



**HAL**  
open science

# Ouverture des résultats de la recherche et du développement en bioéconomie : le cas de la région Hauts-de-France

Marianne Duquenne

► **To cite this version:**

Marianne Duquenne. Ouverture des résultats de la recherche et du développement en bioéconomie : le cas de la région Hauts-de-France. 8e conférence Document numérique et Société “ Communication scientifique et science ouverte : opportunités, tensions et paradoxes ”, Université de Liège, Jun 2022, Liège, Belgique. pp.83-101. hal-04246444

**HAL Id: hal-04246444**

**<https://hal.science/hal-04246444v1>**

Submitted on 17 Oct 2023

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

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



Distributed under a Creative Commons Attribution - NonCommercial - NoDerivatives 4.0 International License

# Ouverture des résultats de la recherche et du développement en bioéconomie : le cas de la région Hauts-de-France

Marianne Duquenne<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Univ. Lille, ULR 4073 - GERiiCO - Groupe d'Études et de Recherche Interdisciplinaire en Information et Communication, F-59000 Lille, France. [ORCID 0000-0003-1493-7905](https://orcid.org/0000-0003-1493-7905)

## Résumé

Cette analyse est menée dans le cadre d'un projet de recherche sur l'ouverture de la production scientifique dans le domaine de la bioéconomie. Sur le terrain d'une stratégie régionale, des actions en recherche et développement en bioéconomie mobilisent un ensemble d'acteurs, à la fois privés et publics, de la recherche, de l'industrie ou encore, du monde de l'exploitation agricole. Une approche mixte est mise en œuvre pour analyser, à la fois l'accessibilité des publications scientifiques en bioéconomie, en lien avec la région Hauts-de-France, mais aussi, les pratiques de diffusion et d'accès à l'information scientifique et technique auprès des parties prenantes de la bioéconomie sur le territoire. Les résultats montrent que la bioéconomie est un domaine de recherche vaste, émergent et en progression vers la science ouverte. Dans les pratiques, l'application des principes de la science ouverte (accessibilité, transparence, répliquabilité) doit se faire de façon nuancée pour garantir le bon déploiement de la stratégie de développement territorial et certifier d'une certaine compétitivité de la région en bioéconomie à l'échelle européenne.

## Mots-clés

Science ouverte, libre accès, approche mixte, recherche et développement, bioéconomie

## Introduction

Les travaux réalisés sur l'ouverture des résultats de la recherche portent essentiellement sur les pratiques scientifiques. Dès 2015, l'évaluation des pratiques et des besoins des chercheurs français en termes de publications et d'accès en libre accès (Michel et Chekkib, 2015 ; Garambois, 2019 ; Rousseau-Hans, 2019 ; Bernard et al., 2019) ou encore de gestion des données de la recherche (Prost et Schöpfel, 2015 ; Serres et al., 2017 ; Bizien et Dom, 2019 ; Mosnier et al., 2019 ; Plard et Le Berre, 2019 ; Prost et Schöpfel, 2019 ; Donati, 2019 ; Deboin, 2020 ; Amiel et al., 2020 ; Bonneville et al., 2021), a été un champ d'investigation fortement investi pour mesurer l'impact des politiques de la science ouverte. D'autres problématiques ont vu le jour comme l'ouverture des codes sources (Gruson-Daniel et Jean, 2021) depuis le lancement du deuxième plan national pour la science ouverte (Ministère de l'enseignement supérieur, de la recherche et de l'innovation, 2021), ou encore la valorisation des résultats dits « négatifs » (Herbet et al., 2021).

Les établissements de l'enseignement supérieur et de la recherche ont recours à la méthodologie du Baromètre de la Science ouverte (2022) pour mesurer l'ouverture des publications scientifiques et évaluer la progression de leur politique institutionnelle de la science ouverte. Par exemple, la Direction pour la Science Ouverte (DipSO) de l'Institut national de recherche pour l'agriculture, l'alimentation et l'environnement (INRAE), qui est un organisme de recherche fortement impliqué en bioéconomie (Duquenne et al., 2020, p.10), annonçait 76,5 % d'ouverture pour les publications de 2020, un résultat supérieur à la moyenne nationale (INRAE, 2022).

En revanche, l'impact de la science ouverte en recherche et développement ou en dehors de l'écosystème de l'enseignement supérieur et de la recherche est rarement évalué ou en marge d'autres approches comme les ressources documentaires mobilisées en dehors du champ scientifique (Börjesson, 2016) ou encore, la gestion de l'information et des connaissances par les citoyens

(Zywiolek et al., 2021). La bioéconomie s'est révélée comme un terrain approprié pour mener une recherche sur la question.

L'ambition de cet article est d'analyser, à partir d'une démarche mixte, l'ouverture des résultats de la recherche en bioéconomie, sur la région Hauts-de-France (HDF). Après avoir dépeint le terrain de recherche, la méthodologie sera présentée. Les résultats proposent une analyse transversale des données scientométriques et des entretiens pour analyser les impacts sur l'ouverture des résultats de la recherche et du développement en bioéconomie. La discussion explicite davantage les limites méthodologiques de cette approche avant d'aborder les enjeux d'ouverture des résultats de la recherche et du développement et les perspectives de la recherche.

## Terrain de la recherche

La bioéconomie est une approche en réponse aux problématiques climatiques actuelles, soulevées par le dernier rapport du Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (GEIC, 2022) pour lutter contre la crise climatique. En pratique, la bioéconomie permet de « produire du combustible à partir d'algues, recycler les plastiques, transformer les déchets en mobilier ou en vêtements neufs ou élaborer des engrais biologiques à partir de sous-produits industriels » (Commission Européenne, 2018).

La nouvelle organisation territoriale de la République de la loi NOTRe du 7 août 2015 demande aux régions une action renforcée et leur accorde de nouvelles compétences dans certains domaines de gouvernance. Dans cette perspective, la région Hauts-de-France a adopté, en septembre 2018, à la suite du plan national pour la bioéconomie, une feuille de route dont l'objectif est de devenir, à l'horizon 2025, un leader européen en bioéconomie (Région Hauts-de-France, 2018).

Cette stratégie régionale mobilise un ensemble de parties prenantes de la recherche, de l'industrie et du monde de l'exploitation agricole. Ces acteurs collaborent de façon ouverte, dans le cadre de projet de recherche et développement en partenariat. L'intérêt d'une telle démarche est de « créer de la valeur et faire progresser la recherche dans le cadre d'une relation de long terme » (Marty, 2006). Ce type de collaboration « ne peut fonctionner qu'en présence d'une contractualisation très stricte » (Pénin et al., 2013) où « les connaissances co-produites, échangées et partagées avec les organisations partenaires, font même l'objet de stratégies de protection croissante des parties prenantes » (Bogers et al., 2012, cité dans Dillaerts, 2017) dans le but de garantir les intérêts de chacun.

