du libre accès

La Figure 6 illustre la relation entre le nombre de références faites aux publications en libre accès pondéré et le nombre de publications en libre accès pondéré pour chacune des classes de revenus selon le RNB par habitant (USD). Le point rouge représente la moyenne des pays pour la catégorie de revenu. Une série de corrélations de Pearson permet de répondre à la question de recherche 9 (Q9. Existe-t-il un lien entre la richesse d'un pays et ses pratiques de publication et de référence du libre accès?) visant à vérifier l'existence d'un lien entre la richesse d'un pays et ses pratiques de publication et de référence du libre accès. On observe des corrélations très fortes entre les variables pour chaque classe de RNB par habitant. En d'autres mots, pour chacune des catégories de revenu, plus un pays publie des articles en libre accès, plus il cite des articles en libre accès. Toutefois, la corrélation entre ces deux indicateurs est plus forte pour les pays plus pauvres (faible revenu :  $r = 0,909$ ,  $p < 0,001$ ; intermédiaire de la tranche inférieure :  $r = 0,895$ ,  $p < 0,001$ ), tandis que les pays avec un revenu élevé ( $r = 0,767$ ;  $p < 0,001$ ) et les pays avec un revenu intermédiaire de la tranche supérieure ( $r = 0,765$ ;  $p < 0,001$ ) se comportent sensiblement de la même façon. En outre, les différentes classes sont également positionnées dans des quadrants différents : les pays avec un revenu élevé et ceux avec un revenu intermédiaire de la tranche supérieure se situent dans le troisième quadrant, tandis que les pays avec faible revenu et les pays avec un revenu intermédiaire de la tranche inférieure se situent dans le premier quadrant. Dans l'ensemble, ces résultats montrent que les pays ayant un revenu élevé ont tendance à moins publier et moins citer des articles en libre accès en comparaison d'avec les pays ayant un faible revenu.

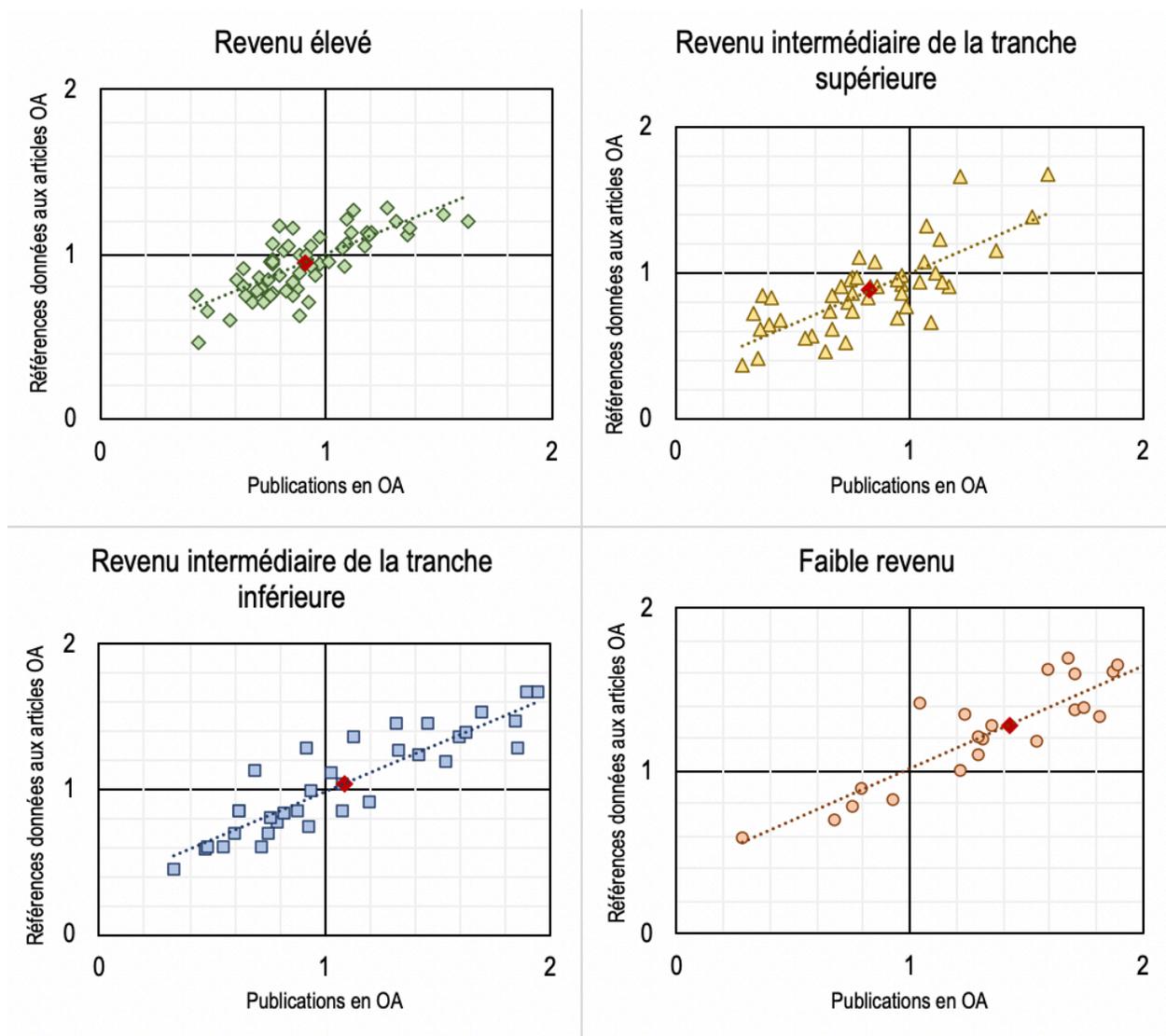


Figure 6. – Nuages de points illustrant la relation entre l’indicateur normalisé de références faites aux publications en libre accès pondéré et l’indicateur normalisé de publications en libre accès pondéré pour chacune des classes de revenus selon le RNB par habitant (USD).

## **Chapitre 5 – Discussion**

### **5.1 Disponibilité et utilisation du libre accès**

Nos résultats montrent qu'un peu plus du quart de la littérature scientifique indexée par WoS entre 2013 et 2017 est disponible en libre accès, incluant le quart en libre accès vert et un peu plus de 10 % en libre accès or. Ces résultats sont conformes à ceux des études précédemment recensées (voir Tableau 4) qui estimaient qu'entre le quart et la moitié de la production scientifique est disponible en libre accès. Il est difficile de comparer la disponibilité des articles par modèle de libre accès (p. ex. vert, or, bronze, hybride, etc.) puisque les méthodes de classification utilisées varient fortement selon les études. Dans cette recherche, nous avons uniquement considéré les modèles or et vert en admettant un chevauchement entre les deux catégories, tandis que les autres études ont généralement utilisé une méthode de classification sans chevauchement incluant un modèle hybride, bronze ou autre (Archambault et al., 2014; Piwowar et al., 2018; Commission européenne, 2019). On remarque toutefois une faible prévalence des articles en libre accès or dans toutes ces études. Dans notre cas, la méthode d'indexation de WoS pourrait expliquer cette faible prévalence. En effet, la philosophie de WoS est d'indexer les périodiques les plus importants de chaque discipline. Or, puisque le libre accès est un phénomène assez récent et en expansion, le nombre de revues en libre accès or indexées par WoS est possiblement sous-représenté en comparaison avec les articles disponibles en libre accès vert. Par exemple, en 2020 le DOAJ indexait plus de 14 000 revues scientifiques en libre accès or, tandis que le Journal Citation Reports de Clarivate Analytics (Web of Science) n'en indexait que 1 469. Ainsi, les données sur les articles en libre accès or sont moins généralisables que ceux sur le libre accès vert. Concernant la disponibilité par pays des articles en libre accès, nos résultats correspondent à celles de l'étude de

la Commission européenne (2019), tandis que les chiffres de Archambault et al. (2014) sont légèrement plus élevée (voir Tableau 5. – ). Enfin, les méthodes de collecte (automatisée, avec DOI, etc.) et les sources de données (Scopus, Web of Science, etc.) de ces études varient également entre chacune d'entre elles.

En ce qui concerne la disponibilité des articles par discipline, nos données semblent confirmer la tendance selon laquelle les sciences humaines et sociales (757 466 articles) sont fortement sous-représentées dans WoS en comparaison d'avec les sciences naturelles (3,4 millions d'articles) et les sciences biomédicales (2,5 millions d'articles; Nederhof, 2006; Archambault et Larivière, 2010; Van Leeuwen, 2013). Pour ce qui est de la disponibilité en libre accès, environ un cinquième de la production scientifique en sciences sociales et humaines et en sciences naturelles et ingénierie est disponible en libre accès, tandis que cette proportion double pour les sciences biomédicales. Cette situation peut s'expliquer par la solidité des infrastructures de libre accès mises en place pour le domaine biomédical (p. ex. PubMed Central) et la grande conformité des chercheurs du domaine biomédical aux mandats de libre accès (Larivière et Sugimoto, 2018b).

En outre, 35,1 % des références faites pour la période de 2013 à 2017 ont été faites à des articles en libre accès. En comparant cette proportion à celles des articles disponibles en libre accès (27,9 %), on peut conclure que les articles en libre accès sont davantage cités, conformément à ce qui a été rapporté dans la littérature scientifique (Swan, 2010; Wagner, 2010; Hitchcock, 2013; SPARC Europe 2020b). Ces études ont généralement été faites à partir de tailles d'échantillon plus limitées (entre 200 et 1,3 million d'articles) tandis que notre étude recense une portion massive de

la production scientifique telle qu'indexée par WoS (n = 6,7 millions). On observe encore une fois une grande disparité entre les citations des articles disponibles en libre accès vert et ceux de la voie or. Cette situation peut, une fois de plus, s'expliquer partiellement par la réputation des revues en libre accès or et méthode d'indexation de notre source de données.

