

1. Science ouverte et bonnes pratiques de recherche

Pour consulter la traduction française adaptée mise à jour et adaptée :

<https://callisto-formation.fr/course/view.php?id=187>

Date de publication : 14/04/2022

Date de dernière mise à jour : 05/09/2024



Open Science
Training Courses

<https://www.fosteropenscience.eu/toolkit>



This project has received funding from the European Union's Horizon2020 programme for research, technological development and demonstration under agreement no 741839.

Correspondance avec les cours de FOSTER

Qu'est-ce que la science ouverte ?

Version imprimable : <https://zenodo.org/record/2629946>

+ Bonnes pratiques en matière de recherche ouverte

Cette leçon aide à comprendre ce qu'est la science ouverte et pourquoi on doit s'y intéresser. Elle présente quelques étapes pour développer ses pratiques de recherche et savoir comment répondre aux attentes des financeurs, des éditeurs et des pairs en matière d'ouverture.

Nous explorerons les implications pratiques de la recherche ouverte et les avantages qu'elle peut apporter pour l'intégrité scientifique et la confiance du public, ainsi que les bénéfices que l'on peut en tirer pour son propre travail. Nous passerons rapidement à des étapes plus concrètes pour répondre aux bonnes

pratiques actuelles en matière de recherche ouverte et nous introduirons quelques ressources utiles spécifiques aux disciplines.

À l'issue de cette leçon, vous serez en mesure de :

- Comprendre ce que signifie la science ouverte et pourquoi on doit s'en préoccuper
- Contextualiser votre environnement de recherche
- Rendre vos propres recherches plus ouvertes tout au long du cycle de vie de la recherche
- Comprendre pourquoi les organismes de financement soutiennent la science ouverte et quelles sont leurs exigences de base
- Être conscient des avantages potentiels de la pratique de la science ouverte
- Connaître certaines ressources disciplinaires qui aident à intégrer la science ouverte dans vos pratiques de recherche.

Sommaire

1.1.	Qu'est-ce que la science ouverte et la recherche ouverte ?	3
1.2.	Comprendre son environnement de recherche	4
1.3.	La science ouverte - plus qu'un simple accès aux publications !.....	5
1.4.	Les quatre piliers de la science ouverte : la mise en pratique.....	5
1.5.	Que peut-on faire ?.....	8
1.6.	Exemples d'infrastructures disciplinaires pouvant aider à intégrer la science ouverte dans ses recherches	17
1.7.	Politique des organismes de financement relative à la science ouverte	20
1.8.	Politique européenne	21
1.9.	Qu'en est-il pour la France ?	23
1.10.	C'est du travail supplémentaire, non ?	27
1.11.	En résumé.....	29
1.12.	Testez vos connaissances	30
1.13.	Ressources supplémentaires.....	32

1.1. Qu'est-ce que la science ouverte et la recherche ouverte ?

Il est important de rappeler que la science ouverte n'est pas différente de la science traditionnelle. Elle signifie simplement que l'on effectue ses recherches de manière plus transparente et plus collaborative. La science ouverte s'applique à toutes les disciplines de recherche.

« La science ouverte est un mouvement qui consiste à ouvrir le processus de recherche à tous types d'acteurs (partenaires, citoyens) et à rendre accessibles et réutilisables les produits de la recherche (publications scientifiques, données, logiciels, etc.) par la communauté scientifique et la société. Partager les résultats de recherche, non seulement entre scientifiques, mais aussi avec la société, est en effet le meilleur moyen de faire progresser la connaissance et de développer des relations de confiance avec les différents acteurs. »

INRAE. INRAE engagé pour une science ouverte. <https://www.inrae.fr/inrae-engage-science-ouverte>

L'ouverture du processus de recherche favorise la validation, la reproductibilité et limite les manquements à l'intégrité scientifique. Elle permet de maximiser l'impact de vos recherches et fournit les bases sur lesquelles d'autres personnes pourront s'appuyer. En bref, **l'application de la science ouverte dans votre travail quotidien fait partie des bonnes pratiques de recherche !**

Pour comprendre en quoi consiste le concept de **recherche ouverte** et comprendre son **articulation avec la Science ouverte**, découvrez [cette vidéo](#) (1 min 30) du Wellcome Trust :



<https://youtu.be/iE7N3jgF4nU>

1.2. Comprendre son environnement de recherche

1.2.1. Contexte

La meilleure façon d'établir une base solide pour son projet de recherche ouverte est de comprendre - et idéalement d'exposer et d'analyser - le contexte dans lequel il se déroule.

Projets internationaux et multipartenaires :

L'importance de **comprendre le contexte augmente avec les projets internationaux et interdisciplinaires** plus larges et **multipartenaires**, car ce qui est considéré comme habituel dans un domaine universitaire (ou un pays) peut paraître étrange à une personne extérieure. La **communication** et la **consignation par écrit des décisions** sont essentielles.

Politiques, normes et législation :

L'approche de la recherche ouverte est susceptible de dépendre de **facteurs internes et externes**.

- En externe, la **politique du financeur** peut inclure des **stipulations claires** sur ce que l'on attend de vous **en matière d'ouverture**, ainsi que des **délais impératifs** et des **normes minimales** acceptables.
- Selon votre pays d'origine, il peut également exister des **politiques nationales** auxquelles vous devez adhérer... et des **infrastructures nationales** que vous pouvez utiliser !
- Il faut également connaître les **normes disciplinaires** établies **dans votre domaine** - en particulier celles relatives aux **standards de données et de métadonnées**.
- Il faut se conformer à la loi qui régit le **traitement des données personnelles**.

Institution d'origine :

Votre institution peut avoir ses propres politiques qui peuvent dicter certaines approches que l'on doit suivre en ce qui concerne la **publication en libre accès**, la **gestion des données**, l'**éthique** et les **considérations commerciales**. Plus tôt le

contexte politique et législatif sera défini et compris, plus votre travail aura de chances de réussir.

1.3. La science ouverte - plus qu'un simple accès aux publications !

La publication dans des revues en libre accès est une bonne chose, mais la pratique de la science ouverte ne se limite pas à cela. En tant que praticien de la science ouverte, voici quelques conseils :

Partager ses données :

Les **données de recherche** qui sous-tendent les publications doivent être **accessibles** pour **soutenir la validation** et faciliter la **réutilisation**. Dans le cas de données sensibles, fournir des détails sur la manière dont une personne pourrait demander un accès autorisé.

Partager ses codes sources :

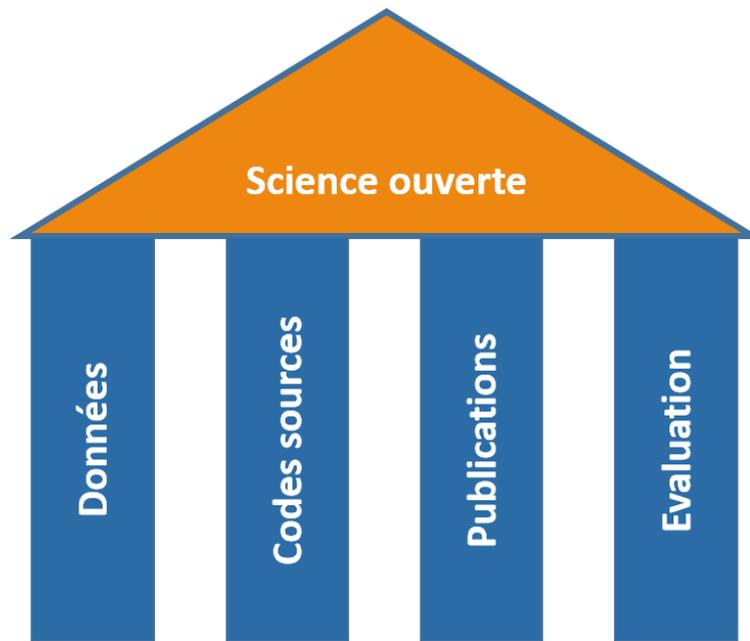
De nombreux chercheurs développent désormais des scripts sur mesure pour les aider à analyser et/ou à visualiser les données qu'ils ont recueillies. L'**accès à ce code source** est **essentiel** pour soutenir la validation des résultats et pour aider les autres à s'appuyer sur vos travaux.