## Méthodologie

### Démarche générale de la recherche

Cette recherche fait partie d'une approche plus globale pour analyser l'ouverture des publications scientifiques en bioéconomie. Elle succède à deux études scientométriques réalisées à échelle internationale (Duquenne et al., 2020) et de la France (Duquenne et al., 2022).

Cette nouvelle étude va plus loin et poursuit une stratégie composite pour analyser l'ouverture des résultats de la recherche : une approche quantitative pour repérer les publications en bioéconomie et mesurer leur accessibilité et une approche qualitative pour analyser les leviers et les freins dans les pratiques de diffusion et d'accès aux résultats de la recherche. L'utilisation des méthodes mixtes (MM) consiste à combiner des méthodes quantitatives et qualitatives afin « de fournir une meilleure compréhension du phénomène étudié et améliorer la description, et [...] d'assurer une plus grande confiance quant aux conclusions (Anadón, 2019, p. 106). Cette démarche de recherche résulte d'un « compromis hybride entre deux modes d'enquête hétérogènes [...] dans lesquels chaque mode d'approche, chaque type d'investigation, garde sa spécificité, mais valide l'autre » (Winter, 1983, p. 22).

L'approche mixte interroge indépendamment les pratiques de publication et d'accès à la littérature scientifique et de l'autre, la réalité autour de l'accès aux publications partagées dans le domaine de la bioéconomie. Par conséquent, le corpus se constitue d'un ensemble de résultats hétérogènes : d'un corpus de données scientométriques et d'une série de seize entretiens semi-directifs.

### Approche calculatoire

Une approche scientométrique a été mise en œuvre à des fins calculatoires, pour identifier la production scientifique en bioéconomie, en lien avec la région HDF, entre 2015 et 2019.

Une stratégie de recherche a été définie pour repérer les publications scientifiques. Elle repose sur différents aspects comme le choix de la base de données à interroger, la production d'une terminologie (Duquenne et al., 2020 ; Duquenne et al., 2022) ou encore, les champs d'information à sélectionner lors de l'extraction des données. Le nouveau terrain de cette étude apporte un enjeu majeur supplémentaire : celui de déterminer, avec précision, les publications scientifiques en bioéconomie en lien avec la région HDF.

La base de données documentaire Web of Sciences (WoS) a été utilisée bien qu'elle ait une couverture moindre dans les domaines de la bioéconomie, par rapport à Scopus (Duquenne et al., 2022). Ce choix dépend d'un accès limité à l'ensemble des ressources numériques disponibles au moment de l'étude. La stratégie de recherche repose sur plusieurs étapes pour constituer le corpus de données scientométriques.

La première étape a été d'ajuster la terminologie utilisée dans l'étude précédente (Duquenne et al., 2022) pour identifier les publications scientifiques en bioéconomie. Les termes, combinaisons de termes et expressions exactes ont été rédigés en anglais pour deux raisons : la langue d'interrogation de WoS est en anglais et la majorité des publications scientifiques est écrite en anglais. Différents caractères de remplacement et opérateurs booléens ont été utilisés pour écrire les termes et combinaisons de termes. Par exemple : *valorisation AND waste\**. Les troncatures permettent d'élargir le spectre de recherche en remplaçant un ou plusieurs caractères d'un terme. Les opérateurs booléens, quant à eux, sont utilisés pour établir des liens logiques entre les termes et améliorer l'équation de recherche. La validation de la terminologie repose sur une démarche empirique qui consiste à s'enquérir du bruit et du silence produits lors de l'interrogation des termes dans l'outil de recherche avancée WoS. La liste des termes retenus est disponible en annexe A.

La deuxième étape a été d'interroger, de façon indépendante, tous les termes dans l'outil de recherche avancée de WoS. L'outil de recherche avancée permet la rédaction d'une équation de recherche complexe à plusieurs champs et la combinaison des requêtes. Plusieurs champs de recherche ont été utilisés pour structurer l'équation de recherche : le champ TS (*Topic*) interroge simultanément les champs : titre, résumé, mots-clés renseignés par les auteurs et mots-clés générés par WoS ; le champ PY (*Year published*) détermine la période de publication à interroger, ici, la période est de 2015 à 2019 ; le dernier champ, PS (*Province/State*), filtre les résultats pour ne retenir ici que les publications scientifiques françaises. L'équation de recherche ci-dessous permet d'illustrer cette deuxième étape avec l'expression exacte *circular economy* :

(TS = ("circular economy") AND PY = (2015-2019) AND PS = (France))

La troisième étape a été de combiner l'ensemble des requêtes. Cette manœuvre permet de fusionner les résultats et d'éliminer, de façon automatique, les doublons. L'outil de recherche avancée WoS ne permet pas d'identifier les publications de la région Hauts-de-France. Il a été nécessaire de réaliser plusieurs traitements manuels, sur les résultats obtenus pour la France, afin de constituer le corpus final.

La quatrième étape a été d'exporter les références bibliographiques de WoS et traiter les données bibliographiques. Un premier fichier de 4463 références bibliographiques a été téléchargé sous le format interopérable .csv afin de faciliter le traitement manuel à travers le logiciel Excel. Seules les publications référencées d'un DOI (*Digital Object Identifier*) ont été retenues. Cet identifiant pérenne et unique a été utilisé pour vérifier l'accessibilité de chaque publication dans l'outil en ligne Unpaywall. Les publications qui disposent d'un DOI représentent 94,2 % des références du fichier d'extraction, soit 4207 publications.

Enfin, les adresses renseignées par les auteurs ont été exploitées et filtrées à partir d'une liste préalablement établie de grandes villes (disponible en annexe B) pour identifier les publications scientifiques en lien avec la région Hauts-de-France. Les affiliations n'ont pas été utilisées car les informations ne sont pas assez homogènes pour ce type de traitement. Le corpus final se constitue de 316 publications.

Bien que l'approche calculatoire traite de données scientométriques, différents aspects qualitatifs et quantitatifs ont été interrogés, et quand cela était possible, leur impact sur l'ouverture : volumétrie, types et évolution des publications, disciplines de recherche, collaborations scientifiques, organismes et agences de financement et modes de diffusion en libre accès.

### Approche qualitative

Un premier travail de veille a permis d'identifier et de représenter plus de quatre cents acteurs (Duquenne, 2020) et plus de cent vingt projets de recherche et développement, en bioéconomie, sur la région Hauts-de-France. Une campagne d'*emailing* a été réalisée pour contacter un peu plus de cent porteurs de projet. L'échantillon interrogé se compose de seize personnes interrogées.