En observant les résultats à l'échelle des pays (voir 4.2), on observe une importante asymétrie dans la distribution des références et dans la production d'articles scientifiques. Les cinq pays les plus productifs ont publié plus de la moitié des articles totaux indexés dans WoS entre 2013 et 2017 et ont donné près de 60 % des références totales. En étirant cette liste à dix pays, les proportions montent à 67 % et 75 % respectivement. Conformément à ce qui a été rapporté par Larivière et Sugimoto (2018a, p. 55), notre échantillon illustre bien la disparité des sources indexées par WoS favorisant les pays occidentaux : le répertoire de périodiques Ulrich (<https://www.ulrichsweb.com/>), cherchant à indexer la totalité des périodiques de tous les pays, confirme la surreprésentation du Royaume-Uni, des Pays-Bas et des États-Unis dans toutes les sources de données bibliométriques.

## **5.2 Tendances mondiales et liens entre la production et l'utilisation du libre accès**

Nos résultats montrent que les pays ayant des revenus plus faibles (faible revenu et intermédiaire inférieur) publient et citent davantage le libre accès, mais que les pays du Moyen-Orient et d'Asie utilisent moins le libre accès. Cette situation peut en partie être expliquée par le

fait que les frais de traitement des articles sont généralement annulés pour les pays à faible revenu et parfois annulés pour les pays intermédiaires inférieurs, tels que les pays prenant part au programme Research4life. Ces pays ont donc plus facilement accès aux revues en libre accès que les pays intermédiaires supérieurs et une bonne partie des pays intermédiaires inférieurs (dont beaucoup de pays du Moyen-Orient et d'Asie font partie), puisque les frais de traitement des articles peuvent parfois aller jusqu'à 5 000 USD chez certains éditeurs (voir 2.2.1.1). De plus, les mandats de libre accès (voir 2.3.3) et les initiatives transnationales de libre accès telles que PubMed aux États-Unis ou Plan S en Europe sont pratiquement inexistantes dans les pays de la classe intermédiaire (voir 2.3.4) et les dépôts d'autoarchivage sont peu développés (voir 2.3.1.2). Les revues scientifiques en libre accès (or) qui proviennent de ces pays ont également peu de chance d'être indexées par Web of Science, puisque ces revues sont généralement assez récentes et plusieurs d'entre elles ne sont pas publiées en anglais (voir 2.4.3).

Nos résultats ont également démontré que les pays de classe intermédiaire supérieure se comportent sensiblement de la même façon que les pays ayant un revenu élevé ( $r = 0,765$  contre  $r = 0,767$ ). Toutefois, même si les raisons qui expliquent ce phénomène transcendent la portée de notre étude, il est possible que les mécanismes sous-jacents derrière l'utilisation du libre accès soient différents dans ces pays. Par exemple, même si les pays de classe intermédiaire supérieure ne sont pas qualifiés pour obtenir les annulations des APC et des frais d'abonnement aux périodiques scientifiques, ils n'ont pas forcément les ressources pour les payer, ce qui n'est pas nécessairement le cas pour les pays ayant un revenu élevé. D'autres facteurs culturels et politiques, tels que la prévalence des dépôts d'autoarchivage, les objets d'étude ou les revues scientifiques dans lesquelles les articles sont soumis, peuvent également expliquer ce phénomène.

Dans l'ensemble, ces résultats diffèrent légèrement de l'étude d'Evans et Reimer (2009) qui croisait également des données bibliométriques avec les données de la Banque mondiale sur le revenu national brut par habitant. Leurs résultats ont montré une sous-utilisation du libre accès dans les pays riches et une plus grande utilisation du libre accès dans les pays pauvres, avec l'exception des pays les plus pauvres. Les auteurs expliquaient cette situation par la difficulté d'accès aux technologies. Or, notre étude montre que les pays les plus pauvres utilisent davantage le libre accès que tous les autres pays ( $r = 0,909$ ; voir 4.4). Cette différence peut possiblement s'expliquer par la différence dans les années de publication des études (2009 contre 2020) : même si elle demeure un enjeu important, l'accès aux technologies et à Internet a fortement évolué dans les pays à faible revenu. De plus, le nombre de plateformes facilitant l'utilisation et la publication en libre accès a également fortement augmenté dans les dernières années (voir 2.3.4.2). Enfin, des différences méthodologiques ont également pu contribuer à cette différence : l'étude de Evans et Reimer utilise des données remontant jusqu'à 1945 tandis que nous avons décidé d'utiliser les données de 2013 à 2017 afin d'obtenir un portrait actuel de la situation.

### **5.3 Limites de l'étude**

Conformément à ce qui a été rapporté dans la section 2.4.3, les principales limites de notre étude sont liées à la source des données, c'est-à-dire la base de données Web of Science. Dans un premier temps, une pondération des données par discipline nous a permis de surmonter en partie un problème dans la couverture plus limitée des sciences sociales et humaines. En effet, notre indicateur normalisé d'utilisation et de production du libre accès à l'échelle mondiale prend en

considération les différences dans la production scientifique des différents domaines d'étude. Toutefois, nous n'avons pas pu remédier au problème lié à la prévalence de l'utilisation et de la production de monographies dans ces domaines de recherche (Glänzel and Schoepflin, 1999; Hicks, 1999; Hicks, 2004; Archambault et Larivière, 2010; Larivière et Sugimoto, 2018a, p. 40). Notre échantillon s'est donc limité aux articles scientifiques, ce qui, malgré une pondération selon le domaine de recherche, représente mieux les sciences biomédicales, les sciences naturelles et l'ingénierie.

Dans un second temps, comme il a été précédemment abordé, le choix d'indexation faite par WoS amène une certaine limite dans la couverture des documents publiés dans une autre langue que l'anglais, particulièrement pour les recherches ayant une visée régionale. Ces choix méthodologiques faits par Clarivate Analytics ont fort probablement mené à l'utilisation d'un échantillon favorisant la production scientifique occidentale et anglophone, limitant par le fait même l'impact de la production scientifique des pays non anglophones, mais aussi de la majorité des objets de recherche se concentrant sur des thématiques locales. Pour mieux comprendre et interpréter la portée de nos résultats, il est donc essentiel de prendre en considération les limites de notre source de données. Il ne serait donc pas approprié de prétendre que notre échantillon constitue une généralisation parfaite de la réalité.

Enfin, une autre limite de notre étude est liée à la détermination du pays des articles à partir de l'ordre de ses auteurs. Notre choix méthodologique d'associer le pays d'un article au premier auteur ou à l'auteur de correspondance permet probablement de repérer l'affiliation des auteurs les plus

importants des publications dans la majorité des cas, mais cette méthode permet uniquement de repérer un maximum de deux auteurs principaux pour un article. Or, les pratiques de co-autorat varient fortement d'une discipline à l'autre (Mattsson et al., 2011; Larivière et al., 2015; Larivière et Sugimoto, 2018a, p. 79). Il est donc possible que certains articles n'aient pas été assignés à tous les pays de ses auteurs principaux. Il se peut également que certains articles aient été assignés à des auteurs ayant offert une contribution inférieure à un autre pays. Par exemple, un article aurait pu être réalisé entièrement par un étudiant ou un chercheur postdoctoral, mais que le statut d'auteur de correspondance ait été attribué au chef d'un des groupes de recherche ayant participé au projet, même si sa contribution n'était pas significative. Si ces deux chercheurs ne sont pas affiliés au même pays, un pays aurait donc pu faussement recevoir le statut d'auteur d'une publication. Toutefois, ces exemples représentent des cas vraisemblablement anecdotiques qui n'ont probablement pas eu un impact important sur les résultats finaux de notre recherche.

## **5.4 Conclusion et recherches futures**

Même si cette recherche a démontré l'existence d'une relation entre l'utilisation du libre accès et le revenu des pays, elle ne permet pas d'explorer la nature de cette relation. De futurs travaux pourraient s'intéresser à cette relation. Par exemple, un questionnaire pourrait être utilisé auprès de chercheurs provenant de différents pays afin d'obtenir davantage d'information sur les raisons qui motivent leur utilisation du libre accès. Parallèlement, des études ciblant l'utilisation du libre accès par les chercheurs des pays de la classe intermédiaire supérieure pourraient permettre de comprendre pourquoi ceux-ci se comportent similairement aux pays les plus riches alors qu'ils ne disposent pas de moyens financiers, de mandats ou d'infrastructures technologiques de libre

accès aussi développés. Étant donné les montants parfois déraisonnables des APC (voir 2.2.1.1), particulièrement ceux des plus grands éditeurs, il serait intéressant d'étudier le lien entre ces frais et la production scientifique en libre accès selon les pays. Une telle étude pourrait notamment mesurer l'effet du projet Research4life sur les pays à faibles revenus et explorer l'effet des APC sur les pays de la tranche intermédiaire et sur les disciplines de recherche moins financées telles que les sciences sociales et les humanités.

Le choix méthodologique de limiter l'attribution du pays aux articles en fonction des auteurs susceptibles d'avoir offert la plus grande contribution à un article n'est pas nécessairement une limite. Toutefois, de futurs travaux pourraient également s'intéresser au libre accès en prenant en considération tous les auteurs ayant contribué à l'article. Une telle étude permettrait d'explorer la nature des collaborations entre les pays dans une perspective de libre accès, similairement à ce que Chinchilla-Rodríguez et ses collègues ont fait en 2019. Parallèlement, des études futures pourraient également prendre en considération la dimension de genre (homme, femme, non binaire, etc.) dans leurs analyses du libre accès, particulièrement en ce qui concerne les réseaux de collaborations entre les auteurs des publications. L'utilisation d'un logiciel d'analyse de réseaux sociaux tels que Gephi ou VOSviewer pourrait également permettre d'illustrer ces relations sous la forme de réseaux bibliométriques.

Somme toute, cette recherche s'avère un point de départ intéressant dans l'étude du libre accès sous une perspective mondiale. Malgré ses quelques limites, notre recherche a permis de fournir un portrait du libre accès à l'échelle mondiale en utilisant un échantillon basé sur la totalité des articles

indexés par WoS ayant un DOI pour la période de 2013 à 2017. Ce portrait permet à notre étude de se distinguer des études comparables (Evans et Reimer, 2019; Archambault et al., 2014; Piwowar et al., 2018; Commission européenne, 2019) par son exhaustivité, ses données récentes et parce qu'elle aborde un aspect du libre accès peu étudié auparavant : son utilisation par l'entremise des références. Nos résultats ont montré qu'environ 28 % des articles scientifiques sont disponibles en libre accès et que 35 % des références sont faites à des articles en libre accès. Nous avons également observé l'existence d'une relation entre l'utilisation du libre accès et les habitudes de publication des pays. En général, plus un pays est pauvre, plus il utilise le libre accès. Ultiment, cette recherche permettra aux gouvernements, aux organismes subventionnaires et aux bibliothèques universitaires d'obtenir un portrait du libre accès à l'échelle mondiale afin de faciliter la prise de décisions.