Partager ses flux de travail :

Sans savoir quelles mesures ont été prises pour saisir, traiter et analyser les données - et dans quel ordre - il peut être pratiquement impossible de valider les résultats publiés. Cela a conduit à ce que certains appellent la crise de la reproductibilité. Le numéro spécial de Nature sur les [défis de la recherche non reproductible](#) donne une meilleure idée de l'ampleur de ce problème.

1.4. Les quatre piliers de la science ouverte : la mise en pratique

La science ouverte consiste à rendre les résultats de la recherche accessibles à tous plutôt que de les enfermer derrière un pare-feu. La science ouverte est basée sur des principes clés. Ces principes sont explorés dans le document « [Do You Speak Open Science ? Resources and Tips to Learn the Language](#) ».



Les 4 piliers de la science ouverte

1.4.1. Recherche basée sur les données

La recherche basée sur les données devient rapidement la norme dans toutes les disciplines. Pour soutenir la validation de vos résultats et permettre à d'autres personnes de s'appuyer sur votre travail, il est important de vous assurer que d'autres personnes peuvent trouver vos données.

Cela signifie

- Leur attribuer des identifiants uniques (tels que des DOI),
- Les déposer dans un entrepôt qui permet la recherche publique
- Être clair sur ce que les autres peuvent et ne peuvent pas faire avec ces données en leur appliquant une licence appropriée.

Pour plus d'informations, allez directement à la **leçon sur la gestion et le partage des données de recherche**.

Pour choisir la bonne licence, allez directement à la **leçon sur les licences ouvertes**.

1.4.2. Partage des logiciels et codes sources

Lorsque vous partagez vos logiciels et vos codes sources,

- Utilisez des **standards open source** pour favoriser l'**interopérabilité** et leur **viabilité** à long terme
- **Déposez vos codes** à un endroit où d'autres personnes peuvent le rechercher et y accéder (par exemple, [HAL](#) ou [Software Heritage](#))
- Soyez clair sur la **licence** sous laquelle le code est partagé.

Pour en savoir plus sur la manière de gérer les codes, allez directement à la **leçon sur les logiciels libres et les flux de travail**.

Pour choisir la bonne licence pour les logiciels, allez directement à la **leçon sur les licences ouvertes**.

1.4.3. Libre accès aux articles et publications

Le libre accès aux articles et aux publications est une **composante clé de la science ouverte**. L'accès gratuit et instantané aux publications améliore la vitesse d'innovation et permet une meilleure coopération et des progrès dans la résolution de grands défis. Pour publier en libre accès, il faut être en mesure de **trouver une revue ou un entrepôt en libre accès, disciplinaire**, et de naviguer librement dans les accords de publication. Vous pouvez envisager de **partager les prépublications** de vos travaux afin d'obtenir rapidement un retour d'information et une validation de vos approches par la communauté. Dans certains cas, vous devrez payer des frais de publication (APC) pour publier dans une revue en libre accès.

Pour en savoir plus sur ces questions, allez directement à la **leçon sur la publication en libre accès**.

1.4.4. Évaluation par les pairs

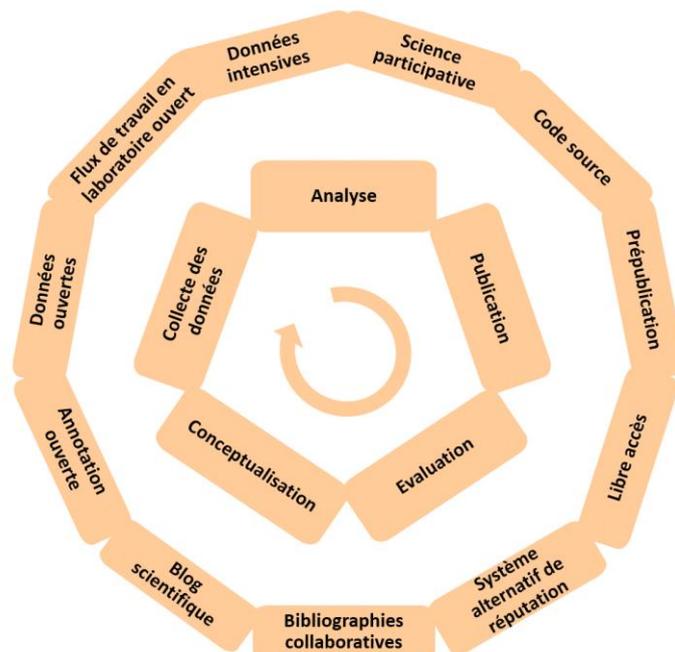
Le processus d'évaluation par les pairs est en pleine évolution. En rendant le processus d'évaluation par les pairs plus transparent, les chercheurs ont un **meilleur accès au retour d'information des pairs à un stade plus précoce du cycle de vie** et les utilisateurs des résultats de la recherche peuvent avoir une **plus grande confiance dans leur qualité**.

Pour en savoir plus, allez directement à la **leçon sur l'évaluation ouverte par les pairs (OPR)**.

1.5. Que peut-on faire ?

1.5.1. Les opportunités de la science ouverte

Comme on peut le voir dans le diagramme ci-dessous, il existe des possibilités, à chaque étape du cycle de vie de la recherche, d'ouvrir son travail et de faire participer activement d'autres personnes.



1.5.2. Ouverture à chaque étape de votre recherche

Au démarrage du projet de recherche

Éléments à prendre en compte lors du lancement du projet de recherche :

Exposer ses idées dès le début :

On peut envisager d'écrire un **billet de blog exposant ses idées et ses approches dès le début afin de recueillir les réactions de la communauté.**

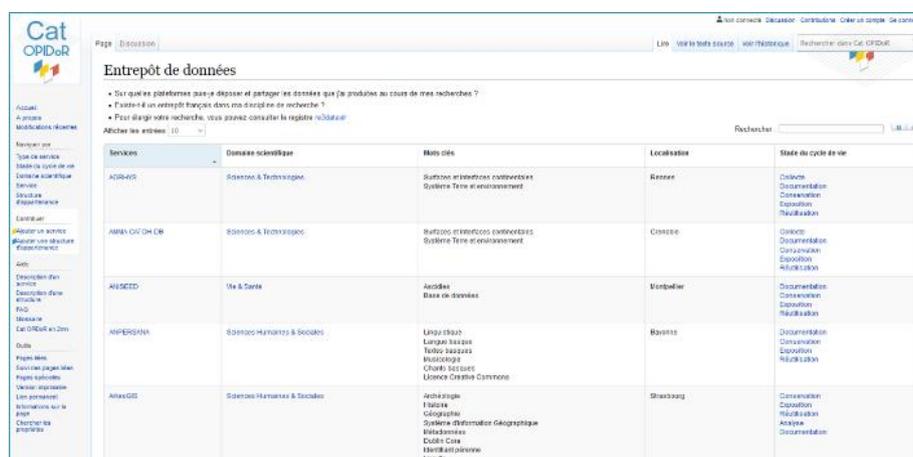
Outre la participation d'autres chercheurs, on peut également impliquer d'autres partenaires. Par exemple, rechercher la collaboration de partenaires industriels à ce stade peut être un excellent moyen de voir les résultats de ses recherches appliqués plus rapidement dans un contexte réel.