L'objectif de l'enquête par entretien était d'analyser les moyens et les pratiques mis en œuvre pour partager et diffuser les résultats des projets de recherche portés par les acteurs de la bioéconomie. Un guide d'entretien a été utilisé en vue d'orienter les échanges. Il se structure en sept thématiques et se compose de trente-cinq questions. Une approche semi-directive a été privilégiée pour encourager les porteurs de projet à s'exprimer sur différents aspects :

- Le projet (durée, thématique, collaboration, financement, etc.) ;
- Les moyens techniques et humains mis en œuvre pour communiquer sur le projet ;
- Les moyens techniques et humains mis en œuvre pour rendre accessibles les publications scientifiques issues du projet ;
- Les enjeux qui les traversent lors du partage des résultats ;
- Les moyens techniques et humains mis en œuvre pour rechercher et accéder à la littérature scientifique en bioéconomie.

Concernant les conditions de réalisation, les entretiens ont été menés entre octobre et décembre 2021. À cet instant, les restrictions relatives à la pandémie ont nécessité une organisation à distance. Par conséquent, les entretiens se sont déroulés en visioconférence, avec le logiciel Zoom. La durée moyenne d'un entretien était d'une heure. Dans cette configuration, les interviewés avaient la possibilité de partager leur écran. Malheureusement, le dispositif vidéo n'a pas été exploité par l'ensemble des interviewés bien qu'il ait la possibilité de documenter les pratiques de diffusion et de confronter la personne interrogée « à sa propre trajectoire de navigation » (Millette et al., 2020, p.20).

L'analyse des entretiens se structure en plusieurs étapes. D'abord, une étape de nettoyage a été nécessaire pour structurer et préanalyser les extraits d'entretien dans une première grille thématique. Les premiers résultats permettent d'appréhender un ensemble de pratiques dites informationnelles, c'est-à-dire, « un ensemble de dispositifs, de sources formelles ou non, d'outils, de compétences cognitives sont effectivement mobilisés, par un individu ou un groupe d'individus, dans les différentes situations de production, de recherche, d'organisation, de traitement, d'usage, de partage et de

communication de l'information » (Chaudiron et Ihadjadene, 2010, p.3) dans le domaine de la bioéconomie. Puis, une seconde étape, toujours en cours, consiste à analyser le contenu des verbatims, à travers une grille d'analyse thématique de contenu.

## Résultats

### Progression de l'ouverture

Sur un ensemble de 316 publications, 39,6 % sont en libre accès (voir tableau 1).

**Tableau 1.**

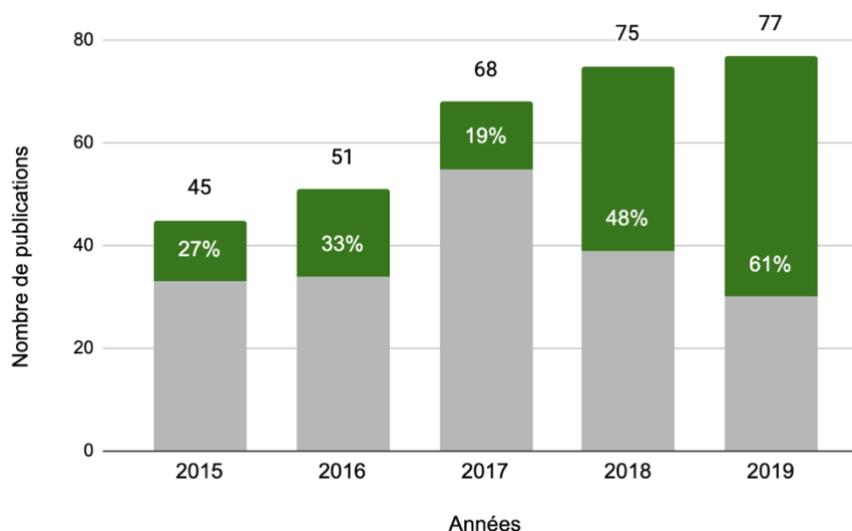
*Part des publications en libre accès (n=316)*

	Nombre de publications	Part des publications en %
<b>Accès fermé</b>	191	60,4
<b>Accès libre</b>	125	39,6

La figure 1 montre une augmentation des publications passant de 45 en 2015 à 77 en 2019. Le taux d'ouverture passe de 27 % en 2015 à 61 % en 2019. Cette évolution n'est pas constante, une baisse est observée en 2017.

**Figure 1.**

*Nombre de publications et part en libre accès par an (n=316)*



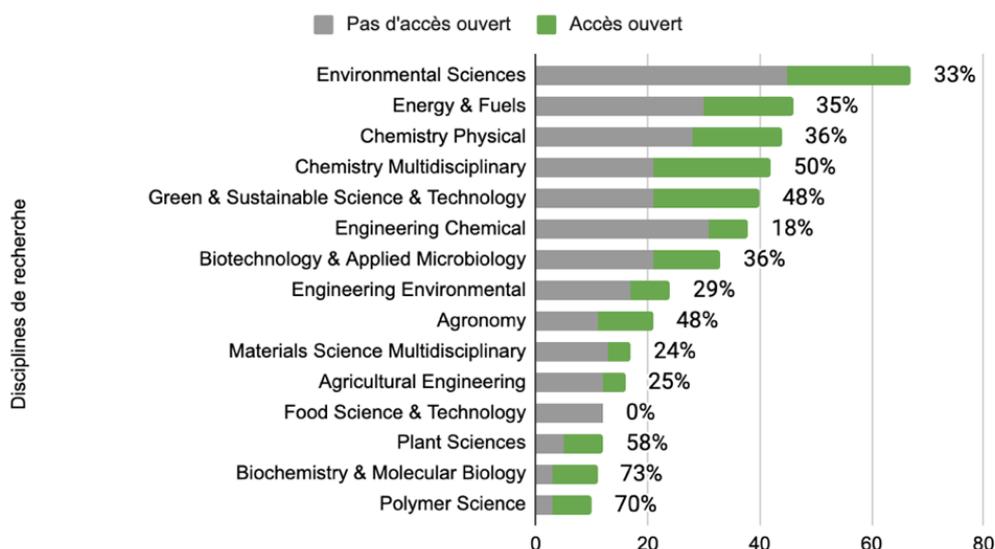
### Disciplines de recherche

Plus de soixante-dix disciplines de recherche ont été identifiées avec WoS. Sur l'ensemble du corpus, 57,8 % des publications sont interdisciplinaires, c'est-à-dire, identifiées dans au moins deux catégories WoS. La figure 2 montre que les recherches menées dans le domaine de la bioéconomie en lien avec la région Hauts-de-France touchent de nombreux domaines scientifiques. Les disciplines les plus productives sont les sciences environnementales, l'énergie ou encore la chimie. Quel est l'impact des pratiques disciplinaires sur l'ouverture des résultats ? Les résultats scientométriques ne donnent qu'un aperçu du taux d'ouverture en fonction des disciplines de recherche. Dans la mesure où une

publication peut être indexée dans plusieurs catégories définies par WoS, il est difficile d'analyser les pratiques disciplinaires des chercheurs en passant par l'approche calculatoire.