Enfin, l'un des principaux enjeux scientifiques demeure la promotion du libre accès à l'échelle internationale. La crise de la COVID-19 aura démontré l'importance de la solidarité scientifique internationale et du libre accès comme outil de transmission des connaissances. Les partisans du libre accès pourront s'inspirer des pratiques pour les données ouvertes telles qu'énoncées par Boulton et al. (2017) qui les catégorisent sous trois actions : 1) encourager la publication en libre accès, 2) faire la promotion de l'utilisation du libre accès, et 3) dissuader l'utilisation de la science « fermée ». Ces actions pourraient être encouragées à travers des initiatives à l'échelle institutionnelle, nationale et internationale. Sur le plan politique, des appels aux réformes pourraient favoriser l'inclusion et l'intégration de tous les pays. À l'heure actuelle, les pays ayant un revenu élevé ont les mandats de libre accès tandis que les pays à faible revenu ont des annulations de frais de traitement et d'abonnement pour les inciter à publier en libre accès.

En revanche, les pays de la classe intermédiaire (particulièrement supérieure) doivent être épaulés dans la promotion du libre accès. Ceci permettrait d'atténuer le fossé qui existe entre ces pays et le reste du monde.

## Références bibliographiques

- African Journals OnLine. (2020). *Why is AJOL needed?* Repéré à : <https://www.ajol.info/index.php/ajol/pages/view/about-AJOL-African-Journals-Online>.
- American Historical Association. (2018). *Comments on Plan S*. Repéré à : <https://www.historians.org/news-and-advocacy/aha-advocacy/aha-expresses-concerns-about-potential-impact-of-plan-s-on-the-humanities>.
- Antelman, K. (2004). Do open-access articles have a greater research impact? *College and Research Libraries*, Vol. 65(5), 372-382.
- Archambault, É., Amyot, D., Deschamps, P., Nicol, A., Provencher, F., Rebout, L., et Roberge, G. (2014). Proportion of open access papers published in peer-reviewed journals at the European and world levels—1996–2013. *European Commission*. Repéré à : <http://science-metrix.com/en/publications/reports/proportion-of-open-access-papers-published-in-peer-reviewed-journals-at-the>.
- Archambault, E., Amyot, D., Deschamps, P., Nicol, A., Rebout, L., et Roberge, G. (2013). Proportion of open access peer-reviewed papers at the European and world levels—2004–2011. Repéré à : [https://www.science-metrix.com/pdf/SM\\_EC\\_OA\\_Availability\\_2004-2011.pdf](https://www.science-metrix.com/pdf/SM_EC_OA_Availability_2004-2011.pdf).
- Archambault, É., Côté, G., Struck, B., et Voorons, M. (2016). *Research impact of paywalled versus open access papers*. Repéré à : <https://digitalcommons.unl.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1028&context=scholcom>.
- Archambault, É., et Larivière, V. (2010). The limits of bibliometrics for the analysis of the social sciences and humanities literature, dans (dir.) *UNESCO, World Social Science Report 2009/2010*. Paris: UNESCO Publishing et International Social Science Council.
- Archambault, É., Vignola-Gagné, É., Côté, G., Larivière, V., et Gingras, Y. (2006). Benchmarking scientific output in the social sciences and humanities: The limits of existing databases. *Scientometrics*, 68(3), 329-342.
- Association of American Publishers. (2020). *Letter to the President*. Repéré à : <https://presspage-content.s3.amazonaws.com/uploads/1508/lettertothepresidentfrom140researchandpublishingorg2.pdf?10000>.
- Australasian Open Access Strategy Group. (2020). *About the AOASG*. Repéré à : <https://aoasg.org.au/about/>.
- Beall, J. (2012). Predatory publishers are corrupting open access. *Nature News*, 489(7415), 179.

- Bence, V., et Oppenheim, C. (2005). The evolution of the UK's research assessment exercise: publications, performance and perceptions. *Journal of Educational Administration and History*, 37(2), 137-155.
- Berlin Declaration on Open Access to Knowledge in the Sciences and Humanities. (2003). *Berlin Declaration on Open Access to Knowledge in the Sciences and Humanities*. Repéré à : <https://openaccess.mpg.de/Berlin-Declaration>.
- Bethesda Statement on Open Access Publishing. (2003). *Bethesda Statement on Open Access Publishing*. Repéré à : <https://legacy.earlham.edu/~peters/fos/bethesda.htm>.
- Bibliothèque de l'Université Laval. (2019). *Projets spéciaux – Opération de rationalisation des périodiques scientifiques*. Repéré à : <https://bibl.ulaval.ca/rationalisation-periodiques-scientifiques>.
- Bibliothèques de l'Université de Montréal. (2019). *Nouvelle ère pour les collections : Consultation UdeM*. Repéré à : <https://bib.umontreal.ca/communications/grands-dossiers/collections-nouvelle-ere#c124710>.
- Birnholtz, J. P. (2006). What does it mean to be an author? The intersection of credit, contribution, and collaboration in science. *Journal of the American Society for Information Science and Technology*, 57(13), 1758-1770.
- Björk, B. C. (2012). The hybrid model for open access publication of scholarly articles: A failed experiment? *Journal of the American Society for Information Science and Technology*, 63(8), 1496-1504.
- Björk, B. C., et Solomon, D. (2014). Developing an effective market for open access article processing charges. *Abgerufen am*, 22(2).
- Björk, B. C., et Solomon, D. (2015). Article processing charges in OA journals: relationship between price and quality. *Scientometrics*, 103(2), 373-385.
- Björk, B. C., Laakso, M., Welling, P., et Paetau, P. (2014). Anatomy of green open access. *Journal of the Association for Information Science and Technology*, 65(2), 237-250.
- Björk, B. C., Welling, P., Laakso, M., Majlender, P., Hedlund, T., et Guðnason, G. (2010). Open access to the scientific journal literature: situation 2009. *PloS one*, 5(6).
- Björneborn, L., et Ingwersen, P. (2004). Toward a basic framework for webometrics, *Journal of the American Society for Information Science and Technology*. 55(14), 1216-1227.
- Bohannon, J. (2015). In a unique deal, Elsevier agrees to make some papers by Dutch authors free. *Science*. Repéré à : <https://www.sciencemag.org/news/2015/12/unique-deal-elsevier-agrees-make-some-papers-dutch-authors-free>.

- Bohannon, J. (2015). In unique deal, Elsevier agrees to make some papers by Dutch authors free. *Science*. Repéré à : <https://sciencemag.org/news/2015/12/unique-deal-elsevier-agrees-make-some-papers-dutch-authors-free>.
- Boulton, G., Hodson, S., Babini, D., Li, J., Marwala, T., Musoke, M. G. N., et Wyatt, S. (2017). Open data in a world of big data. An international agreement ICSU-IAP-ISSC-TWAS. *Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología y Sociedad - CTS*, 12(34).
- Bourdieu, P. (1976). Le champ scientifique. *Actes de la recherche en sciences sociales*, 2(2), 88-104.
- Brainard, J. (2018). China supports open-access plan. *Science*. Repéré à : <http://science.sciencemag.org/content/sci/362/6420/1218.full.pdf>.
- British Academy. (2018). *Science Europe's Plan S: making it work for all researchers*. Repéré à : <https://www.thebritishacademy.ac.uk/publications/science-europes-plan-s-making-it-work-for-all-researchers>.
- Broadband Commission. (2014). The State of Broadband 2019: Broadband as a Foundation for Sustainable Development. *ITU/UNESCO Broadband Commission for Sustainable Development*. Repéré à : [https://www.itu.int/dms\\_pub/itu-s/opb/pol/S-POL-BROADBAND.20-2019-PDF-E.pdf](https://www.itu.int/dms_pub/itu-s/opb/pol/S-POL-BROADBAND.20-2019-PDF-E.pdf).
- Bromley, A. (1991). *Policy Statements on Data Management for Global Change Research*. Repéré à : <http://gcrio.org/USGCRP/DataPolicy.html>.
- Budapest Open Access Initiative. (2002). *Read the Budapest Open Access Initiative*. Repéré à : <https://www.budapestopenaccessinitiative.org/read>.
- Budapest Open Access Initiative. (2019). *View Signatures*. Repéré à : [https://www.budapestopenaccessinitiative.org/list\\_signatures](https://www.budapestopenaccessinitiative.org/list_signatures).
- Butler, D. (2013). Investigating journals: The dark side of publishing. *Nature News*, 495(7442), 433.
- Canadian Research Knowledge Network/Réseau canadien de documentation pour la recherche (CRKN). (2016). *Sustainability Challenges in Current Academic Publishing Model*. Repéré à : [https://www.lib.uwo.ca/files/scholarship/5-imgt-sustainability\\_challenges\\_en\\_finalWL.pdf](https://www.lib.uwo.ca/files/scholarship/5-imgt-sustainability_challenges_en_finalWL.pdf).
- Carling, J., Erdal, M., Harstad, B., Knutsen, C.H., Lappegård, T., Skardhamar, T., et Østby, G. (2018). *At the crossroads of open access to research, An assessment of the possible consequences of Plan S for publishing, research quality and research environments*. Oslo: PRIO.