Réutiliser ou exploiter des données existantes :

On peut **rechercher dans les entrepôts de données pour voir s'il existe des données existantes que l'on peut réutiliser ou exploiter au cours de ses recherches** plutôt que de partir de zéro.

La réutilisation des données signifie que l'on fait appel à moins d'argent public et cela donne la possibilité d'identifier toute lacune que la collecte ciblée de données pourrait aider à combler.

[Cat OPIDoR](#) ou [re3data](#) sont d'excellents moyens de trouver des entrepôts pertinents pour votre domaine de recherche.



The screenshot shows the 'Entrepôt de données' (Data Warehouse) page on the CatOPIDoR website. The page features a search bar and a table listing various data repositories. The table has five columns: Services, Domaines scientifiques, Mots clés, Localisation, and Stades du cycle de vie. The table lists several repositories including AGRIS, ANNA CYCOP CB, HERSED, HIPERSIGN, and INEAGE, each with details on their scientific domains, keywords, locations, and lifecycle stages.

Services	Domaines scientifiques	Mots clés	Localisation	Stades du cycle de vie
AGRIS	Sciences & Technologies	Systèmes d'information Systèmes Terns en environnement	Rennes	Collecte Documentation Conservation Exposition Nécessitation
ANNA CYCOP CB	Sciences & Technologies	Systèmes d'information Systèmes Terns en environnement	Cherbourg	Collecte Documentation Conservation Exposition Nécessitation
HERSED	Vie & Santé	Archives Bases de données	Worms	Documentation Conservation Exposition Nécessitation
HIPERSIGN	Sciences Humaines & Sociales	Linguistique Langues basques Linguistique Chartes SIGSIST Linguistique Comportementale	Bordeaux	Documentation Conservation Exposition Nécessitation
INEAGE	Sciences Humaines & Sociales	Archéologie Histoire Géographie Systèmes d'Information Géographique Bases de données Bases de données Bases de données Histoire Histoire préhistorique Histoire	Strasbourg	Conservation Documentation Exposition Nécessitation Analyse Documentation

Rubrique Entrepôts de données dans CatOPIDoR :

https://cat.opidor.fr/index.php/Entrep%C3%B4t_de_donn%C3%A9es

Pour plus d'informations sur les entrepôts de données, allez directement à la **leçon sur la gestion et le partage des données de recherche**.

Production au cours des recherches :

Réfléchir aux résultats probables ou souhaités de vos recherches permet de décider de ce qui peut être partagé ouvertement et ce qui doit être restreint (pour des raisons éthiques, commerciales, etc.).

On peut également réfléchir à

- Ce qui pourrait avoir une valeur à long terme
- Ce qui n'aura qu'un intérêt ou qu'une utilité à court terme.

Voies de publication utilisées :

Il est également judicieux de réfléchir dès le départ aux **voies de publication potentielles** et de vérifier que les politiques de l'éditeur en matière de libre accès sont compatibles avec votre organisme de financement et/ou les règles institutionnelles.

Un exemple d'archive ouverte dans laquelle déposer : **HAL** - <https://hal.science/>

De même, il est judicieux d'**identifier les éventuelles archives pérennes** où vos données peuvent être rendues accessibles à plus long terme. De nombreuses archives et entrepôts de données tiennent à jour des **listes de formats de fichiers et de standards de métadonnées recommandés pour assurer l'accessibilité à long terme**. Si vous envisagez de déposer dans une telle archive, il est bon de vous assurer que les formats avec lesquels vous travaillez sont compatibles avec ce qui est accepté.

L'outil **FACILE** du **CINES** permet de vérifier la compatibilité des formats.

Communiquer :

Une fois que vous avez pris des décisions importantes sur la manière dont la recherche doit être menée, assurez-vous que vos partenaires les connaissent ! La communication est essentielle, surtout dans le cas de projets plus importants et plus complexes.

Établissez une **stratégie de planification et de communication**, et assurez-vous que vos plans (qu'il s'agisse du libre accès, de la gestion des données ou des logiciels et des flux de travail) sont clairement énoncés, tenus à jour, lus et compris.

Rendre ses données FAIR :

Les principes FAIR, que la plupart des financeurs ont adoptés comme cadre de gestion et de partage des données de recherche, signifient que **les données sont Faciles à trouver, Accessibles, Interopérables et Réutilisables**. Vous devez tenir compte des principes FAIR lorsque vous élaborez votre plan de gestion des données.

Il est bon d'envisager le partage dès le début de votre projet.

Cette [présentation](#) permet de mieux comprendre les principes FAIR :



https://doranum.fr/enjeux-benefices/principes-fair_10_13143_z7s6-ed26/

Pendant la phase active du projet de recherche

Éléments de réflexion pendant le projet de recherche :

Partager ses premiers résultats :

On peut **partager ses méthodologies et ses premiers résultats par le biais de prépublications**. C'est un excellent moyen d'obtenir rapidement un retour d'information de la part de vos pairs et d'identifier ainsi les erreurs ou les problèmes liés à votre approche avant de publier dans une revue scientifique.

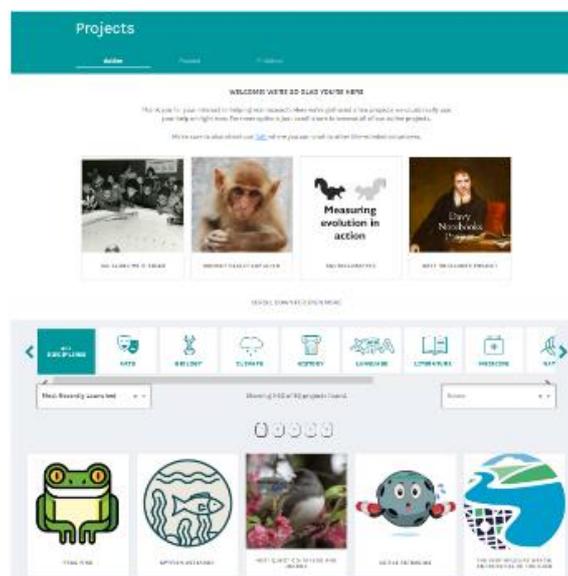
Le préenregistrement de votre étude permet d'obtenir des preuves horodatées de vos idées. En outre, tous les pairs qui examinent vos premiers travaux peuvent se porter garants pour vous.

Ce [guide de l'Open Science Framework \(OSF\)](#) offre de précieux conseils pour préenregistrer un projet.

Impliquer des citoyens dans l'analyse des données :

Impliquer la science citoyenne dans l'analyse des données générées ou collectées peut augmenter considérablement la quantité de données que vous pouvez analyser de manière réaliste, en peu de temps. Un engagement public significatif (c'est-à-dire pas seulement un exercice de remplissage de cases) est généralement considéré très favorablement par les examinateurs de demandes de subventions. Les [conseils de Zooniverse](#) peuvent être utiles pour mettre en place votre propre projet scientifique citoyen.

Zooniverse est l'une des plus importantes plateformes pour les recherches participatives. Ces recherches sont rendues possibles grâce à des bénévoles - plus d'un million de personnes dans le monde - qui s'unissent pour aider les chercheurs professionnels. L'objectif est de permettre des recherches qui ne seraient pas possibles (ou pratiques) autrement. Les recherches menées par Zooniverse aboutissent à de nouvelles découvertes, à des ensembles de données utiles à l'ensemble de la communauté des chercheurs et à de nombreuses publications.