**Figure 2.**

*Nombre de publications et taux d'ouverture des catégories définies par Web of Sciences (n=316)*



En revanche, les entretiens permettent d'analyser l'impact des pratiques disciplinaires sur l'ouverture des résultats en bioéconomie, et plus particulièrement, des données de recherche. Un interviewé explique que l'ouverture des données de recherche peut dépendre du contenu ou encore, du type de recherche réalisée : *“quand les données sont expérimentales, c'est beaucoup plus simple. Il suffit de faire un tableau et de mettre ses résultats [...] tandis que si la recherche porte sur un territoire bien défini, même si on ne mentionne pas le nom des gens, on sait tout à fait de qui il s'agit. L'anonymisation des données spatialement explicites, c'est compliqué”*.

Les thématiques de recherche favorisent la collaboration : *“nous avons quand même une très grosse thématique de recherche qui est l'Arabidopsis thaliana, c'est une plante de laboratoire. Elle nous permet de travailler avec n'importe qui”*.

La question est de savoir si ces collaborations ont un impact sur l'ouverture des résultats de la recherche en bioéconomie.

### Collaborations scientifiques

Sur la base des affiliations, il a été possible d'identifier les degrés de collaboration selon trois échelles : internationale, nationale et régionale. Les recherches en bioéconomie sur la région Hauts-de-France sont en majorité internationales, à 58,8 %. Il y a autant de publications co-écrites avec des auteurs français que de publications écrites avec des auteurs dits « locaux », rattachés à la région Hauts-de-France (voir le tableau 3).

**Tableau 3.**

*Part des publications selon le degré de collaboration scientifique (n=316)*

Degrés de collaboration	Nombre de publications	Part des publications en %
International	186	58,8
National	65	20,6
Régional	65	20,6

Différents vecteurs de collaboration ont été identifiés : les besoins en compétences, la complémentarité entre la technique et la recherche ou encore les financements. Comme l'explique une des personnes interrogées : *“l'aspect collaboration, il est vraiment défini dans l'aspect scientifique du projet. Si la collaboration doit se faire sur la région Hauts-de-France parce que les meilleures compétences sont là, très bien — en revanche, si c'est à l'échelon national ou à l'échelon international, on cherchera ailleurs [...] on est un petit peu poussé, nous, à collaborer à l'échelle de l'UMR, mais l'idée, c'est de se dire que c'est plutôt la science qui doit définir la collaboration, plutôt que la politique”*.

Sur l'ensemble du corpus de 316 publications, plus de 60 pays partenaires ont été comptabilisés. Le tableau 4 montre que les partenaires scientifiques les plus importants sont les Pays-Bas, la Chine, l'Italie, l'Espagne suivis de la Belgique et du Royaume-Uni.

**Tableau 4.**

*Part des publications scientifiques coécrites à l'internationale des six premiers pays partenaires (n=316)*

<b>Pays</b>	<b>Nombre de publications</b>
Pays-Bas	24
Chine	23
Italie	21
Espagne	20
Belgique	19
Royaume-Uni	19

Est-ce que le degré de collaboration scientifique a un impact sur l'ouverture des publications ? Pour répondre à cette question, un test statistique khi-deux ( $\chi^2$ ) a été réalisé pour déterminer si le degré de collaboration et le taux d'ouverture des publications scientifiques sont susceptibles d'être dépendants. Le tableau 5 relève la part des publications en libre accès selon le degré de collaboration. Le chiffre en italique représente les valeurs attendues, sous le dénombrement observé. Différentes hypothèses ont été produites en amont du test dont  $H^0$  : la proportion de publications en libre accès est indépendante du degré de collaboration et  $H^1$  : la proportion de publication en libre accès est dépendante du degré de collaboration.

**Tableau 5.**

*Part des publications en libre accès selon le degré de collaboration scientifique (n=316)*

<b>Degrés de collaboration</b>	<b>Accès libre</b>	<b>Accès fermé</b>	<b>Total</b>
<b>International</b>	75	111	186
	<i>74</i>	<i>112</i>	
<b>National</b>	34	31	65
	<i>26</i>	<i>32</i>	
<b>Régional</b>	16	49	65
	<i>26</i>	<i>39</i>	
<b>Total</b>	125	191	316

La valeur du  $\chi^2$  avec  $\alpha = 0,05$  et 2 degrés de liberté est de 5,99. La valeur statistique du test (8,93) a été comparée à la valeur du  $\chi^2$  :  $8,93 > 5,99$ . L'hypothèse<sup>0</sup> selon laquelle la progression du libre accès n'a pas de lien statistique avec le degré de collaboration peut être rejetée. Les valeurs observées pour les publications en libre accès au niveau international sont très proches des valeurs théoriques attendues. En revanche, un déséquilibre de part et d'autre peut être observé pour les publications en libre accès en collaboration nationale et régionale. D'un côté, les publications en libre accès sont moindres

qu'attendu en théorie pour les recherches menées exclusivement avec des chercheurs de la région Hauts-de-France. De l'autre, les publications scientifiques en libre accès au niveau national présentent un résultat meilleur qu'espéré.

D'autres vecteurs exercent une influence sur la collaboration scientifique. Un interviewé souligne que *“le fait qu'il y ait des mécanismes de financement sur une thématique en particulier, cela encourage les acteurs à se lancer dans la dynamique”*. Les mécanismes de financement fédèrent les chercheurs mais aussi, d'autres parties prenantes, dans une démarche interdisciplinaire et collaborative pour faire de la recherche. La question est de savoir si ces financements encouragent, d'une manière ou d'une autre, la mise en libre accès des résultats de la recherche.

## Financement

Le tableau 6 représente le nombre de publications en accès ouvert selon s'il y a eu un financement. Plus de 78 % des publications ont reçu un financement, soit 248 publications. La question est de savoir si ces financements ont un impact sur l'ouverture des publications. Pour ce faire, un test  $\chi^2$  a été réalisé pour évaluer la présence d'un lien statistique entre le financement et l'accès ouvert aux publications ayant reçu un financement. Différentes hypothèses ont été produites en amont du test :  $H^0$  : la proportion de publications en libre accès est indépendante du financement et  $H^1$  : la proportion de publications en libre accès est dépendante du financement. Le chiffre en italique représente les valeurs attendues, sous le dénombrement observé.

**Tableau 6.**

*Nombre de publications en libre accès selon financement*

	Accès ouvert	Accès fermé	Total
<b>Financement</b>	103	145	248
	98	<i>150</i>	
<b>Pas de financement</b>	22	46	68
	27	<i>41</i>	
<b>Total</b>	125	191	316

La valeur du  $\chi^2$  avec  $\alpha = 0,05$  et 1 degré de liberté est de 3,841. La valeur statistique de test (2) a été comparée à la valeur du  $\chi^2$  :  $2 < 3,841$ . Il est impossible d'écarter l'hypothèse  $H^0$  selon laquelle l'ouverture des publications n'a pas de lien statistique avec le financement. Autrement dit, les financements sur projet n'ont pas d'impact significatif sur l'ouverture des publications scientifiques en bioéconomie. D'une manière générale, une publication qui a reçu un financement n'est pas vouée à être plus accessible qu'une publication sans financement.