- Carroll, M. W. (2013). Creative commons and the openness of open access. *New England Journal of Medicine*, 368(9), 789-791.
- Chawla, D. S. (2017). Unpaywall finds free versions of paywalled papers. *Nature News*. doi: 10.1038/nature.2017.21765
- Chen, E. (2018). 5 Tips for Understanding STM Open Access in China. *Copyright Clearance Center*. Repéré à : <http://copyright.com/blog/5-tips-understanding-stm-open-access-china/>.
- Chen, X. (2013). Journal article retrieval in an age of Open Access: how journal indexes indicate Open Access articles. *Journal of web librarianship*, 7(3), 243-254.
- Chen, X., et Olijhoek, T. (2016). Measuring the degrees of openness of scholarly journals with the open access spectrum (OAS) evaluation tool. *Serials Review*, 42(2), 108-115.
- Chinchilla-Rodríguez, Z., Sugimoto, C. R., et Larivière, V. (2019). Follow the leader: On the relationship between leadership and scholarly impact in international collaborations. *PLoS One*, 14(6).
- Clarivate Analytics. (2020). *Web of Science – SciELO Citation Index*. Repéré à : [https://apps.webofknowledge.com/SCIELO\\_GeneralSearch\\_input.do?product=SCIELO&SID=7DKpHDWLMd8BIXeKGVf&search\\_mode=GeneralSearch](https://apps.webofknowledge.com/SCIELO_GeneralSearch_input.do?product=SCIELO&SID=7DKpHDWLMd8BIXeKGVf&search_mode=GeneralSearch).
- Coalition Publica. (2020). *Services for Journals*. Repéré à : <https://www.coalition-publi.ca/services-journals>.
- cOAlition S. (2018). *Guidance on the implementation of Plan S*. Repéré à : [https://www.coalition-s.org/wp-content/uploads/271118\\_cOAlitionS\\_Guidance.pdf](https://www.coalition-s.org/wp-content/uploads/271118_cOAlitionS_Guidance.pdf).
- cOAlition S. (2020). *Principles and Implementation*. Repéré à : <https://www.coalition-s.org/addendum-to-the-coalition-s-guidance-on-the-implementation-of-plan-s/principles-and-implementation/>.
- Commission européenne. (2019). *Trends for open access to publications*. Repéré à : [https://ec.europa.eu/info/research-and-innovation/strategy/goals-research-and-innovation-policy/open-science/open-science-monitor/trends-open-access-publications\\_en](https://ec.europa.eu/info/research-and-innovation/strategy/goals-research-and-innovation-policy/open-science/open-science-monitor/trends-open-access-publications_en).
- Commission européenne. (2020). *About the Open Science Monitor*. Repéré à : [https://ec.europa.eu/info/research-and-innovation/strategy/goals-research-and-innovation-policy/open-science/open-science-monitor/about-open-science-monitor\\_en](https://ec.europa.eu/info/research-and-innovation/strategy/goals-research-and-innovation-policy/open-science/open-science-monitor/about-open-science-monitor_en).
- Consolidated Appropriations Act. (2008). H.R.2764 - Consolidated Appropriations Act, 2008. *110th Congress (2007-2008)*. Repéré à : <http://congress.gov/bill/110th-congress/house-bill/2764/text/enr>.

- Corbyn, Z. (2013). Price doesn't always buy prestige in open access. *Nature*. doi:10.1038/nature.2013.12259
- Creative Commons. (2019). *À propos des licences*. Repéré à : <https://creativecommons.org/licenses/?lang=fr>.
- Cronin, B., Shaw, D., et Barre, K.L. (2003). A cast of thousands: Coauthorship and subauthorship collaboration in the 20th century as manifested in the scholarly journal literature of psychology and philosophy. *Journal of the American Society for Information Science and Technology*, 54(9), 855–871.
- Davis, P. M., et Walters, W. H. (2011). The impact of free access to the scientific literature: a review of recent research. *Journal of the Medical Library Association*, 99(3), 208.
- Debackere, K., et Glänzel, W. (2004). Using a bibliometric approach to support research policy making: The case of the Flemish BOF-key. *Scientometrics*, 59(2), 253-276.
- Diaz, K. (2016). Libraries dean pens message regarding materials spending. *MOUNTAINEER E-News*. Repéré à : <https://enews.wvu.edu/articles/2018/12/04/libraries-dean-pens-message-regarding-materials-spending>.
- Diodato, V. (1994). *Dictionary of Bibliometrics*. New York: The Haworth Press.
- Directory of Open Access Journals. (2020). *Directory of Open Access Journals*. Repéré à : <https://doaj.org/>.
- Draux, H., Lucraft, M. et Walker, J. (2018). Assessing the Open Access Effect for Hybrid Journals. *Springer Nature*. Repéré à : <https://www.springernature.com/gp/assessing-the-open-access-effect-for-hybrid-journals/16462702>.
- Else, H. (2018). How Unpaywall is transforming open science. *Nature News*. 560, 290-291. doi : 10.1038/d41586-018-05968-3.
- Else, H. (2019). High-profile subscription journals critique Plan S. *Nature*. Repéré à : [https://www.nature.com/articles/d41586-019-00596-x?fbclid=IwAR1ccfqLpKkS\\_wa57ycd1mRPy2PN2SC7-EADN2xMJJIJoBkUff35NFNNx9Ew](https://www.nature.com/articles/d41586-019-00596-x?fbclid=IwAR1ccfqLpKkS_wa57ycd1mRPy2PN2SC7-EADN2xMJJIJoBkUff35NFNNx9Ew).
- Elsevier. (2019). *Copyright : Journal authors right*. Repéré à : <https://www.elsevier.com/about/policies/copyright>.
- Érudit. (2020). *Mission*. Repéré à : <https://apropos.erudit.org/fr/erudit/mission/>.
- Evans, J. A., et Reimer, J. (2009). Open access and global participation in science. *Science*, 323(5917), 1025-1025.

- Eve, M. P. (2014). *Open access and the humanities*. Cambridge : Cambridge University Press.
- Finn, M. (2019). Plan S and UK Learned Societies: The View from History. *Royal Historical Society*. Repéré à : <https://5hm1h4aktue2uejbs1hsqt31-wpengine.netdna-ssl.com/wp-content/uploads/2019/01/RHSPlanSInterimJan19.pdf>.
- Forum for Open Access in South Asia. (2020). *Site Web officiel*. Repéré à : <https://opensouthasia.wordpress.com/>.
- Franceschet, M. et Costantini, A. (2010). The effect of scholar collaboration on impact and quality of academic papers. *Journal of Informetrics*, 4(4), 540-553.
- Garfield, E. (1955). Citation indexes for science. *Science*, 122(3159), 108-111.
- Garfield, E. (1972). Citation analysis as a tool in journal evaluation. *Science*, 178(4060), 471-479.
- Garfield, E. (1990). How ISI Selects Journals for Coverage: Quantitative and Qualitative Considerations. *Essays of an Information Scientist*. 13(22), 185–193.
- Garfield, Eugene. (1979). Is Citation Analysis a Legitimate Evaluation Tool? *Scientometrics*, 1(4), 359–375.
- Gargouri, Y., Hajjem, C., Larivière, V., Gingras, Y., Carr, L., Brody, T., et Harnad, S. (2010). Self-selected or mandated, open access increases citation impact for higher quality research. *PloS one*, 5(10), e13636.
- Gargouri, Y., Larivière, V., Gingras, Y., Carr, L., et Harnad, S. (2012). Green and gold open access percentages and growth, by discipline. *arXiv* : 1206.3664.
- Gingras, Y. (1984). La valeur d'une langue dans un champ scientifique. *Recherches sociographiques*, 25(2), 285-296.
- Gingras, Y. (2008). Du mauvais usage de faux indicateurs. *Revue d'histoire moderne contemporaine*, (5), 67-79.
- Glänzel, W. (1996). A bibliometric approach to social sciences. National research performances in 6 selected social science areas, 1990–1992. *Scientometrics*, 35(3), 291-307.
- Glänzel, W., et Schoepflin, U. (1999). A bibliometric study of reference literature in the sciences and social sciences. *Information processing and management*, 35(1), 31-44.
- Gouvernement du Canada. (2016). *Politique des trois organismes sur le libre accès aux publications*. Repéré à : [http://science.gc.ca/eic/site/063.nsf/fra/h\\_F6765465.html?OpenDocument](http://science.gc.ca/eic/site/063.nsf/fra/h_F6765465.html?OpenDocument).

- Groupe de travail sur la collection de périodiques. (2015). Rapport. *Université de Montréal*. Repéré à : [https://bib.umontreal.ca/public/bib/communications/Rapport-GTCP-vf\\_14-10-2015.pdf](https://bib.umontreal.ca/public/bib/communications/Rapport-GTCP-vf_14-10-2015.pdf).
- Guédon, J. C. (2001). À l'ombre d'Oldenburg: Bibliothécaires, chercheurs scientifiques, maisons d'édition et le contrôle des publications scientifiques. *ARL Meeting*, Mai 2001, Toronto, Canada. Repéré à : <https://halshs.archives-ouvertes.fr/halshs-00395366/document>.
- Haigh, S. (2016). Falling Canadian dollar raises longstanding issue of journal costs. *CARL-ARBC*. Repéré à : <http://www.carl-abrc.ca/news/journal-costs/>.
- Hamilton, K. (2003). *Subfield and level classification of journals (CHI Report No. 2012-R)*. Cherry Hill, NJ: CHI Research.
- Harnad, S., Brody, T., Vallieres, F., Carr, L., Hitchcock, S., Gingras, Y., Stamerjohanns, H., et Hilf, E.R. (2004). The access/impact problem and the green and gold roads to open access. *Serials Review*, 30(4), 310–314.
- Hicks, D. (1999). The difficulty of achieving full coverage of international social science literature and the bibliometric consequences. *Scientometrics*, 44(2), 193-215.
- Hicks, D. (2004). The Four Literatures of Social Sciences. In H. Moed, W. Glänzel, et U. Schmoch (dir.), *The Handbook of Quantitative Science and Technology Research*. (p. 473-496). Dordrecht: Kluwer.
- Hitchcock, S. (2013). The effect of open access and downloads ('hits') on citation impact: a bibliography of studies. Repéré à : <http://opcit.eprints.org/oacitation-biblio.html>.
- Hrynaszkiewicz, I., et Cockerill, M. J. (2012). Open by default: a proposed copyright license and waiver agreement for open access research and data in peer-reviewed journals. *BMC Research Notes*. 5:494.
- Informa. (2019). *Informa 2018 Full Year Results Statement*. Repéré à : <https://informa.com/Documents/Investor%20Relations/2019/Informa%202018%20Full%20Year%20Results%20Statement%20-%20Final%20.pdf>.
- International Telecommunication Union and United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization (2019). State of Broadband Report 2019: Geneva. *Broadband Commission for Sustainable Development*. Repéré à : [https://itu.int/dms\\_pub/itu-s/opb/pol/S-POL-BROADBAND.20-2019-PDF-E.pdf](https://itu.int/dms_pub/itu-s/opb/pol/S-POL-BROADBAND.20-2019-PDF-E.pdf).
- Ioannidis, J. P., Baas, J., Klavans, R., et Boyack, K. W. (2019). A standardized citation metrics author database annotated for scientific field. *PLoS Biology*, 17(8), e3000384.