<https://www.zooniverse.org/projects>

Traiter ses données :

Que votre projet consiste à capturer ou à créer des données, ou que vous réutilisez des ensembles de données existants découverts grâce à une archive dédiée, vous devez **vous assurer que vous les manipulez et les traitez de manière responsable**.

Le transfert de données d'un endroit à un autre peut également s'avérer délicat, en particulier si elles traversent les frontières nationales ou européennes. En réfléchissant à l'avance, vous pouvez **éviter les risques et les incertitudes**.

Gérer les données sensibles :

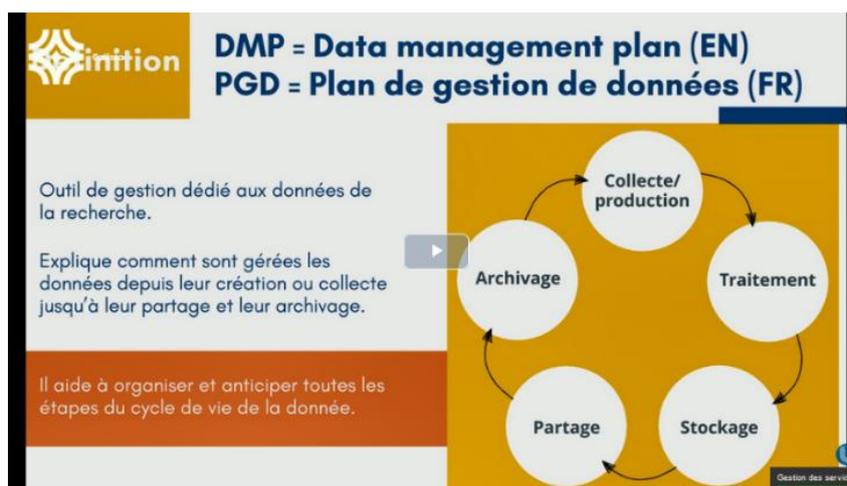
Si vous avez affaire à des données sensibles, vous devez **vous assurer que des méthodes de sécurité et de gestion des accès sont en place**. Vous devez vous référer aux contrats et lois actuellement en application dans votre pays.

La gestion de l'accès et la sécurité ne sont pas réservées aux autres, elles peuvent aussi vous être utiles. C'est particulièrement vrai si vous prévoyez de publier vos propres résultats pendant une période convenue d'embargo, avant de les ouvrir à un public plus large.

Planifier la gestion des données :

La planification de la gestion des données doit avoir lieu **avant le début du projet de recherche**, mais vous devez également **mettre à jour le plan de gestion des données au fur et à mesure de l'avancement du projet**.

[Cette vidéo](#) (3 min) donne un aperçu de la planification de la gestion des données et de certaines des questions à se poser au fur et à mesure de l'avancement de son projet de recherche :



<https://www.canal-u.tv/chaines/callisto/les-minutes-doranum/la-minute-plan-gestion-de-donnees>

Vers la fin du projet de recherche

Au terme du projet de recherche, voici quelques éléments à prendre en compte :

Utiliser des standards communs :

Lorsque la recherche touche à sa fin, plusieurs choses doivent être faites pour s'assurer que les résultats créés restent utiles à long terme. **Les données doivent être Faciles à trouver, Accessibles, Interopérables et Réutilisables (FAIR).**

En adoptant des **standards pour les fichiers et les métadonnées** - ainsi que des **vocabulaires communs**, si cela existe dans votre domaine - vous devriez avoir jeté les bases nécessaires au respect des principes FAIR dès le début de votre recherche.

[Cette ressource](#) vous permet de suivre les **différentes catégories de standards** en fonction de vos critères, ainsi que les **différentes étapes dans le choix d'un standard** et les **outils, aides, annuaires** pour vous accompagner dans ce processus :



https://doranum.fr/metadonnees-standards-formats/standard-metadonnees_10_13143_y5py-w521/

Déposer ses productions dans un endroit sûr :

- **Publier dans une revue en libre accès** et/ou **déposer ses publications dans une archive ouverte** signifie que tout le monde peut lire - et citer - vos résultats à court et à long terme. Tout cela se traduit par plus de citations pour le chercheur.

- La dernière chose à faire est de **déposer ses données dans un entrepôt**, idéalement dans un entrepôt de données disciplinaire, à condition qu'il en existe un qui convienne. Si ce n'est pas le cas, voir si votre institution dispose de son propre entrepôt. Si aucune de ces options ne s'offre à vous, un nouvel entrepôt national, [Recherche Data Gouv](#), permet de stocker les données orphelines, dites de longue traîne, dont le poids en octet est faible mais dont le poids scientifique peut s'avérer majeur. Il offre une solution souveraine aux chercheurs pour déposer leurs données de recherche. Ce service est hébergé sur un datacenter national labélisé, complété d'un espace de modération.
- **Si le projet implique un logiciel ou des flux de travail**, il est conseillé d'archiver une version finale et stable dans [HAL](#) ou l'archive universelle [Software Heritage](#).
- Tant pour les données que pour les logiciels/flux de travail, des **fichiers Readme** conviviaux devraient être déposés avec des métadonnées contextuelles, pour faciliter la tâche des futurs réutilisateurs et leur permettre de comprendre ce que vous avez fait à l'époque, et pourquoi.

[Cette vidéo](#) (4 min) vous explique comment procéder :



<https://www.canal-u.tv/chaines/callisto/deposer-ses-donnees-de-recherche-pourquoi-quoi-quand-ou-et-comment>

Attribuer des licences :

Attribuer une licence à vos résultats de recherche est le moyen le plus simple de **faire savoir aux autres usagers quels sont leurs droits pour réutiliser votre travail** et quels sont vos propres droits.

Les Creative Commons sont les licences ouvertes les plus connues, et si vous ne souhaitez faire valoir aucun droit, vous pouvez placer votre travail dans le domaine public en y joignant une renonciation aux droits... mais il faudra probablement vérifier auprès de votre financeur et de votre institution/partenaire de recherche avant de le faire !

Vous pouvez vous aider de ce [guide des licences ouvertes](#) :



https://doranum.fr/aspects-juridiques-ethiques/guide-des-licences-ouvertes_10_13143_tv6f-sv31/

Attribuer des identifiants pérennes :

La dernière étape consistera à **attribuer des identifiants pérennes** (par exemple un DOI) à **tout ce que vous déposez** et à **les relier entre eux** : publications, données, logiciels, voire auteurs (par exemple, ORCID), afin de garantir leur pérennité et enregistrer les relations entre les données, le code et les publications. Souvent, cela sera fait automatiquement par l'entrepôt ou l'archive.

[Ressources sur les identifiants pérennes](#) :



Zoom sur les identifiants ORCID, DOI et SWHID

Vulgariser ses recherches :

Pour rendre vos recherches accessibles aux non-experts, envisagez de **rédigier un résumé vulgarisé pour décrire votre approche et vos résultats de recherche**.

Ne pas oublier que les non-experts peuvent être des chercheurs dans d'autres domaines ainsi que des journalistes et le grand public. Un peu d'effort à ce niveau peut s'avérer payant si votre recherche est reprise par les médias.

Le [guide du Digital Curation Centre](#) peut aider à rédiger un bon résumé vulgarisé.

Le National Institute for Health Research fournit également des [conseils très utiles sur la rédaction de résumés en anglais](#) :

NIHR | National Institute for Health and Care Research

Search nihr.ac.uk...

Health and Care Professionals ▾ Researchers ▾ Patients and the Public ▾ Partners and Industry ▾ About us ▾

Plain English summaries

Published: 05 April 2021 Version: 1.0 - April 2021 [Print this document](#)

Contents

1. Who is this guidance for?
2. What is a Plain English Summary?
3. Why is it important?
4. NIHR 'make it clear' - Plain English summaries in NIHR funded research
5. How to write a summary
 1. Audience
 2. Simple rules
 3. What to include?
6. Guidance for reviewers and board and panel members
7. Resources
8. How to cite this guidance
9. Acknowledgements

Who is this guidance for?