Pourtant, un cadre réglementaire européen, autour du libre accès aux résultats de la recherche se décèle lorsque les interviewés abordent la question des financements. *“Globalement, il y a une politique d'ouverture à l'institut et de manière plus générale, de toute façon, l'Europe nous incite à publier en accès ouvert de plus en plus”*. Le plan national pour une science ouverte, quant à lui, est rarement évoqué dans les entretiens.

Lorsque l'on s'intéresse aux principaux financeurs, les résultats montrent que la Commission Européenne est le premier organisme de financement européen, suivi par la région Hauts-de-France, l'Agence Nationale de la recherche (ANR) et le Ministère de l'Enseignement Supérieur, de la Recherche et de l'Innovation (MESRI) (voir le tableau 6). L'institut Michel-Eugène Chevreul, qui est une fédération CNRS de l'Université de Lille, est particulièrement impliqué dans les recherches en bioéconomie et se retrouve dans les principales sources de financement de la recherche en bioéconomie.

Est-ce que les politiques des agences de financement ont un impact sur l'ouverture des publications ? Le taux d'ouverture des publications financées par la Commission Européenne s'élève à 48,7 %.

Un test de Khi-2 a été réalisé sur la totalité du tableau 6. Dans l'ensemble, les résultats confirment qu'il n'y a pas de dépendance globale entre l'ensemble des organismes de financement et la disponibilité des publications en libre accès.

La réalisation d'un test de Fisher a permis de comparer le taux d'ouverture des publications ayant reçu un financement de la part de la Commission Européenne avec celles qui ont reçu un financement de la part de la région Hauts-de-France. La différence est significative avec une probabilité d'erreur à  $p < 0,05$ . En revanche, le test montre qu'il n'y a pas de différence significative avec celles qui ont reçu un financement de l'ANR ou du MESRI. Ces résultats confirment que la Commission Européenne est un financeur important et qu'il a un impact sur l'ouverture des publications dans le domaine de la bioéconomie.

**Tableau 6.**

*Les cinq principaux organismes de financement de la recherche en bioéconomie en région Hauts-de-France*

<b>Agences de financement</b>	<b>Nombre de publications</b>	<b>Part en libre accès en %</b>
Commission européenne	76	48,7
Région Hauts-de-France	49	28,5
Agence nationale de la recherche (ANR)	40	39,5
Ministère de l'Enseignement Supérieur, de la Recherche et de l'Innovation (MESRI)	23	31,7
Institut Chevreul	19	38,9

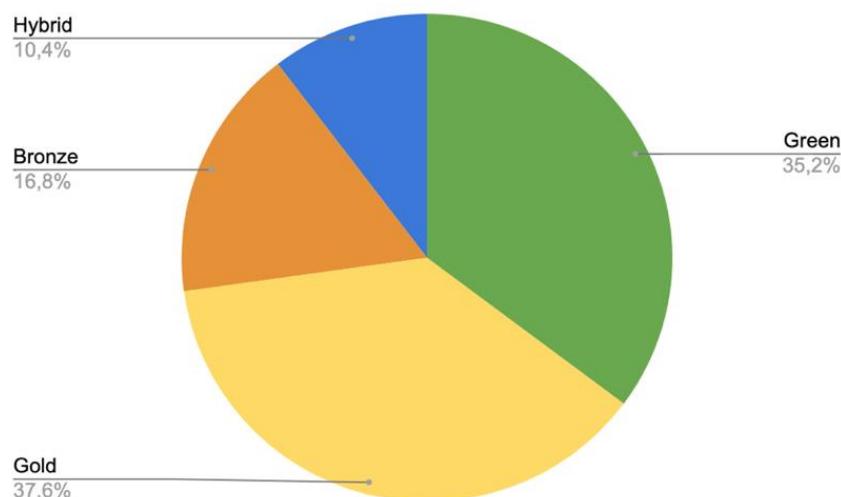
En parallèle, d'autres obligations sont rencontrées par les porteurs de projet et reposent sur une communication ouverte autour du projet : *“quand on publie, le job est fait, mais parfois ça ne suffit pas, notamment sur certains programmes européens, il y a une obligation de communiquer au grand public donc là c'est un autre métier”*.

Modes de diffusion en libre accès

D'un premier constat, à échelle régionale, on remarque sur la figure 3 presque autant de publications disponibles en libre accès via des revues en libre accès (*gold*) qu'à travers une archive ouverte (*green*). Ces deux voies sont en majorité empruntées, en comparaison avec les modèles bronze et hybride. La part des publications diffusées de façon gratuite et accessible après un certain délai (*bronze*) s'élève à 16,8 %. Tandis que la part des publications dont l'accès est libre, immédiat et gratuit dès sa parution dans une revue sous abonnement (*hybrid*) s'élève à 10,4%.

**Figure 3.**

*Modes de diffusion en libre accès (n=125)*



Pourtant, les entretiens soulignent, en grande majorité, une préférence pour l’autoarchivage des publications dans une archive ouverte : *“normalement, les articles sont déposés dans HAL systématiquement — ce sont ceux dans des revues qui ne fournissent pas l’open access ou qui demandent des prix exorbitants pour l’avoir — après validation, on publie les preprints en open access sur les plateformes comme HAL. L’idée, c’est vraiment un maximum d’open access”*. Ce choix se justifie car *“la communauté européenne pousse sur l’open access”*. En France, c’est HAL. L’autre alternative, c’est de l’open access payant, mais il faut payer. Et souvent, les montants sont assez conséquents”.

#### Ouvrir les résultats de la R&D

Chez les chercheurs, il y a un intérêt certain à ouvrir les résultats de la recherche en bioéconomie. Toutefois, différents enjeux guident les pratiques de publication en libre accès. Dans le cadre d’un projet mené en partenariat, *“il y a toujours un accord de consortium qui est établi entre les différents partenaires [...] cela explique le fonctionnement et notamment, comment nous allons nous partager la propriété intellectuelle et la valorisation des résultats du projet”*. Ces accords de consortium établissent un consensus autour du partage des résultats et encadrent les pratiques de diffusion et de valorisation des connaissances.

L’ouverture des données est un enjeu central dans le cadre des recherches entre des partenaires privés et publics. *“La protection des données, c’est un sujet sensible. [...] Pour l’industriel, la première question qui va se poser c’est “comment est-ce qu’on peut sécuriser notre innovation ?” Ce sont les entreprises qui vont d’emblée se poser cette question puisqu’il y aura à communiquer. [...] Ce qu’il faut savoir c’est que chaque acteur a ses propres intérêts de garder secrets certaines innovations, certains résultats de la recherche. Il y a toujours un enjeu économique, celui de se positionner sur le marché, et c’est toujours relatif à l’ouverture des résultats”*.