- Iyandemye, J., et Thomas, M. P. (2019). Low income countries have the highest percentages of open access publication: A systematic computational analysis of the biomedical literature. *PloS One*, 14(7).
- J-STAGE. (2020). *J-STAGE Overview*. Repéré à : <https://www.jstage.jst.go.jp/static/pages/JstageOverview/-char/en>.
- Jubb, M., Plume, A., Oeben, S., Brammer, L., Johnson, R., Bütün, C., et Pinfield, S. (2017). *Monitoring the transition to open access*. Universities UK , London. Repéré à : <http://eprints.whiterose.ac.uk/125509/>.
- Kamerlin, L, Wittung-Stafshede, P, Dey, A., Wells, S.A., Gruden, M., van der Kamp, M.W., de Bruin, B., Holbrook, B., et Hay, S., (2018). *Response to Plan S from Academic Researchers: Unethical, Too Risky!* Repéré à : <https://forbetterscience.com/2018/09/11/response-to-Plan>.
- Köhler, P. (2018). Science Publisher Hopes IPO Will Raise €1.2 Billion. *Handelsblatt*. Repéré à : <https://handelsblatt.com/today/finance/springer-nature-science-publisher-hopes-ipo-will-raise-1-2-billion/23581838.html?ticket=ST-15426503-2iyWbD06iDa01YbJDe0K-ap1>.
- Kurtz, M.J., Eichhorn, G., Accomazzi, A., Grant, C., Demleitner, M., Henneken, E., et Murray, S.S. (2005). The effect of use and access on citations. *Information Processing and Management*, 41, 1395-1402.
- Kwon, D. (2017). Major German Universities Cancel Elsevier Contracts. *The Scientist*. Repéré à : <https://the-scientist.com/news-analysis/major-german-universities-cancel-elsevier-contracts-31208>.
- Kwon, D. (2017). Major German Universities Cancel Elsevier Contracts. *TheScientist*. Repéré à : <https://www.the-scientist.com/news-analysis/major-german-universities-cancel-elsevier-contracts-31208>.
- Kyrillidou, M. (2012). Research library trends: A historical picture of services, resources, and spending. *Research Library Issues*, 280, 20-27.
- Laakso, M. (2014). Green open access policies of scholarly journal publishers: a study of what, when, and where self-archiving is allowed. *Scientometrics*, 99(2), 475-494.
- Laakso, M., et Björk, B. C. (2012). Anatomy of open access publishing: a study of longitudinal development and internal structure. *BMC Medicine*, 10(1), 124.
- Laakso, M., et Björk, B. C. (2013). Delayed open access: An overlooked high-impact category of openly available scientific literature. *Journal of the American Society for Information Science and Technology*, 64(7), 1323-1329.
- Laakso, M., et Björk, B. C. (2016). Hybrid open access— A longitudinal study. *Journal of informetrics*, 10(4), 919-932.

- Laakso, M., Welling, P., Bukvova, H., Nyman, L., Björk, B. C., et Hedlund, T. (2011). The development of open access journal publishing from 1993 to 2009. *PloS one*, 6(6).
- Larivière, V. (2010). *A bibliometric analysis of Quebec's PhD students' contribution to the advancement of knowledge* [thèse de doctorat, Université McGill]. eScholarship@McGill. <https://escholarship.mcgill.ca/concern/theses/dn39x185f?locale=en>.
- Larivière, V. et Sugimoto, C.R. (2018a). *Mesurer la science*. Montréal : Presses de l'Université de Montréal.
- Larivière, V., Archambault, É., et Gingras, Y. (2008) Long-term variations in the aging of scientific literature: from exponential growth to steady-state science (1900-2004). *Journal of the American Society for Information Science and Technology*, 59(2): 288–296.
- Larivière, V., Archambault, E., Gingras, Y., et Vignola-Gagné, E. (2006). The Place of Serials in Referencing Practices: Comparing Natural Sciences and Engineering with Social Sciences and Humanities. *Journal of the American Society for Information Science and Technology*. 57(8), 997–1004.
- Lariviere, V., et Sugimoto, C. R. (2018b). Do authors comply when funders enforce open access to research? *Nature*, 484 (562), 483-486.
- Larivière, V., Gingras, Y., et Archambault, É. (2006). Canadian collaboration networks: A comparative analysis of the natural sciences, social sciences and the humanities. *Scientometrics*, 68(3), 519-533.
- Larivière, V., Gingras, Y., Sugimoto, C. R., et Tsou, A. (2015). Team size matters: Collaboration and scientific impact since 1900. *Journal of the Association for Information Science and Technology*, 66(7), 1323-1332.
- Larivière, V., Haustein, S., et Mongeon, P. (2015). The oligopoly of academic publishers in the digital era. *PloS one*, 10(6), e0127502.
- Lazarsfeld, P. F. et Bourdon, R. (1993). *On social research and its language*. Chicago : University of Chicago Press.
- Li, Y., Wu, C., Yan, E., et Li, K. (2018). Will open access increase journal CiteScores? An empirical investigation over multiple disciplines. *PloS One*, 13(8), e0201885.
- Linguistic Society of America. (2018). *Comments on Plan S*. Repéré à : [https://zenodo.org/record/3250081/files/299\\_Plan%20S.pdf?download=1](https://zenodo.org/record/3250081/files/299_Plan%20S.pdf?download=1).
- Maloney, C., Sequeira, E., Kelly, C., Orris, R., et Beck, J. (2013). PubMed Central. In *The NCBI Handbook [Internet]. 2nd edition*. National Center for Biotechnology Information (US).

- Martin, D. (2016). K-State Libraries cancel Springer Publishing journal package. *K-State Today*. Repéré à : <https://www.k-state.edu/today/announcement/?id=30346>.
- Matthias, L. (2018). The worst of both worlds: Hybrid open access. *OpenAire Blog*. Repéré à : <http://www.wherethereislight.net/the-worst-of-both-worlds-hybrid-open-access/>.
- Mattsson, P., Sundberg, C. J., et Laget, P. (2011). Is correspondence reflected in the author position? A bibliometric study of the relation between corresponding author and byline position. *Scientometrics*, 87(1), 99-105.
- Merton, R. K. (1973). *The Sociology of Science: Theoretical and Empirical Investigations*. Chicago: University of Chicago Press.
- Merton, R. K. 1968. *Social Theory and Social Structure*. New York : Free Press.
- Miguel, S., Tannuri de Oliveira, E., et Cabrini Grácio, M. (2016). Scientific production on open access: a worldwide bibliometric analysis in the academic and scientific context. *Publications*, 4(1), 1.
- Moed, H.F. (2005). *Citation Analysis in Research Evaluation*. Dordrecht: Springer.
- Mongeon, M., Siler, K., Archambault, A., Sugimoto, C.R., Larivière, V. (2020, à paraître). Collection development in the era of big deals. *College and Research Libraries*.
- Moravcsik, M. J. (1981). Mobilizing science and technology for increasing the indigenous capability in developing countries. *Bulletin of Science, Technology and Society*, 1(4), 355-377.
- Moravcsik, M. J. (1985). Applied scientometrics: an assessment methodology for developing countries. *Scientometrics*, 7(3-6), 165-176.
- Morrison, H., Salhab, J., Calvé-Genest, A., et Horava, T. (2015). Open access article processing charges: DOAJ survey May 2014. *Publications*, 3(1), 1-16.
- National Research Council. (2003). *Sharing publication-related data and materials: Responsibilities of authorship in the life sciences*. National Academies Press.
- Nederhof, A. J. (2006). Bibliometric monitoring of research performance in the social sciences and the humanities: A review. *Scientometrics*, 66(1), 81-100.
- Nelson, R. R. (2004). The market economy, and the scientific commons. *Research policy*, 33(3), 455-471.
- Nicholson, C. (2019). India agrees to sign up to Plan S. *Researchresearch*. Repéré à : <https://www.researchresearch.com/news/article/?articleId=1379797>.

- Normile, D. (2018). South Korean universities reach agreement with Elsevier after long standoff. *Science*. Repéré à : <https://www.sciencemag.org/news/2018/01/south-korean-universities-reach-agreement-elsevier-after-long-standoff>.
- Normville, D. (2018). South Korean universities reach agreement with Elsevier after long standoff. *Science*. Repéré à : <https://sciencemag.org/news/2018/01/south-korean-universities-reach-agreement-elsevier-after-long-standoff>.
- Open Access India. (2020). *Projects*. Repéré à : <http://openaccessindia.org/projects/>.
- Open Science Monitor. (2019). *Updated Methodological Note*. Repéré à : [https://ec.europa.eu/info/sites/info/files/research\\_and\\_innovation/open\\_science\\_monitor\\_methodological\\_note\\_april\\_2019.pdf](https://ec.europa.eu/info/sites/info/files/research_and_innovation/open_science_monitor_methodological_note_april_2019.pdf).
- Organisation des Nations unies. (2019). *Objectif 4 : Assurer l'accès de tous à une éducation de qualité, sur un pied d'égalité, et promouvoir les possibilités d'apprentissage tout au long de la vie*. Repéré à : <http://un.org/sustainabledevelopment/fr/education/>.
- Otlet, P. (1934). *Traité de documentation. Le livre sur le livre. Théorie et pratique*. Bruxelles : Editions Mundaneum.
- Ottaviani, J. (2016). The post-embargo open access citation advantage: it exists (probably), it's modest (usually), and the rich get richer (of course). *PLoS One*, 11(8).
- Packer, A. L. (2000). SciELO - A model for cooperative electronic publishing in developing countries. *D-Lib Magazine*, 6(10).
- Partenariat pour le libre accès – Partnership for Open Access. (2020). Repéré à : <http://partnership.erudit.org/>.
- Pattison, S. (2019). *Internet Censorship 2019: Find Out Where Repression Reigns. An Overview of Internet Censorship in 149 Countries Around the World*. Repéré à : <https://www.cloudwards.net/internet-censorship/>.
- Paul-Hus, A., Mongeon, P., Sainte-Marie, M., et Larivière, V. (2017). The sum of it all: Revealing collaboration patterns by combining authorship and acknowledgements. *Journal of Informetrics*, 11(1), 80-87.
- Persson, O., Glänzel, W., et Danell, R. (2004). Inflationary bibliometric values: The role of scientific collaboration and the need for relative indicators in evaluative studies. *Scientometrics*, 60(3), 421-432.
- Pinfield, S., Salter, J., et Bath, P. A. (2016). The “total cost of publication” in a hybrid open-access environment: Institutional approaches to funding journal article-processing charges in combination with subscriptions. *Journal of the Association for Information Science and Technology*, 67(7), 1751-1766.