This guidance is for researchers writing plain English summaries, and board and panel members including public reviewers.

What is a Plain English Summary?

A plain English summary is a clear, brief summary of the research that has been written for members of the public, rather than researchers or professionals. It should be written clearly and simply, without jargon and with an explanation of any technical terms.

<http://www.invo.org.uk/resource-centre/plain-english-summaries/>

1.6. Exemples d'infrastructures disciplinaires pouvant aider à intégrer la science ouverte dans ses recherches

C'est une bonne idée d'obtenir des conseils sur les outils et les infrastructures appropriés que l'on peut utiliser pour saisir, analyser et partager ses résultats de recherche et y accéder pendant la durée du projet. Il peut être tentant de créer des approches sur mesure pour son projet, mais cela tend généralement à entraver le potentiel de réutilisation à long terme.

Il existe une **multitude d'infrastructures de recherche européennes et disciplinaires** disponibles, alors ne réinventez pas la roue ! En cas de doute sur ce qui peut être utilisé, demandez conseil à l'équipe de soutien à la recherche de votre établissement ou aux collègues de votre discipline.

1.6.1. Publication, gestion et partage des données de recherche en Sciences Humaines et Sociales : Huma-Num

La principale mission de la Très Grande Infrastructure de Recherche [Huma-Num](https://www.huma-num.fr/) est de construire, avec les communautés et à partir d'un pilotage scientifique, une **infrastructure numérique de niveau international pour les SHS**.



<https://www.huma-num.fr/>

Huma-Num structure, par l'intermédiaire de consortiums regroupant des acteurs des communautés scientifiques et d'un réseau de points de présence dans les maisons des sciences de l'Homme (MSH), **l'accompagnement des communautés scientifiques SHS en matière d'infrastructure numérique pour les données de la recherche**.

Elle met en œuvre une infrastructure numérique permettant aux communautés SHS de développer, de réaliser et de préserver sur le long terme les programmes de recherche – leurs données et outils- dans un contexte de science ouverte et de partage des données.

L'ensemble de l'infrastructure s'inscrit dans le cadre des principes dits FAIR (Facile à trouver, Accessible, Interopérable, Réutilisable) qui favorisent, outre l'ouverture des données, leur mise à disposition avec un triple objectif de qualité des données et des métadonnées, d'inscription dans un cycle de vie maîtrisé par les scientifiques et enfin de pérennité des données sur le long terme (accès, intégrité, contextualisation de la production des données).

1.6.2. Gestion et partage des données de recherche dans le domaine des sciences de la vie : ELIXIR

Avec 21 pays membres et 180 organismes de recherche, [ELIXIR](https://elixir-europe.org) est une organisation intergouvernementale qui développe des ressources en sciences de la vie dans toute l'Europe pour aider les chercheurs à mettre en œuvre les bonnes pratiques.



ÉLIXIR France sur le site d'ÉLIXIR : <https://elixir-europe.org/about-us/who-we-are/nodes/france>

[L'Institut Français de Bioinformatique \(IFB\)](https://elixir-europe.org) est le noeud français de l'infrastructure [ELIXIR](https://elixir-europe.org). Organisation intergouvernementale qui développe une infrastructure Européenne distribuée, ELIXIR permet aux scientifiques dans le domaine des sciences de la vie d'accéder à des ressources telles que des bases de données, des outils logiciels, du matériel de formation, du stockage cloud et des clusters de calcul.

Les expériences en Science de la vie génèrent un volume de données et un nombre de logiciels immenses et en augmentation exponentielle. Il est nécessaire de stocker les données, de les rendre accessibles, interopérables et sûres.

L'objectif d'ELIXIR est de coordonner les ressources telles que les bases de données, les outils logiciels, le [matériel de formation](#), le stockage dans le cloud et les superordinateurs afin qu'ils forment une infrastructure unique qui permet aux scientifiques de trouver et de partager plus facilement les données, d'échanger des compétences et de s'entendre sur les bonnes pratiques dans toute l'Europe.

[Cette vidéo](#) (3 min) présente ELIXIR, une infrastructure distribuée pour les données biologiques :



<https://youtu.be/stTY6fxwonY>

1.7. Politique des organismes de financement relative à la science ouverte

De nombreux financeurs du monde entier exigent désormais que les chercheurs partagent les résultats des recherches qu'ils financent avec le moins de restrictions possible. Le principal moteur de cette démarche est la conviction que la recherche financée par des fonds publics doit être mise à disposition pour soutenir la confiance du public dans la recherche, pour soutenir l'évaluation et la validation, pour permettre la réutilisation et pour stimuler l'innovation.

1.7.1. Qu'attendent les organismes de financement ?

En règle générale, la plupart des financeurs attendent des chercheurs qu'ils donnent accès à toutes les publications issues des recherches qu'ils financent et qu'ils rendent accessibles les données et les logiciels sous-jacents nécessaires à la validation de ces résultats publiés.

Il faut garder à l'esprit que cela ne signifie pas nécessairement que ces données doivent être rendues publiques. S'il existe de bonnes raisons de restreindre l'accès - par exemple, pour protéger des données personnelles sensibles - celles-ci doivent être clairement indiquées dans la description des métadonnées.

Conscients du fait que l'impact de la recherche prend du temps, de nombreux financeurs attendent désormais de vous que les résultats sélectionnés restent accessibles pendant 5 à 10 ans après la fin de vos projets.

Pour plus d'informations sur le partage responsable des données, allez directement à la **leçon sur la protection des données, l'intégrité scientifique et l'éthique**.

1.8. Politique européenne

Dans le programme-cadre de l'Union européenne pour la recherche et l'innovation Horizon 2020, la science ouverte était presque réduite au libre accès. Bien qu'Horizon Europe s'inscrive dans la continuité de son prédécesseur, il intègre une approche plus complète du concept de science ouverte.

La science ouverte est évaluée à la fois dans le critère "Excellence" (qualité des pratiques de science ouverte, gestion des données) et dans le critère "Qualité et efficacité de la mise en œuvre" (expertise, liste des publications pertinentes).

Horizon Europe fait la distinction entre les pratiques de science ouverte obligatoires et recommandées. Cependant, l'intégration non seulement des pratiques obligatoires mais aussi des pratiques recommandées devient nécessaire pour obtenir un score d'évaluation élevé.

Résumé des pratiques de science ouverte dans Horizon Europe :

	Recommandé ou obligatoire dans Horizon Europe
<ul style="list-style-type: none"> • Libre accès aux publications scientifiques évaluées par les pairs et relatives à leurs résultats. • Dépôt dans une archive ouverte de confiance d'une copie de la version publiée ou du manuscrit final examiné par les pairs et accepté pour publication. 	<p>Recommandé</p> <p>Frais de publication remboursables uniquement si l'éditeur offre un accès ouvert complet (les frais de publication sur le modèle hybride ne sont pas remboursés).</p> <p>Recommandé pour d'autres publications (non évaluées par des pairs) et pour les résultats de la recherche.</p>
<ul style="list-style-type: none"> • Libre accès "immédiat" aux publications scientifiques évaluées par des pairs. • Libre accès aux données de recherche connexes "dès que possible" 	<p>Obligatoire</p>
<p>Mesures visant à assurer la reproductibilité des résultats de la recherche :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sous licence Creative Commons Attribution International Public Licence (CC BY) ou une licence avec des droits équivalents (Etalab en France). • Informations sur les résultats de la recherche, les outils et les instruments nécessaires pour valider les conclusions des publications scientifiques ou pour valider/réutiliser les données de la recherche. 	<p>Obligatoire</p>
<p>Libre accès aux données de la recherche selon le principe "aussi ouvert que possible, aussi fermé que nécessaire".</p>	<p>Obligatoire (mais l'exploitation, la protection des Droits de Propriété Intellectuelle, les règles de sécurité et de confidentialité ont une priorité plus élevée).</p>
<p>Gestion des résultats de la recherche (plan de gestion des données, PGD).</p>	<p>Obligatoire</p>
<p>Gestion responsable des données de recherche et des métadonnées de tous les résultats de la recherche (publications, données, logiciels, algorithmes, protocoles, modèles, flux de travail...) conformément aux principes FAIR.</p>	<p>Obligatoire</p>