Le partage des résultats est au cœur des négociations pour répondre aux défis d’innovation que pose la bioéconomie sur la région Hauts-de-France. Cette *“négociation se situe dans le timing. Les chercheurs, ce qu’ils veulent, c’est générer de l’article alors que nous, c’est avoir de la connaissance pour développer un procédé et le vendre derrière. On ne veut pas que cette connaissance soit publique, donc, la question qui se pose c’est comment on peut laisser une partie de la connaissance et quelle partie nous, on souhaite garder et comment la diffuser. C’est le cœur de la négociation”*.

Dans le cadre des recherches financées sur fonds publics, différentes stratégies se mettent en place pour répondre aux exigences d’ouverture des financeurs et des institutions : processus de validation,

partialité des résultats. Le partage des résultats se retrouve alors négocié. Mais pour le chercheur, *“c’est une source de stress parce qu’en fonction de ce qu’il va évoquer et divulguer en tout cas, dans la communauté scientifique, il y a tout un travail en amont de vérification et de validation par les partenaires du projet. [...] ça contraint encore plus le processus de communication qui est déjà un peu compliqué”*. Pour les industriels, *“on peut communiquer efficacement sur des résultats sans exposer la recette, le secret d’un procédé. En faisant comme cela, cela permet un partage d’informations et de connaissances sans vraiment gêner l’avancement ou la propriété intellectuelle. Surtout dans le domaine de la bioéconomie, c’est indispensable”*. Ces pratiques ne reposent pas sur la base d’une méthodologie ouverte et entrave les principes de répliquabilité et de transparence de la recherche.

Finalement, le partage des résultats en recherche et développement, c’*“est une histoire de compétitivité. [...] que tout soit ouvert, c’est impossible et cela peut être contreproductif aussi bien pour le bon développement de la bioéconomie sur la région”* que sur le plan intellectuel car *“il y a certaines disciplines qui se prêtent plus à la publication en libre accès que d’autres”*. D’autre part, cela se justifie aussi parce que *“la publication des résultats se fait en fonction du contexte, des résultats et s’il est pertinent de publier les résultats, là tout de suite ou d’attendre un peu pour avoir des expériences complémentaires”*.

## Discussion

Les études antérieures ont montré la nécessité de « coupler les méthodes, les analyses et les outils bibliographiques, si l’on souhaite se rapprocher au plus près des recherches menées sur un territoire » (Duquenne et al., 2022). Toutefois, une seule base de données a été privilégiée pour constituer le corpus de données scientométriques. Plusieurs raisons guident ce choix : la première relève des risques méthodologiques à coupler les sources de données documentaires (par exemple, coupler Scopus et Web of Science). Cette démarche demande un lourd travail d’homogénéisation des données pour rendre possible l’exploitation des résultats ; la deuxième explication repose sur le fait que Scopus est une base de données payante, sous réserve d’abonnement. Au moment de l’étude, l’accès à cette source a été suspendu. Enfin, l’utilisation d’une source gratuite comme Google Scholar aurait pu alimenter considérablement le corpus de publications, mais le problème est « que son contenu n’est pas contrôlé et varie constamment » (Gingras, 2014, p.85).

Somme toute la prudence méthodologique appliquée pour identifier les publications en lien avec la région Hauts-de-France, le corpus de publications scientifiques reste encore trop faible pour prétendre à une réelle représentativité. De plus, lors des entretiens, un interviewé soulignait qu’il est difficile d’identifier une publication scientifique dans le domaine de la bioéconomie car *“l’aspect bioéconomie est un peu loin dès que l’on est très en amont de la recherche, au niveau fondamental”*. Une grande partie de la production scientifique en bioéconomie n’est pas accessible car peu explicite pour qu’un chercheur ou un professionnel de l’information missionné puisse identifier les références dans ce domaine. De plus, les résultats relatifs au libre accès sont susceptibles d’évoluer vers davantage d’ouverture, car il est toujours possible de déposer *a posteriori* un article dans une archive ouverte. Il serait intéressant de répliquer cette même étude dans quelques années pour constater l’évolution des résultats. Il en va de même pour les méthodes mobilisées : certains résultats ont été retravaillés à mesure des outils utilisés pour identifier les publications et leur degré d’accessibilité.

Compte tenu des évolutions constantes, tant sur le territoire que dans le domaine de la bioéconomie ou encore dans les pratiques de la science ouverte, l’approche croisée limite les biais méthodologiques de part et d’autre et permet d’identifier les dissonances entre la réalité et les pratiques. Par exemple, bien que l’autoarchivage soit une pratique préférée à la publication dans une revue en libre accès, en réalité, la part des publications disponibles dans une archive ouverte ne reflète pas les pratiques présumées.

Les chercheurs en région Hauts-de-France sont plus souvent en collaboration avec des chercheurs à l'international, ce qui peut être perçu « comme étant l'expression d'une nouvelle forme de créativité » (Dillaerts, 2014). Qui plus est, ces formes de recherche collaborative et interdisciplinaire favorisent l'ouverture des publications scientifiques. Cela peut se justifier par le croisement des politiques institutionnelles, nationales et des obligations de chacun à mettre les résultats de leur recherche dans le domaine du libre accès. L'écart observé pour les publications en libre accès au niveau régional ouvre le questionnement sur les raisons du manque d'ouverture des résultats de la recherche menée sur le territoire des Hauts-de-France. Les types de collaboration (entre le privé et le public) et les types de financements auraient-ils un impact sur le partage des résultats ?

Dans un contexte global où les discours et politiques des pouvoirs publics européens et nationaux incitent et obligent désormais à ouvrir les résultats de la recherche, cette étude montre, d'une manière générale, qu'entre 2015 à 2019, les financements publics n'avaient pas encore d'influence sur les pratiques de publications en libre accès dans le domaine de la bioéconomie. La Commission Européenne semble sortir son épingle du jeu, dû sans doute à son implication anticipée dans l'ouverture des résultats en recherche et développement. Les impacts de la politique nationale en faveur de la science ouverte sont vraisemblablement à venir, compte tenu de l'engagement du MESRI et de l'ANR, plus tardif, dans la science ouverte.

Les pratiques et stratégies informationnelles mises en œuvre pour diffuser les résultats de la recherche et du développement en bioéconomie montrent bien que la devise européenne d'une science « ouverte autant que possible, fermée autant que nécessaire » participe pleinement au développement de la bioéconomie sur la région Hauts-de-France. Les parties prenantes privées et publiques composent d'ores et déjà avec l'injonction paradoxale qui considère la connaissance à la fois comme un bien commun et comme un vecteur d'innovation (Dillaerts, 2017). Depuis avril 2022, le programme Horizon Europe (2022) prend en considération la difficulté de gérer la propriété intellectuelle et d'ouvrir les résultats issus de projets de recherche menés en partenariat entre le privé et le public.