- Pitts, A. (2018). Think Sci-Hub is Just Downloading PDFs? Think Again. *The Scholarly Kitchen*. Repéré à : <https://scholarlykitchen.sspnet.org/2018/09/18/guest-post-think-sci-hub-is-just-downloading-pdfs-think-again/>.
- Piwowar, H., Priem, J., Larivière, V., Alperin, J. P., Matthias, L., Norlander, B., et Haustein, S. (2018). The state of OA: a large-scale analysis of the prevalence and impact of Open Access articles. *PeerJ*, 6, e4375.
- PLOS. (2020). *Benefits of Open*. Repéré à : <https://plos.org/open-science/why-open-access/>.
- Price, D. J. D. S. (1963). *Little science, big science*. New York: Columbia University Press.
- Pritchard, A. 1969. Statistical Bibliography or Bibliometrics. *Journal of Documentation*. 25(4), 348-349.
- Public Knowledge Project. (2020). *Open Journal Systems*. Repéré à : <https://pkp.sfu.ca/ojs/>.
- PubMed Central. (2020). *Site Web officiel*. Repéré à : <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/>.
- Rabesandratana, T. (2019). Will the world embrace Plan S, the radical proposal to mandate open access to science papers? *Science*. Repéré à : <https://www.sciencemag.org/news/2019/01/will-world-embrace-plan-s-radical-proposal-mandate-open-access-science-papers>.
- Registry of Open Access Mandates and Policies. (2020). Repéré à : <https://roarmap.eprints.org/>.
- Registry of Open Access Repositories. (2020). Repéré à : <http://roar.eprints.org/>.
- RELX. (2019). *Annual Report and Financial Statements 2018*. Repéré à : <https://www.relx.com/investors/annual-reports/2018>
- Sage. (2018). *2018 Annual Report and Accounts*. Repéré à : <https://www.sage.com/investors/-/media/files/investors/documents/pdf/annual%20report/annual%20report%202018.pdf?la=en-gb>.
- Schiermeier, Q. (2015). Pirate research-paper sites play hide-and-seek with publishers. *Nature News*. Repéré à : [http:// https://www.nature.com/news/pirate-research-paper-sites-play-hide-and-seek-with-publishers-1.18876](http://https://www.nature.com/news/pirate-research-paper-sites-play-hide-and-seek-with-publishers-1.18876).
- Schiermeier, Q. (2018). China backs bold plan to tear down journal paywalls. *Nature*. Repéré à : <http://nature.com/articles/d41586-018-07659-5>.
- Schiermeier, Q., et Rodriguez Mega, E. (2016). Scientists in Germany, Peru and Taiwan to lose access to Elsevier journals. *Nature News*. Repéré à : <https://nature.com/news/scientists-in-germany-peru-and-taiwan-to-lose-access-to-elsevier-journals-1.21223>.

- Schofield P.N., Bubela, T., Weaver, T., Portilla, L., Brown., S.D., Hancock, J.M., Einhorn, D., Tocchini-Valentini, G., Hrabe, A.M., Rosenthal, N. (2009). Post-publication sharing of data and tools. *Nature*. 461(171).
- Scholarly Publishing and Academic Resources Coalition (SPARC). (2020). *Big Deal Cancellation Tracking*. Repéré à : <https://sparcopen.org/our-work/big-deal-cancellation-tracking/>.
- SciELO. (2020). *Scientific Electronic Library Online*. Repéré à : <https://www.scielo.org/>.
- Science Europe. (2018). *National Research Funding Organisations Participating in cOAlition S*. Repéré à : [https://www.leru.org/files/cOAlitionS\\_National\\_Funders.pdf](https://www.leru.org/files/cOAlitionS_National_Funders.pdf).
- Scimago Journal et Country Rank. (2020). *Country rankings*. Repéré à : <https://www.scimagojr.com/countryrank.php>.
- Sedgwick, P., et Greenwood, N. (2015). Understanding the Hawthorne effect. *BMJ*, 351, h4672.
- Shearer, K. (2018). Responding to Unsustainable Journal Costs: A Carl Brief. *CARL-ARBC*. Repéré à : [http://www.carl-abrc.ca/wp-content/uploads/2018/02/CARL\\_Brief\\_Subscription\\_Costs\\_en.pdf](http://www.carl-abrc.ca/wp-content/uploads/2018/02/CARL_Brief_Subscription_Costs_en.pdf).
- Solomon, D. J., et Björk, B. C. (2012). A study of open access journals using article processing charges. *Journal of the American Society for Information Science and Technology*, 63(8), 1485-1495.
- Solomon, D. J., Laakso, M., et Björk, B. C. (2016). *Converting scholarly journals to open access: A review of approaches and experiences*. Repéré à : <https://digitalcommons.unl.edu/scholcom/27/>.
- Sonnenwald, D. (2007). Scientific collaboration. *Annual Review of Information Science and Technology*, 41(1), 643-681.
- SPARC Europe. (2020a). *Key OA benefits*. Repéré à : <https://sparceurope.org/what-we-do/open-access/oa-benefits/#:~:text=Key%20OA%20benefits&text=Researchers%20provide%20their%20articles%20to,for%20them%20and%20their%20institution>.
- SPARC Europe. (2020b). *The Open Access citation advantage list*. Repéré à : <https://sparceurope.org/what-we-do/open-access/sparc-europe-open-access-resources/open-access-citation-advantage-service-oaca/oaca-list/>.
- Springer Nature. (2020). *Benefits of open research*. Repéré à : <https://www.springernature.com/gp/open-research/about/benefits>.

- Stebbins, M. (2014). Expanding Public Access to the Results of Federally Funded Research. *Obama White House Archives*. Repéré à : <https://obamawhitehouse.archives.gov/blog/2013/02/22/expanding-public-access-results-federally-funded-research>.
- Stranack, K., (2015). How Many Journals Uses OJS?. *Public Knowledge Project*. Repéré à : <https://pkp.sfu.ca/2015/10/01/how-many-journals-use-ojs/>.
- Subbaraman, N. (2019). Rumours fly about changes to US government open-access policy. *Nature*. doi: 10.1038/d41586-019-03926-1
- Suber, P. (2008a). An open access mandate for the National Institutes of Health. *Open Medicine*, 2(2), e39.
- Suber, P. (2008b). Gratis and libre open access. *SPARC Open Access Newsletter*. 124. Repéré à : [https://dash.harvard.edu/bitstream/handle/1/4322580/suber\\_oagratias.html](https://dash.harvard.edu/bitstream/handle/1/4322580/suber_oagratias.html).
- Suber, P. (2009). Ten challenges for open-access journals. Exploring Open Access: A Practice Journal. *SPARC Open Access Newsletter*. 138. Repéré à : <https://legacy.earlham.edu/~peters/fos/newsletter/10-02-09.htm#challenges>.
- Suber, P. (2011). *BOAI FAQ*. Repéré à : <http://www.earlham.edu/~peters/fos/boifaq.htm#openaccess>.
- Suber, P. (2012). *Open Access*. Cambridge, MA : MIT Press.
- Suber, P. (2015). Open Access Overview. *Peter Suber Home Page*, Earlham College. Repéré à : <https://legacy.earlham.edu/~peters/fos/overview.htm>.
- Suber, P., et Peek, R. (2019). Timeline before 2000. *Open Access Directory*. Repéré à : [http://oad.simmons.edu/oadwiki/Timeline before 2000](http://oad.simmons.edu/oadwiki/Timeline%20before%202000).
- Swan, A. (2010). The Open Access citation advantage: Studies and results to date. *University of Southampton Institutional Repository*. Repéré à : <https://eprints.soton.ac.uk/268516/>.
- Swan, A., Gargouri, Y., Hunt, M., et Harnad, S. (2015). Open access policy: Numbers, analysis, effectiveness. *arXiv* : 1504.02261.
- Tague-Sutcliffe, J. (1992). An Introduction to Informetrics. *Information Processing and Management*. 28(1), 1-3.
- Taiwan Tech Library. (2016). *Taiwan Tech to Discontinue Subscription to Elsevier ScienceDirect Starting 2017*. Repéré à : <https://library.ntust.edu.tw/files/14-1025-58346.r1-1.php?Lang=en>.

Tenopir, C., et King, D. W. (1997). Trends in Scientific Scholarly Journal Publishing in the U.S. *Journal of Scholarly Publishing*. 28(3), 135-170.

The Library of Congress. (2020). *Library of Congress Classification Outline*. Repéré à : <http://www.loc.gov/catdir/cpsol/lcco/>.

The National Library of Finland. (2018). *Finelib and Elsevier reach agreement for subscription access and open access publishing*. Repéré à : <https://www.kansalliskirjasto.fi/en/news/finelib-and-elsevier-reach-agreement-for-subscription-access-and-open-access-publishing>.

The National Library of Finland. (2018). *FINELIB AND ELSEVIER REACH AGREEMENT FOR SUBSCRIPTION ACCESS AND OPEN ACCESS PUBLISHING*. Repéré à : <https://kansalliskirjasto.fi/en/news/finelib-and-elsevier-reach-agreement-for-subscription-access-and-open-access-publishing>.