Accès numérique ou physique aux résultats nécessaires à la validation des conclusions des publications scientifiques.	Obligatoire
En cas d'urgence publique, accès libre et immédiat à tous les résultats de la recherche , si l'autorité qui accorde la subvention le demande.	Obligatoire
Faire participer tous les acteurs de la connaissance concernés, y compris les citoyens, la société civile et les utilisateurs finaux, à la co-création d'agendas et de contenus de R&I (comme la science citoyenne).	Recommandé (parfois dans la description du sujet).
Partage précoce et ouvert de la recherche : Pré-enregistrement, rapports enregistrés, preprints, etc.	Recommandé
Participation à l'évaluation ouverte par les pairs.	Recommandé

Openscience.eu. Where is Open Science in Horizon Europe? <https://openscience.eu/Open-Science-in-Horizon-Europe>

1.9. Qu'en est-il pour la France ?

1.9.1. Plan national pour la science ouverte

Le [premier Plan national pour la science ouverte](#) 2018-2021 a permis à la France de se doter d'une politique cohérente et dynamique dans le domaine de la science ouverte.

Des avancées notables ont été réalisées : le taux de publications scientifiques françaises en accès ouvert est passé de 41 % en 2017 à 56 % en 2019.

L'Agence nationale de la recherche (ANR) et d'autres agences de financement demandent désormais l'accès ouvert aux publications et la rédaction de plans de gestion des données (PGD) ou Data Management Plan (DMP) pour les projets qu'elles financent.

Le PGD vise à décrire la façon dont les données de recherche seront produites, collectées, réutilisées, stockées, protégées, disséminées ou encore conservées à long terme. L'objectif est une **meilleure anticipation** et un **suivi rigoureux tout au long des travaux, pour préparer le partage, la réutilisation et la pérennisation des données dans le respect du principe « aussi ouvert que possible, aussi fermé que nécessaire »**.

La France a adopté en juillet 2021 un [Deuxième Plan national pour la science ouverte](#), dont les effets se déploieront jusqu'en 2024. Il prolonge, renforce et renouvelle les actions déjà conduites pendant les trois années du premier plan. Avec ce Plan, la France poursuit la trajectoire ambitieuse initiée par la loi pour une République numérique de 2016 et confirmée par la loi de programmation de la recherche de 2020. Celle-ci inscrit la science ouverte dans les missions des chercheurs et des enseignants-chercheurs et fixe l'**objectif des 100% de publications en accès ouvert en 2030**.

Ce deuxième Plan comporte **quatre axes** :

Généraliser l'accès ouvert aux publications :

- Généraliser l'**obligation de publication en accès ouvert** des articles et livres issus de recherches financées par appel à projets sur fonds publics
- **Soutenir les modèles économiques d'édition en accès ouvert** sans frais de publication pour les auteurs (**modèle « diamant »**)
- **Favoriser le multilinguisme** et la circulation des savoirs scientifiques par la **traduction des publications des chercheurs français**.

Structurer, partager et ouvrir les données de la recherche :

- Mettre en œuvre l'**obligation de diffusion des données de recherche** financées sur fonds publics
- **Créer *Recherche Data Gouv***, la plateforme nationale fédérée des données de la recherche
- Promouvoir l'**adoption d'une politique de données** sur l'ensemble du cycle des données de la recherche, pour **les rendre Faciles à trouver, Accessibles, Interopérables et Réutilisables (FAIR)**.

Ouvrir et promouvoir les codes sources produits par la recherche :

- **Valoriser et soutenir la diffusion sous licence libre des codes sources** issus de recherches financées sur fonds publics
- **Mettre en valeur la production des codes sources** de l'enseignement supérieur, de la recherche et de l'innovation
- Définir et promouvoir une **politique en matière de logiciels libres**.

Transformer les pratiques pour faire de la science ouverte le principe par défaut :

- **Développer et valoriser les compétences de la science ouverte** tout au long du parcours des étudiants et des personnels de la recherche
- **Valoriser la science ouverte et la diversité des productions scientifiques dans l'évaluation** des chercheurs et enseignants-chercheurs, des projets et des établissements de recherche
- **Tripler le budget de la science ouverte** en s'appuyant sur le Fonds national pour la science ouverte et le Programme d'investissements d'avenir.

La France continuera de faire entendre ses positions dans les instances européennes et internationales de la science ouverte, en particulier au sein de l'[European Open Science Cloud \(EOSC\)](#) qui vise à offrir aux scientifiques européens, aux professionnels des sciences et de la technologie, un espace virtuel européen de gestion des données de recherche.

1.9.2. Plan d'action 2022 de l'ANR

Dans le cadre de la contribution de l'ANR à la promotion et à la mise en œuvre de la science ouverte, et en lien avec le Plan national pour la science ouverte au niveau français (PNSO) et le [Plan S](#) au niveau international, **les bénéficiaires de l'ANR s'engagent à garantir le libre accès immédiat aux publications scientifiques** évaluées par les pairs et à **adopter, pour les données de recherche, une démarche dite FAIR (Facile à trouver, Accessible, Interopérable, Réutilisable) conforme au principe « aussi ouvert que possible, aussi fermé que nécessaire ».**

Ainsi, **toutes les publications scientifiques issues de projets ANR financés dans le cadre du Plan d'Action 2022, seront rendues disponibles en libre accès sous la licence Creative Commons CC-BY ou équivalente**, en utilisant l'une des trois voies suivantes :

- Publication dans une revue nativement en libre accès ;

- Publication dans une revue par abonnement faisant partie d'un accord dit "transformant" ou journal "transformatif" (voir la leçon sur les publications en libre accès) ;
- Publication dans une revue à abonnement.

La version éditeur ou le manuscrit accepté pour publication sera déposé dans l'archive ouverte [HAL](#) par les auteurs sous une licence CC-BY en mettant en œuvre la Stratégie de non-cession des droits (SNCD), selon les modalités indiquées dans les conditions particulières de la décision ou convention de financement. De plus, le coordinateur du projet s'engage à ce **que le texte intégral de ces publications scientifiques** (version acceptée pour publication ou version éditeur) **soit déposé dans l'archive ouverte nationale HAL**, au plus tard au moment de la publication, et à **mentionner la référence ANR du projet de recherche** dont elles sont issues.

L'ANR encourage à **déposer les prépublications dans des archives ouvertes** et à **privilégier des identifiants pérennes ou uniques** (DOI par exemple).