Concernant les perspectives de ce travail de recherche, l'objectif est d'aller plus loin dans l'analyse et d'interroger d'autres sources de données bibliographiques comme les archives ouvertes. D'autres aspects comme l'utilisation de la littérature grise et l'ouverture des données de recherche sont déjà en cours de réflexion.

## Conclusion

Cet article visait une analyse de l'ouverture des résultats de la recherche sur le terrain d'une stratégie de recherche et développement en bioéconomie. La démarche mixte et le terrain permettent d'atteindre un certain niveau de granularité des pratiques et des réalités pour analyser plus concrètement les enjeux d'ouverture en bioéconomie.

Différents facteurs tels que les collaborations scientifiques ou encore certains financements favorisent la mise en œuvre de la science ouverte dans le domaine de la bioéconomie. Par ailleurs, en pratique, l'ouverture des résultats en recherche et développement doit se faire de façon nuancée. D'abord, pour répondre aux enjeux de propriété intellectuelle, une condition *sine qua non* pour structurer les partenariats entre le privé et le public. Ensuite, pour participer au bon développement de la bioéconomie sur le territoire des Hauts-de-France.

Le partage des résultats en recherche et développement est négocié dès le début et tout au long du cycle de vie du projet. Les pratiques recouvrent des stratégies informationnelles plus ou moins ouvertes, au détriment des principes de transparence et de répliquabilité, pour diffuser les connaissances dans le domaine de la bioéconomie. Ce domaine riche et varié, composé de nombreuses disciplines scientifiques, révèle toute la complexité à produire une analyse de la science ouverte sur un terrain en mouvement.

## Remerciements

L'étude fait partie d'une thèse de doctorat sur l'application des principes de la science ouverte au domaine de la bioéconomie, dans la région Hauts-de-France, qui est financée par le projet RECABIO (Programme d'Investissements d'Avenir, I-SITE ULNE / ANR-16-IDEX-0004 ULNE). Je remercie Joachim Schöpfel et Camille Claverie pour leurs conseils et le temps qu'ils ont consacré à la relecture de cet article.

## Bibliographie

- Anadón, M. (2019). Les méthodes mixtes : implications pour la recherche « dite » qualitative. *Recherches qualitatives*, 38(1), 105–123. <https://doi.org/10.7202/1059650ar>
- Barré, R., et Laville, F. (1994). La bibliométrie des brevets : une mesure de l'activité technologique. *Economie et statistique*, 275(1), 71–81. <https://doi.org/10.3406/estat.1994.5890>
- Bernard, E., Bridet, M.H. et Frappier, L. (2019). *Rapport sur les pratiques documentaires et de publication en libre accès à l'Inra*. <https://hal.inrae.fr/hal-02791439>
- Bizien, L. et Dom, V. (2019). *Les données de la recherche AAU-CRENAU : résultats de l'enquête sur les usages des chercheurs, doctorants et ingénieurs en matière de gestion de données*. Centre de recherche nantais architectures urbanités. <https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-02420916>
- Börjesson, L. (2016). Research outside academia ? - An analysis of resources in extra-academic report writing. *Proceedings of the Association for Information Science and Technology*, 53(1), 1-10. <https://doi.org/10.1002/pra2.2016.14505301036>
- Bonneville, A., Tucci, I., Vion, A. et Giglio, L. (2021). *Données de la recherche : pratiques et besoins dans un laboratoire pluridisciplinaire SHS : Rapport final*. Laboratoire d'économie et sociologie du travail (LEST). <https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-03265603v2>
- Bracco, L. (2022). Mesurer l'ouverture de la science : le cas de l'Université de Lorraine. *Revue Française Des Sciences de l'Information et de La Communication*, 24. <https://doi.org/http://journals.openedition.org/rfsic/12474>
- Chaudiron, S., et Ihadjadene, M. (2010). De la recherche de l'information aux pratiques informationnelles. *Études de communication*, (35), 13-30. <https://doi.org/10.4000/edc.2257>
- Donati, C.S. (2019). *Données de la recherche : Quelles pratiques ? Quels besoins ? Enquête à Aix-Marseille Université*. Aix Marseille Université. <https://hal-amu.archives-ouvertes.fr/hal-02493679>
- Deboin, M.C. (2020). *Bilan d'enquête sur la pratique de plan de gestion de données (PGD) au Cirad*. CIRAD Montpellier. <https://doi.org/10.18167/agritrop/00574>
- Dillaerts, H. (2014). Le libre accès et le financement de projets de recherche transversaux : des vecteurs d'interdisciplinarité dans l'économie de la connaissance ?. *Revue Européenne Des Sciences Sociales. European Journal of Social Sciences*, 52-1, 111-135. <https://doi.org/http://journals.openedition.org/ress/2683>
- Dillaerts, H. (2017). Ouverture et partage des résultats de la recherche dans l'économie de la connaissance européenne : quelle(s) liberté(s) de circulation pour l'IST ?. *Communication & management*, 14(1), 39-54. <https://doi.org/10.3917/comma.141.0039>