The Registry of Open Access Mandates and Policy. (2020). Repéré à : <http://roarmap.eprints.org/>.

The Registry of Open Access Repositories. (2020). Repéré à : <http://roar.eprints.org/>.

UC Office of the President. (2019). UC terminates subscriptions with world's largest scientific publisher in push for open access to publicly funded research. *University of California Press Room*. Repéré à : <https://universityofcalifornia.edu/press-room/uc-terminates-subscriptions-worlds-largest-scientific-publisher-push-open-access-publicly>.

UNESCO. (2015). UNESCO Science Report: Towards 2030. *United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization (UNESCO)*. Paris: UNESCO Publishing.

UNESCO. (2019). *Launch of the Global Alliance of Open Access Scholarly Communication Platforms to democratize knowledge*. Repéré à : <https://en.unesco.org/news/launch-global-alliance-open-access-scholarly-communication-platforms-democratize-knowledge>.

UNESCO. (2020). *Global Open Access Portal – Asia and the Pacific*. Repéré à : <http://www.unesco.org/new/en/communication-and-information/portals-and-platforms/goap/access-by-region/asia-and-the-pacific/>.

Université de Montréal. (2017). *Plan d'action recherche, découverte, création, innovation 2017-2021*. Repéré à : [https://recherche.umontreal.ca/fileadmin/recherche/documents/user\\_upload\\_ancien/La\\_recherche\\_a\\_UdeM/Fichiers/Orientations\\_strategiques\\_recherche\\_2017-2021\\_avril.pdf](https://recherche.umontreal.ca/fileadmin/recherche/documents/user_upload_ancien/La_recherche_a_UdeM/Fichiers/Orientations_strategiques_recherche_2017-2021_avril.pdf).

University of Calgary. (2019). Content Development. *LibGuide*. Repéré à : <https://library.ucalgary.ca/c.php?g=255277&p=1701520>.

Unpaywall. (2020). *Site officiel*. Repéré à : <https://unpaywall.org>.

- Unsub. (2020). Repéré à : <https://unsub.org>.
- Van Den Besselaar, P., Hemlin, S., et Van Der Weijden, I. (2012). Collaboration and competition in research. *Higher Education Policy*, 25(3), 263-266.
- Van Leeuwen, T. (2013). Bibliometric research evaluations, Web of Science and the Social Sciences and Humanities: a problematic relationship? *Bibliometrie-Praxis und Forschung*, 2. doi : <https://doi.org/10.5283/bpf.173>.
- Van Noorden, R. (2013). White House announces new US open-access policy. *Nature Newsblog*. Repéré à : <http://blogs.nature.com/news/2013/02/us-white-house-announces-open-access-policy.html>.
- Van Noorden, R. (2020). Nature to join open-access Plan S, publisher says. *Nature*. doi: 10.1038/d41586-020-01066-5.
- Wagner, A. B. (2010). Open Access Citation Advantage: An Annotated Bibliography. *Issues in Science and Technology Librarianship*, (60). Repéré à : <http://www.istl.org/10-winter/article2.html>.
- Walsham, A., Hilton, M., Kitchen, S., Salucka, K., Hoyle, R., French, H., Broad, J., James, F., Lichtenstein, A., Lotz-Heumann, U., Plummer, M. E., Perry, G., et al. (2019). *Open Letter from History Journal Editors in Response to Consultation on Plan S*. Repéré à : <http://pastandpresent.org.uk/open-letter-from-history-journal-editors-in-response-to-consultation-on-plan-s/>.
- Ware, M., et Mabe, M. (2012). The STM report: An overview of scientific and scholarly journal publishing. Repéré à : [https://www.stm-assoc.org/2012\\_12\\_11\\_STM\\_Report\\_2012.pdf](https://www.stm-assoc.org/2012_12_11_STM_Report_2012.pdf).
- West, J. D., Bergstrom, T., et Bergstrom, C. T. (2014). Cost effectiveness of open access publications. *Economic Inquiry*, 52(4), 1315-1321.
- West, J., Bergstrom, C., et Bergstrom, T.C. (2020) *Eigenfactor Index of Open Access Fees*. Repéré à : <http://eigenfactor.org/openaccess/>.
- Wiley. (2018). *Wiley Reports Fourth Quarter and Fiscal Year 2018 Results*. Accédé à : <https://newsroom.wiley.com/press-release/all-corporate-news/wiley-reports-fourth-quarter-and-fiscal-year-2018-results>.
- Wuchty, S., Jones, B., and Uzzi, B. (2007). The increasing dominance of teams in production of knowledge. *Science*, 316(5827), 1036-1039.
- Yeager, A. (2018). Sweden Cancels Agreement With Elsevier Over Open Access. *The Scientist*. Repéré à : <https://the-scientist.com/the-nutshell/sweden-cancels-agreement-with-elsevier-over-open-access-64405>.

Yeager, A. (2018). Sweden Cancels Agreement With Elsevier Over Open Access. *TheScientist*.  
Repéré à : <https://www.the-scientist.com/the-nutshell/sweden-cancels-agreement-with-elsevier-over-open-access-64405>.



## Annexes

### Annexe 1. Liste des pays ayant moins de 50 articles scientifiques indexés par WoS entre 2013 et 2017.

Pays	Nombre de publications
El Salvador	48
Suriname	48
Lesotho	45
Bermudes	44
Honduras	42
Mauritanie	42
République centrafricaine	38
Guyana	34
Maldives	33
Antilles néerlandaises	32
Vanuatu	31
Burundi	30
Érythrée	24
Îles Salomon	22
Dominique	21
Palaos	19
Turkménistan	19
Saint-Marin	18
Andorre	17
Cap-Vert	17
Belize	14
Tchad	14
Vatican	14

Djibouti	13
Liberia	13
Samoa	10
Comores	5
Somalie	5
Sainte-Lucie	5
Îles Cook	4
Guinée équatoriale	4
Micronésie	4
Macao	4
Saint-Vincent-et-les-Grenadines	4
Sao Tomé-et-Principe	4
Antigua-et-Barbuda	3
Nauru	3
Kiribati	2
Soudan du Sud	2
Tonga	2
Îles Marshall	1
Transkei	1

**Annexe 2. Répartition des pays selon le système de classification des pays de la Banque mondiale (données originales de la Banque mondiale).**

<b>Economy</b>	<b>Code</b>	<b>Region</b>	<b>Income group</b>
Afghanistan	AFG	South Asia	Low income
Albania	ALB	Europe & Central Asia	Upper middle income
Algeria	DZA	Middle East & North Africa	Upper middle income

American Samoa	ASM	East Asia & Pacific	Upper middle income
Andorra	AND	Europe & Central Asia	High income
Angola	AGO	Sub-Saharan Africa	Lower middle income
Antigua and Barbuda	ATG	Latin America & Caribbean	High income
Argentina	ARG	Latin America & Caribbean	Upper middle income
Armenia	ARM	Europe & Central Asia	Upper middle income
Aruba	ABW	Latin America & Caribbean	High income
Australia	AUS	East Asia & Pacific	High income
Austria	AUT	Europe & Central Asia	High income
Azerbaijan	AZE	Europe & Central Asia	Upper middle income
Bahamas, The	BHS	Latin America & Caribbean	High income
Bahrain	BHR	Middle East & North Africa	High income
Bangladesh	BGD	South Asia	Lower middle income
Barbados	BRB	Latin America & Caribbean	High income
Belarus	BLR	Europe & Central Asia	Upper middle income
Belgium	BEL	Europe & Central Asia	High income
Belize	BLZ	Latin America & Caribbean	Upper middle income
Benin	BEN	Sub-Saharan Africa	Low income
Bermuda	BMU	North America	High income
Bhutan	BTN	South Asia	Lower middle income
Bolivia	BOL	Latin America & Caribbean	Lower middle income
Bosnia and Herzegovina	BIH	Europe & Central Asia	Upper middle income
Botswana	BWA	Sub-Saharan Africa	Upper middle income
Brazil	BRA	Latin America & Caribbean	Upper middle income
British Virgin Islands	VGB	Latin America & Caribbean	High income
Brunei Darussalam	BRN	East Asia & Pacific	High income
Bulgaria	BGR	Europe & Central Asia	Upper middle income
Burkina Faso	BFA	Sub-Saharan Africa	Low income
Burundi	BDI	Sub-Saharan Africa	Low income
Cabo Verde	CPV	Sub-Saharan Africa	Lower middle income
Cambodia	KHM	East Asia & Pacific	Lower middle income
Cameroon	CMR	Sub-Saharan Africa	Lower middle income
Canada	CAN	North America	High income
Cayman Islands	CYM	Latin America & Caribbean	High income
Central African Republic	CAF	Sub-Saharan Africa	Low income
Chad	TCD	Sub-Saharan Africa	Low income
Channel Islands	CHI	Europe & Central Asia	High income
Chile	CHL	Latin America & Caribbean	High income
China	CHN	East Asia & Pacific	Upper middle income
Colombia	COL	Latin America & Caribbean	Upper middle income