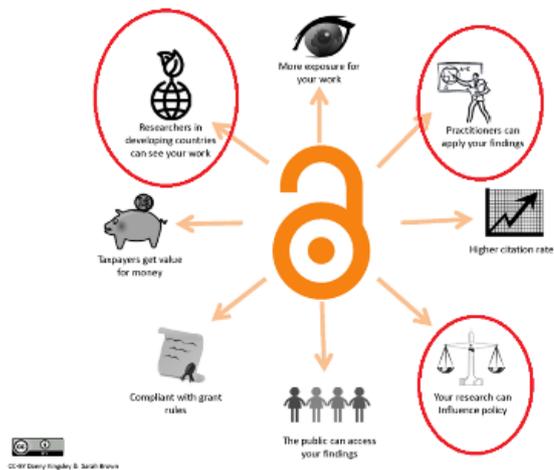
Enfin, le coordinateur du projet s'engage à **fournir dans les 6 mois qui suivent le démarrage du projet, une première version du Plan de Gestion des Données (PGD)** selon les modalités communiquées dans les conditions particulières.

ANR, Agence nationale de la recherche. Plan d'action 2022. 12 octobre 2021.

<https://anr.fr/fr/pa2022/>

1.10. C'est du travail supplémentaire, non ?

Pratiquer la science ouverte peut signifier un travail supplémentaire, mais il y a de très bonnes raisons pour lesquelles la science ouverte en vaut la peine !



La science ouverte est bénéfique pour la recherche

Pratiquer la science ouverte signifie que les résultats de la recherche sont accessibles à tous - et non pas coincés derrière des pares-feux. Cela permet de garantir que tous les chercheurs sont sur un pied d'égalité, quel que soit leur lieu de travail ou leur situation économique. Cela signifie que le processus de recherche peut être accéléré et que de nouvelles connaissances peuvent être générées et exploitées plus rapidement, pour aider à résoudre de grands défis.



La science ouverte est bénéfique pour la société

La science ouverte offre un meilleur retour sur investissement pour la recherche financée par l'argent public et contribue à une meilleure croissance économique.



La science ouverte est bénéfique pour vous !

Rendre les résultats de vos recherches Faciles à trouver, Accessibles, Interopérables et Réutilisables (FAIR) nécessite un effort supplémentaire de votre part, mais la bonne nouvelle est que la pratique de la science ouverte vous profite également.

En publiant vos données et vos codes sources ainsi que vos articles, vous triplez le nombre de résultats exploitables pour chaque projet sur lequel vous travaillez. Vos recherches seront plus visibles et plus compréhensibles pour les autres, ce qui peut signifier que vous verrez votre taux de citation augmenter. Si les gens peuvent trouver vos recherches et y accéder, l'impact potentiel de vos recherches monte en flèche. En outre, la pratique de la science ouverte peut favoriser de nouvelles collaborations et de nouveaux partenariats de recherche qui contribuent à renforcer votre évaluation. Tous ces éléments peuvent vous aider à progresser dans votre carrière.

1.11. En résumé

[Cette vidéo](#) (3 min), produite par le Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche, le Comité pour la science ouverte et l'Université de Lille, résume bien en quoi la science ouverte représente une autre manière de faire la science, de diffuser et d'évaluer la recherche et vous présente le solide écosystème d'acteurs qui est là pour vous accompagner :



Ouvrir la science. Qu'est-ce que c'est la science ouverte ? [Vidéo]. Canal-U. 20 mars 2023.

<https://www.canal-u.tv/136595>

1.12. Testez vos connaissances

Êtes-vous prêt à mettre la science ouverte en pratique ?

Consigne : cochez la bonne réponse

1/5. La science ouverte concerne uniquement le partage des publications de recherche

Vrai

Faux

Solution :

C'est faux. La science ouverte s'applique à tous les aspects du cycle de vie de la recherche, y compris les méthodes, les données et les logiciels, en plus des publications.

2/5. En ce qui concerne la pratique de la recherche ouverte, il me suffit de considérer ce qu'attend mon organisme de financement

Vrai

Faux

Solution :

C'est faux. Si vous devez absolument connaître les attentes de votre organisme de financement, vous devez également tenir compte des politiques mises en place par votre institution d'origine ainsi que des politiques nationales relatives à l'accès aux résultats de la recherche.

3/5. Je ne dois partager les résultats de mes recherches que lorsqu'ils ont été publiés

Vrai

Faux

Solution :

C'est faux. Vous pouvez partager vos méthodologies et vos premiers résultats par le biais de prépublications. Il s'agit d'un excellent moyen d'obtenir un retour d'information de la part des pairs et d'identifier les erreurs ou les problèmes liés à

vosre approche avant de publier. Vous pouvez aussi simplement publier un article de blog exposant vos idées et vos approches afin de recueillir les réactions de la communauté. Pensez à rédiger un résumé vulgarisé lorsque vous communiquez avec des non-experts.

4/5. Les organismes de financement attendent des chercheurs qu'ils partagent tout ce qu'ils produisent dans le cadre de leurs recherches

Vrai

Faux

Solution :

C'est faux. Il y a souvent de bonnes raisons de ne pas partager des données (par exemple, des données sensibles sur le plan commercial ou personnel). Cependant, il existe des moyens de partager des données sensibles si vous le prévoyez.

L'anonymisation est un bon exemple de la manière dont vous pouvez partager des données sans enfreindre la protection des données.

5/5. La pratique de la science ouverte profite plus aux autres qu'à moi en tant que chercheur

Vrai

Faux

Solution :

C'est faux. La science ouverte rend vos résultats de recherche plus visibles et plus compréhensibles. Elle offre une série d'avantages potentiels à la société en termes d'accélération des avancées de la recherche, de maximisation des investissements publics dans la recherche et peut bénéficier directement à ceux qui pratiquent la science ouverte en augmentant les taux de citation.

Vous êtes maintenant sur la bonne voie pour en savoir plus sur la mise en pratique de la science ouverte. Vous pouvez réclamer votre badge pour avoir suivi ce cours avec succès en utilisant le lien en bas de cette page.

N'oubliez pas :

- Pratiquer la science ouverte, c'est plus que partager vos publications ;

- Il existe de nombreuses possibilités d'ouvrir votre travail tout au long du cycle de vie de la recherche ;
- Les organismes de financement attendent des chercheurs qu'ils partagent ;
- Cela demande un peu plus de travail, mais les bénéfices sont nombreux.

Vous voulez en savoir plus sur la science ouverte ? Consultez les ressources supplémentaires ci-dessous. Prêt à apprendre quelque chose de nouveau ? Sélectionnez votre prochain cours dans le menu principal.

1.13. Ressources supplémentaires

- *Alfaro Córdoba Marcela. My journey towards Open Science. How CODATA-RDA Summer Schools changed my career. 27 janvier 2018.*
<https://researchdata.springernature.com/posts/29656-my-journey-towards-open-science>
- *ANR, Agence nationale de la recherche. L'ANR met en place un plan de gestion des données pour les projets financés dès 2019. 5 septembre 2019.*
<https://anr.fr/fr/actualites-de-lanr/details/news/lanr-met-en-place-un-plan-de-gestion-des-donnees-pour-les-projets-finances-des-2019/>
- *ANR, Agence nationale de la recherche. Plan d'action 2022. 12 octobre 2021.*
<https://anr.fr/fr/pa2022/>
- *ANR, Agence nationale de la recherche. Science ouverte : point d'étape sur la politique commune du réseau des agences de financement françaises. 11 mars 2022.* <https://anr.fr/fr/actualites-de-lanr/details/news/science-ouverte-point-detape-sur-la-politique-commune-du-reseau-des-agences-de-financement-franca/>
- *Arènes Cécile, Bracco Laetitia, Lehoux Elise, León y Barella Alicia, Féret Romain, Cheviron Stéphanie, Ling Li. Faire entrer la science ouverte dans son projet ANR : un guide pratique. 20 février 2023.*
<https://doi.org/10.5281/zenodo.7657818>
- *Barton Jack. Are psychologists tackling the replication crisis head on? 4 février 2018.* <https://inquisivetortoise.wordpress.com/2018/02/04/are-psychologists-tackling-the-replication-crisis-head-on/>