- Duquenne, M. (2020). *Cartographie des acteurs*. Hypothèses. <https://openbioeco.hypotheses.org/326>
- Duquenne, M., Prost, H., Schöpfel, J., et Dumeignil, F. (2020). Open Bioeconomy — A Bibliometric Study on the Accessibility of Articles in the Field of Bioeconomy. *Publications*, 8(4), 55. <https://doi.org/10.3390/publications8040055>
- Duquenne, M., Prost, H., Schöpfel, J., et Dumeignil, F. (2022). Bioéconomie en France. Une étude scientométrique. *Partnership: The Canadian Journal of Library and Information Practice and Research*, 17(1), 1–30. <https://doi.org/10.21083/partnership.v17i1.6796>
- Garambois, M. (2020). Ouvrir la science : Sorbonne Université s’engage aux côtés des chercheurs. *Bibliothèques et science ouverte*, (93). <https://doi.org/10.35562/arabesques.564>
- Gringras, Y. (2014). *Les dérives de l’évaluation de la recherche. Du bon usage de la bibliométrie*, Paris, Les raisons d’agir.
- Groupe d’experts intergouvernemental sur l’évolution du climat (2022, 22 février). *Une nouvelle alerte face au réchauffement climatique*. Greenpeace. <https://www.greenpeace.fr/lhumanite-peut-elle-sadapter-a-la-crise-climatique-les-reponses-du-giec>
- Gruson-Daniel, C. et Jean, B. (2021). *Étude relative à l’ouverture des codes sources au sein de l’Enseignement Supérieur et de la Recherche (ESR) : Considérations en termes d’usage et de valeur*. INNO3 ; Etalab ; Comité pour la Science Ouverte. <https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-03125456>
- Herbet, M.E., Léonard, J., Santangelo, M.G. et Albaret, L. (2021). *Dissimuler ou disséminer ? Une étude sur le sort réservé aux résultats négatifs*. 2021. <https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-03371040>
- Horizon Europe. (2022, 29 avril). *Gérer la propriété intellectuelle*. Programme Européen pour la recherche et l’innovation Horizon Europe. <https://www.horizon-europe.gouv.fr/gerer-la-propriete-intellectuelle-30389>
- Institut nationale de recherche pour l’agriculture, l’alimentation et l’environnement. (2022, 27 janvier). *Baromètre Science Ouverte INRAE*. DipSO INRAE. <https://www.cea.fr/chercheurs/Pages/information-scientifique/barometre-science-ouverte-2021.aspx>
- Le Secrétariat de l’OCDE. (2018). Chapitre 3. Bioproduction et bioéconomie. Dans : Organisation de coopération et de développement économiques (OCDE) éd., *La prochaine révolution de la production: Conséquences pour les pouvoirs publics et les entreprises* (pp. 129-169). Paris : Éditions de l’OCDE.
- LOI n° 2015-991 du 7 août 2015 relative à la Nouvelle organisation territoriale de la République (J.O. n°0182 du 8 août 2015). <https://www.legifrance.gouv.fr/loda/id/JORFTEXT000030985460/>
- Marty, F. (2006). Les partenariats public-privé en matière de recherche-développement : Une analyse comparée France — Royaume-Uni — États-Unis. Prépublication. <https://halshs.archives-ouvertes.fr/halshs-00010370>
- Michel, B. et Chekib, V. (2015). *Les pratiques de recherche documentaire, de publication et de diffusion scientifique des productions de la recherche à l’Université Paris-Sud : questionnaire à destination des chercheurs, enseignants-chercheurs et doctorants*. Université de Paris 11. <https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-01292693v2>

- Millette, M., Millerand, F., Myles, D. et Latzko-Toth, G. (2020). *Méthodes de recherche en contexte numérique : une orientation qualitative*. Presse de l'Université de Montréal. [https://www.pum.umontreal.ca/catalogue/methodes\\_de\\_recherche\\_en\\_contexte\\_numerique/fichiers](https://www.pum.umontreal.ca/catalogue/methodes_de_recherche_en_contexte_numerique/fichiers)
- Ministère de l'enseignement supérieur et de la recherche. (2020). *Le baromètre français de la Science Ouverte*. Baromètre français de la Science Ouverte. <https://barometredelascienceouverte.esr.gouv.fr/>
- Ministère de l'enseignement supérieur et de la recherche. (2021). *Deuxième plan national pour la science ouverte*. Ouvrir la science. <https://www.ouvrirlascience.fr/deuxieme-plan-national-pour-la-science-ouverte-pnso/>
- Mosnier, L., Acquier, F., et Dom, V. (2019). *Les données de la recherche AAU-CRESSON : résultats de l'enquête sur les usages des chercheurs, doctorants et ingénieurs en matière de gestion de données*. Centre de recherche sur l'espace sonore et l'environnement urbain. <https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-02462300>
- Pénin, J., Burger-Helmchen, T., Guittard, C., Schenk, E. et Dintrich, A. (2013). *L'innovation ouverte définition, pratiques et perspectives*. Chambre de commerce et d'industrie de Paris.
- Plard, M. et Le Berre, G. (2019). *Rédiger un plan de gestion de données (PGD) Méthode pour structurer le recensement de données destinées à l'analyse territoriale*. <https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-02132724>
- Prost, H. et Schöpfel, J. (2015). *Les données de la recherche en SHS. Une enquête à l'Université de Lille 3*, Université de Lille 3. <https://hal.univ-lille.fr/hal-01198379>
- Prost, H. & Schöpfel, J. (2019). Les entrepôts de données en sciences de l'information et de la communication (SIC). Une étude empirique. *Études de communication*, 52, 71-98. <https://doi.org/10.4000/edc.8604>
- Région Hauts-de-France. (2018). *Faire des Hauts-de-France, la région de la bioéconomie*. <https://www.hautsdefrance.fr/categorie/dossiers/bioeconomie/>
- Rousseau-Hans, F., Ollendorff, C. et Harnais, V. (2020). *Les pratiques de publications et d'accès ouvert des chercheurs français en 2019 : Analyse de l'enquête Couperin 2019*. Consortium Couperin. <https://hal-cea.archives-ouvertes.fr/cea-02450324v2>
- Schieb-Bienfait, N. et Boldrini, J. (2016). La valorisation de la recherche publique à l'échelon des Régions françaises : quels enjeux, quels leviers d'activation ?. *Management & Avenir*, 83, 165-187. <https://doi.org/10.3917/mav.083.0165>
- Serres, A., Malingre, M.L., Mignon, M., Pierre, C et Collet, D. (2017). *Données de la recherche en SHS. Pratiques, représentations et attentes des chercheurs : une enquête à l'Université Rennes 2*, Université Rennes 2. <https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-01635186v2>
- Winter, G. (2022). Deux méthodes d'investigation irréductibles mais complémentaires. *Les Cahiers de l'ORSTOM. Série Sciences Humaines Bondy*, 20(1), 17-24. [https://horizon.documentation.ird.fr/exl-doc/pleins\\_textes/divers4/15289.pdf](https://horizon.documentation.ird.fr/exl-doc/pleins_textes/divers4/15289.pdf)
- Żywiołek, J., Rosak-Szyrocka, J., & Mrowiec, M. (2021). Knowledge Management in Households about Energy Saving as Part of the Awareness of Sustainable Development. *Energies*, 14(24), 8207. <https://doi.org/10.3390/en14248207>

## Annexes

### Annexe A. Listes des termes et expressions interrogés dans Web of Science

“circular economy”	biochar	bioref*
sustainabl* AND agricultur*	bioeconom*	biotech* AND bioeconomy*
"bio-based product"	biofuel*	biotech* AND biomass
bio-econom*	biogas OR biomethan*	sustainab* AND bioref*
bio-oil	biomass AND bioenerg*	transformation AND waste*
biobased AND material*	biomass AND biofuel*	valori?ation AND waste*
biobased AND product*	biomass AND bioref*	waste* AND (valorisation
biobased AND (valorisation	biomass AND cataly*	OR valorization OR
OR valorization OR	biomass AND miscanthus	transformation)
transformation)	biomass AND sustainab*	biogas
biobased AND waste*	biomass AND valori?ation	
bio-based AND waste*	biomass AND waste*	

### Annexe B. Liste des grandes villes de la région Hauts-de-France

Amiens	Béthune	Compiègne
Arras	Boulogne-sur-Mer	Dunkerque
Beauvais	Calais	Estrée-Mons
Laon	Mons	Villeneuve d’Ascq
Lille	Péronne	Wimereux