Comoros	COM	Sub-Saharan Africa	Lower middle income
Congo, Dem. Rep.	COD	Sub-Saharan Africa	Low income
Congo, Rep.	COG	Sub-Saharan Africa	Lower middle income
Costa Rica	CRI	Latin America & Caribbean	Upper middle income
Côte d'Ivoire	CIV	Sub-Saharan Africa	Lower middle income
Croatia	HRV	Europe & Central Asia	High income
Cuba	CUB	Latin America & Caribbean	Upper middle income
Curaçao	CUW	Latin America & Caribbean	High income
Cyprus	CYP	Europe & Central Asia	High income
Czech Republic	CZE	Europe & Central Asia	High income
Denmark	DNK	Europe & Central Asia	High income
Djibouti	DJI	Middle East & North Africa	Lower middle income
Dominica	DMA	Latin America & Caribbean	Upper middle income
Dominican Republic	DOM	Latin America & Caribbean	Upper middle income
Ecuador	ECU	Latin America & Caribbean	Upper middle income
Egypt, Arab Rep.	EGY	Middle East & North Africa	Lower middle income
El Salvador	SLV	Latin America & Caribbean	Lower middle income
Equatorial Guinea	GNQ	Sub-Saharan Africa	Upper middle income
Eritrea	ERI	Sub-Saharan Africa	Low income
Estonia	EST	Europe & Central Asia	High income
Eswatini	SWZ	Sub-Saharan Africa	Lower middle income
Ethiopia	ETH	Sub-Saharan Africa	Low income
Faroe Islands	FRO	Europe & Central Asia	High income
Fiji	FJI	East Asia & Pacific	Upper middle income
Finland	FIN	Europe & Central Asia	High income
France	FRA	Europe & Central Asia	High income
French Polynesia	PYF	East Asia & Pacific	High income
Gabon	GAB	Sub-Saharan Africa	Upper middle income
Gambia, The	GMB	Sub-Saharan Africa	Low income
Georgia	GEO	Europe & Central Asia	Upper middle income
Germany	DEU	Europe & Central Asia	High income
Ghana	GHA	Sub-Saharan Africa	Lower middle income
Gibraltar	GIB	Europe & Central Asia	High income
Greece	GRC	Europe & Central Asia	High income
Greenland	GRL	Europe & Central Asia	High income
Grenada	GRD	Latin America & Caribbean	Upper middle income
Guam	GUM	East Asia & Pacific	High income
Guatemala	GTM	Latin America & Caribbean	Upper middle income
Guinea	GIN	Sub-Saharan Africa	Low income
Guinea-Bissau	GNB	Sub-Saharan Africa	Low income
Guyana	GUY	Latin America & Caribbean	Upper middle income
Haiti	HTI	Latin America & Caribbean	Low income

Honduras	HND	Latin America & Caribbean	Lower middle income
Hong Kong SAR, China	HKG	East Asia & Pacific	High income
Hungary	HUN	Europe & Central Asia	High income
Iceland	ISL	Europe & Central Asia	High income
India	IND	South Asia	Lower middle income
Indonesia	IDN	East Asia & Pacific	Lower middle income
Iran, Islamic Rep.	IRN	Middle East & North Africa	Upper middle income
Iraq	IRQ	Middle East & North Africa	Upper middle income
Ireland	IRL	Europe & Central Asia	High income
Isle of Man	IMN	Europe & Central Asia	High income
Israel	ISR	Middle East & North Africa	High income
Italy	ITA	Europe & Central Asia	High income
Jamaica	JAM	Latin America & Caribbean	Upper middle income
Japan	JPN	East Asia & Pacific	High income
Jordan	JOR	Middle East & North Africa	Upper middle income
Kazakhstan	KAZ	Europe & Central Asia	Upper middle income
Kenya	KEN	Sub-Saharan Africa	Lower middle income
Kiribati	KIR	East Asia & Pacific	Lower middle income
Korea, Dem. People's Rep.	PRK	East Asia & Pacific	Low income
Korea, Rep.	KOR	East Asia & Pacific	High income
Kosovo	XKX	Europe & Central Asia	Upper middle income
Kuwait	KWT	Middle East & North Africa	High income
Kyrgyz Republic	KGZ	Europe & Central Asia	Lower middle income
Lao PDR	LAO	East Asia & Pacific	Lower middle income
Latvia	LVA	Europe & Central Asia	High income
Lebanon	LBN	Middle East & North Africa	Upper middle income
Lesotho	LSO	Sub-Saharan Africa	Lower middle income
Liberia	LBR	Sub-Saharan Africa	Low income
Libya	LBY	Middle East & North Africa	Upper middle income
Liechtenstein	LIE	Europe & Central Asia	High income
Lithuania	LTU	Europe & Central Asia	High income
Luxembourg	LUX	Europe & Central Asia	High income
Macao SAR, China	MAC	East Asia & Pacific	High income
Madagascar	MDG	Sub-Saharan Africa	Low income
Malawi	MWI	Sub-Saharan Africa	Low income
Malaysia	MYS	East Asia & Pacific	Upper middle income
Maldives	MDV	South Asia	Upper middle income
Mali	MLI	Sub-Saharan Africa	Low income
Malta	MLT	Middle East & North Africa	High income
Marshall Islands	MHL	East Asia & Pacific	Upper middle income

Mauritania	MRT	Sub-Saharan Africa	Lower middle income
Mauritius	MUS	Sub-Saharan Africa	Upper middle income
Mexico	MEX	Latin America & Caribbean	Upper middle income
Micronesia, Fed. Sts.	FSM	East Asia & Pacific	Lower middle income
Moldova	MDA	Europe & Central Asia	Lower middle income
Monaco	MCO	Europe & Central Asia	High income
Mongolia	MNG	East Asia & Pacific	Lower middle income
Montenegro	MNE	Europe & Central Asia	Upper middle income
Morocco	MAR	Middle East & North Africa	Lower middle income
Mozambique	MOZ	Sub-Saharan Africa	Low income
Myanmar	MMR	East Asia & Pacific	Lower middle income
Namibia	NAM	Sub-Saharan Africa	Upper middle income
Nauru	NRU	East Asia & Pacific	Upper middle income
Nepal	NPL	South Asia	Low income
Netherlands	NLD	Europe & Central Asia	High income
New Caledonia	NCL	East Asia & Pacific	High income
New Zealand	NZL	East Asia & Pacific	High income
Nicaragua	NIC	Latin America & Caribbean	Lower middle income
Niger	NER	Sub-Saharan Africa	Low income
Nigeria	NGA	Sub-Saharan Africa	Lower middle income
North Macedonia	MKD	Europe & Central Asia	Upper middle income
Northern Mariana Islands	MNP	East Asia & Pacific	High income
Norway	NOR	Europe & Central Asia	High income
Oman	OMN	Middle East & North Africa	High income
Pakistan	PAK	South Asia	Lower middle income
Palau	PLW	East Asia & Pacific	High income
Panama	PAN	Latin America & Caribbean	High income
Papua New Guinea	PNG	East Asia & Pacific	Lower middle income
Paraguay	PRY	Latin America & Caribbean	Upper middle income
Peru	PER	Latin America & Caribbean	Upper middle income
Philippines	PHL	East Asia & Pacific	Lower middle income
Poland	POL	Europe & Central Asia	High income
Portugal	PRT	Europe & Central Asia	High income
Puerto Rico	PRI	Latin America & Caribbean	High income
Qatar	QAT	Middle East & North Africa	High income
Romania	ROU	Europe & Central Asia	Upper middle income
Russian Federation	RUS	Europe & Central Asia	Upper middle income
Rwanda	RWA	Sub-Saharan Africa	Low income
Samoa	WSM	East Asia & Pacific	Upper middle income
San Marino	SMR	Europe & Central Asia	High income
São Tomé and Príncipe	STP	Sub-Saharan Africa	Lower middle income

Saudi Arabia	SAU	Middle East & North Africa	High income
Senegal	SEN	Sub-Saharan Africa	Lower middle income
Serbia	SRB	Europe & Central Asia	Upper middle income
Seychelles	SYC	Sub-Saharan Africa	High income
Sierra Leone	SLE	Sub-Saharan Africa	Low income
Singapore	SGP	East Asia & Pacific	High income
Sint Maarten (Dutch part)	SXM	Latin America & Caribbean	High income
Slovak Republic	SVK	Europe & Central Asia	High income
Slovenia	SVN	Europe & Central Asia	High income
Solomon Islands	SLB	East Asia & Pacific	Lower middle income
Somalia	SOM	Sub-Saharan Africa	Low income
South Africa	ZAF	Sub-Saharan Africa	Upper middle income
South Sudan	SSD	Sub-Saharan Africa	Low income
Spain	ESP	Europe & Central Asia	High income
Sri Lanka	LKA	South Asia	Upper middle income
St. Kitts and Nevis	KNA	Latin America & Caribbean	High income
St. Lucia	LCA	Latin America & Caribbean	Upper middle income
St. Martin (French part)	MAF	Latin America & Caribbean	High income
St. Vincent and the Grenadines	VCT	Latin America & Caribbean	Upper middle income
Sudan	SDN	Sub-Saharan Africa	Lower middle income
Suriname	SUR	Latin America & Caribbean	Upper middle income
Sweden	SWE	Europe & Central Asia	High income
Switzerland	CHE	Europe & Central Asia	High income
Syrian Arab Republic	SYR	Middle East & North Africa	Low income
Taiwan, China	TWN	East Asia & Pacific	High income
Tajikistan	TJK	Europe & Central Asia	Low income
Tanzania	TZA	Sub-Saharan Africa	Low income
Thailand	THA	East Asia & Pacific	Upper middle income
Timor-Leste	TLS	East Asia & Pacific	Lower middle income
Togo	TGO	Sub-Saharan Africa	Low income
Tonga	TON	East Asia & Pacific	Upper middle income
Trinidad and Tobago	TTO	Latin America & Caribbean	High income
Tunisia	TUN	Middle East & North Africa	Lower middle income
Turkey	TUR	Europe & Central Asia	Upper middle income
Turkmenistan	TKM	Europe & Central Asia	Upper middle income
Turks and Caicos Islands	TCA	Latin America & Caribbean	High income
Tuvalu	TUV	East Asia & Pacific	Upper middle income
Uganda	UGA	Sub-Saharan Africa	Low income
Ukraine	UKR	Europe & Central Asia	Lower middle income

United Arab Emirates	ARE	Middle East & North Africa	High income
United Kingdom	GBR	Europe & Central Asia	High income
United States	USA	North America	High income
Uruguay	URY	Latin America & Caribbean	High income
Uzbekistan	UZB	Europe & Central Asia	Lower middle income
Vanuatu	VUT	East Asia & Pacific	Lower middle income
Venezuela, RB	VEN	Latin America & Caribbean	Upper middle income
Vietnam	VNM	East Asia & Pacific	Lower middle income
Virgin Islands (U.S.)	VIR	Latin America & Caribbean	High income
West Bank and Gaza	PSE	Middle East & North Africa	Lower middle income
Yemen, Rep.	YEM	Middle East & North Africa	Low income
Zambia	ZMB	Sub-Saharan Africa	Lower middle income
Zimbabwe	ZWE	Sub-Saharan Africa	Lower middle income