- Bhandari Vaibhav, Mabanglo Mark F. *Sharing your lab notes*. SGC's Extreme Open Science Unit aims to foster communication among researchers. 5 février 2018. <https://thevarsity.ca/2018/02/05/sharing-your-lab-notes/>
- Cirad, Centre de coopération Internationale en Recherche Agronomique pour le Développement. *Partager les connaissances en sciences*. Le portail Cirad du libre accès. <https://partage-connaissances.cirad.fr/fr>
- CNRS, Centre national de la recherche scientifique. *Le mouvement pour la science ouverte*. <https://www.science-ouverte.cnrs.fr/le-mouvement-pour-la-science-ouverte/>
- Couperin. *Groupe de travail science ouverte*. <https://gtso.couperin.org/>
- DARIAH-DE, Digital Research Infrastructure for the Arts and Humanities. *Tools and Services supporting Open Research*. <https://de.dariah.eu/en/web/guest/dienste-und-werkzeuge>
- European Commission. Directorate-General for Research and Innovation. *Europe's future. Open innovation, open science, open to the world: reflections of the Research, Innovation and Science Policy Experts (RISE) High Level Group*. 28 septembre 2018. <https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/15e2ff8d-c525-11e8-9424-01aa75ed71a1>
- European Commission. *Open Science Monitor*. https://ec.europa.eu/info/research-and-innovation/strategy/strategy-2020-2024/our-digital-future/open-science/open-science-monitor_en
- Fecher Benedikt, Friesik Sascha. *Open Science: one term, five schools of thought*. 17 décembre 2013. https://doi.org/10.1007/978-3-319-00026-8_2
- Feret Romain, Balmon Theodora, Bouchet Moneret Florence, Chaimbault-Petitjean Thomas, Okret-Manville Christine, Paillassard Pierrette, Tandar Sara, Thiboud Noël. *Ouvrir la science ! Développer ses compétences en science ouverte pour accompagner la recherche*. Juin 2023. <https://www.ouvrirlascience.fr/developper-ses-competences-en-science-ouverte-pour-accompagner-la-recherche/>
- FUN, France Université Numérique. *Doctorants : quels outils pour vous aider dans votre recherche ?* 19 avril 2023. <https://www.fun-mooc.fr/fr/actualites/comment-mieux-apprehender-les-enjeux-lies-la-recherche-scientifi/>

- *Harding Rachel. Open Lab Notebooks: An Extreme Open Science Initiative - Rachel Harding Presentation - 2 Years of Open Notebooking; Lessons Learnt from Labscribbles. 19 janvier 2018. <https://zenodo.org/record/1155846>*
- *Heathers James. Some People Hate Open Science. This Is What They Think. 6 septembre 2017. <https://jamesheathers.medium.com/some-people-hate-open-science-this-is-what-they-think-502f1ba10b22>*
- *Inist-CNRS, GIS Urfist. DoRANum (Données de la Recherche : Apprentissage Numérique). <https://doranum.fr/>*
- *Inist-CNRS - LaLIST. La veille pour vos informations scientifiques, techniques et stratégiques. <https://lalist.inist.fr/>*
- *INRAE. INRAE engagé pour une science ouverte. <https://www.inrae.fr/inrae-engage-science-ouverte>*
- *INRAE. OSCAR : la formation science ouverte d'INRAE. <https://fondationcallisto.fr/oscar-la-formation-science-ouverte-dinrae/>*
- *INRAE. OSCAR : la formation science ouverte d'INRAE. Les fondamentaux de la science ouverte. <https://callisto-formation.fr/course/view.php?id=583>*
- *LORIER, Organisation pour une Recherche Inserm Éthique et Responsable. Affiches pour votre laboratoire. 2 juillet 2023. <https://lorier.inserm.fr/pratiquer/affiches-pour-votre-laboratoire/>*
- *Masuzzo Paola, Martens Lennart. Do you speak Open Science? Resources and tips to learn the language. 3 janvier 2017. <https://peerj.com/preprints/2689/>*
- *McKiernan Erin C et al. Point of View: How open science helps researchers succeed. 7 juillet 2016. <https://elifesciences.org/articles/16800>*
- *MESR, Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche. Ouvrir la Science ! <https://www.ouvrirlascience.fr/>*
- *MESR, Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche. Ouvrir la Science ! Passeport pour la science ouverte. Guide pratique à l'usage des doctorantes et des doctorants. Septembre 2022. <https://www.ouvrirlascience.fr/passeport-pour-la-science-ouverte-guide-pratique-a-lusage-des-doctorants/>*
- *MESR, Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche. Plan National pour la science ouverte. 4 juillet 2018. <https://www.ouvrirlascience.fr/plan-national-pour-la-science-ouverte/>*

- MESR, Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche. Deuxième Plan national pour la science ouverte. Juillet 2021. <https://www.ouvrirlascience.fr/deuxieme-plan-national-pour-la-science-ouverte/>
- MESR, Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche, Ouvrir la Science, Université de Lille. Qu'est-ce que c'est la science ouverte ? [Vidéo]. Canal-U. 20 mars 2023. <https://www.canal-u.tv/136595>
- MESR, Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche, Ouvrir la Science, Université de Lille. Série Passeport : initiation à la science ouverte. 23 juin 2023. <https://www.canal-u.tv/chaines/ouvrirlascience/passeport-pour-la-science-ouverte/serie-passeport-initiation-a-la-science>
- Ministère de la Culture. La Science ouverte. Culture et Recherche n°144. 23 juin 2023. <https://www.culture.gouv.fr/Thematiques/Enseignement-superieur-et-Recherche/La-revue-Culture-et-Recherche/La-science-ouverte>
- Open Data Essentials. <http://accelerate.theodi.org/#/>
- Open Data Institute. Programme e-Learning du Portail Européen de Données. <https://data.europa.eu/elearning/fr/#/id/co-01>
- Openscience.eu. Where is Open Science in Horizon Europe? <https://openscience.eu/Open-Science-in-Horizon-Europe>
- Scherjon Fulco. Open in order to reproduce. <https://www.authorea.com/users/12457/articles/208012-open-in-order-to-reproduce>
- Sorbonne Université. MOOC La science ouverte. V2. 17 juillet 2023. <https://www.fun-mooc.fr/fr/cours/la-science-ouverte/>
- Tennant Jon. Open Science as a Junior Researcher. 28 septembre 2017. https://figshare.com/articles/presentation/Open_Science_-_A_junior_researchers_perspective_pptx/5450464
- Thiault Florence. Introduction à la science ouverte. 17 octobre 2022. <https://urfist.univ-rennes2.fr/ressources/introduction-la-science-ouverte?destination=ressources>
- UNESCO. Recommandation de l'UNESCO sur une science ouverte. 23 novembre 2021. <https://www.ouvrirlascience.fr/recommandation-de-lunesco-sur-une-science-ouverte/>

- *University of Central Florida. Scholarly Communication. Overview: Research Lifecycle.* <https://library.ucf.edu/about/departments/scholarly-communication/overview-research-lifecycle/>
- *Vasishth Shravan. The Replication Crisis in Science. 29 décembre 2017.* <https://thewire.in/208014/replication-crisis-science/>
- *Von Schomberg Rene. "Science in Transition": Background paper to an online Consultation by the European Commission(DG RTD/DG CNECT). Juillet 2014.* https://www.researchgate.net/publication/265058569_Science_in_Transition_Background_paper_to_an_online_Consultation_by_the_European_CommissionDG_RTDDG_CNECT
- *Watson Mick. When will 'Open Science' become simply 'science'? 19 mai 2015.* <https://genomebiology.biomedcentral.com/articles/10.1186/s13059-015-0669-2>