



→ LA SCIENCE OUVERTE POUR LES DIRECTEURS D'UNITÉ  
ET RESPONSABLES D'ÉQUIPES DE RECHERCHE

## LES ENJEUX DE LA SCIENCE OUVERTE

La science ouverte est la diffusion des résultats, des méthodes et des produits de la recherche scientifique. Elle s'appuie sur l'opportunité que représente la mutation numérique pour développer l'accès ouvert aux publications et – autant que possible – aux données, aux codes sources et aux méthodes de la recherche.

### Des résultats visibles, transparents et réutilisables : — un bénéfice collectif pour la recherche

Ouvrir les travaux de vos équipes permet de les faire connaître rapidement, de les améliorer, et s'inscrit dans une démarche d'intégrité scientifique. Cela contribue également à développer de nouvelles approches scientifiques, grâce à la réutilisation de ces résultats pour d'autres recherches ou dans d'autres contextes. Il s'agit de rendre la recherche plus transparente, cumulative, et d'optimiser la visibilité des équipes ainsi que la traçabilité de leurs résultats.

### L'EXPÉRIENCE DE MILLER

#### COMPRENDRE L'ORIGINE DE LA VIE SUR TERRE GRÂCE AU PARTAGE DES PROTOCOLES DE RECHERCHE

En 1953, Stanley Miller devient célèbre à 23 ans pour avoir réussi à fabriquer des acides aminés dans un mélange de gaz censé représenter l'atmosphère de la Terre il y a 4 milliards d'années. Il est réfuté en 1970 car son mélange ne correspond pas à l'atmosphère primitive. Mais en bon scientifique, il avait tout répertorié de façon méthodique : à chaque fiole correspondent des notes retraçant le protocole expérimental. Et en 2008, deux scientifiques retrouvent les fioles et les réutilisent. Ils suivent alors les travaux détaillés dans ces carnets de laboratoire, travaux brièvement cités dans un article en 1955, et réalisent une analyse plus fine : la composition chimique de l'une des fioles est proche de certains nuages volcaniques et 22 acides aminés sont trouvés au lieu des 5 de Stanley Miller. En 2021, cinq scientifiques démontrent que le borosilicate des parois des fioles joue aussi un rôle. Le volcanisme à l'origine de la vie ? Tout cela grâce à des données disponibles et partagées ! À suivre...

Sources : « Expérience de Miller-Urey », Wikipedia, [https://fr.wikipedia.org/wiki/Exp%C3%A9rience\\_de\\_Miller-Urey](https://fr.wikipedia.org/wiki/Exp%C3%A9rience_de_Miller-Urey) ; « Expérience de Miller : de nouvelles analyses confirment que la vie a pu naître sur Terre », Sciences et Vie, n°1125, juin 2011 ; « Origine de la vie : l'expérience de Miller refait parler d'elle », Sciences et Vie, n° 1099, avril 2009.

## La science est un bien commun : la société en est la contributrice et la bénéficiaire

Dans une société où le numérique prend de plus en plus d'importance, la circulation **très rapide et massive des informations engendre des questionnements au sein des populations**. On attend de la recherche qu'elle diffuse largement ses savoirs pour contribuer à une **meilleure compréhension du monde**, à plus forte raison lorsqu'elle est **financée sur fonds publics**.

Les pratiques de science ouverte permettent d'**accélérer et de généraliser la circulation des productions scientifiques et leur large diffusion auprès des acteurs socio-économiques et des citoyens**. Elles facilitent leur utilisation pour l'enseignement, la formation, l'activité économique, la conduite des politiques publiques, etc. Elles renforcent la confiance des citoyens dans la science et encouragent leur participation aux démarches de recherche.



### HAÏTI

#### LA SCIENCE OUVERTE ET PARTICIPATIVE AU SERVICE D'UNE MEILLEURE PRÉVENTION DES SÉISMES

Dix ans après le tremblement de terre dramatique de 2010, un séisme secoue de nouveau Haïti le 14 août 2021, entraînant des dégâts considérables. À la suite de cette première catastrophe, **des scientifiques haïtiens, français, japonais et américains ont travaillé pour produire des modèles** permettant d'anticiper ce genre d'événements. Pour valider ces modèles, il est nécessaire de collecter un maximum de données. Les stations sismologiques du monde entier rendent disponibles leurs **données en accès ouvert, mais ce n'est pas suffisant pour affiner le modèle au niveau local**. Depuis 2019, grâce à l'arrivée de sismomètres simples et compacts, les citoyens participent à la relève des données qui sont transmises aux sismologues en temps réel et mises à disposition de tous sur un site internet. Ces données ont permis de **mieux localiser l'épicentre du 14 août et les nombreuses répliques**. Complétées avec l'imagerie radar, une première cartographie des dommages a permis dès le lendemain de guider les secours vers les zones sinistrées.

Sources : « Sismo-citoyens et chercheurs du monde entier s'allient pour comprendre le récent séisme en Haïti », *The Conversation*, 26 août 2021 (<https://theconversation.com/sismo-citoyens-et-chercheurs-du-monde-entier-sallient-pour-comprendre-le-recent-seisme-dha-ti-166787>) ; site Ayiti-Seismes : <https://ayiti.unice.fr/ayiti-seismes/#/>

Conscients de ces enjeux, l'UNESCO, la France et l'Union européenne ont émis des recommandations, voire des obligations, pour accompagner ce mouvement porté par des scientifiques du monde entier et de toutes disciplines.

**Les directeurs d'unité ont un rôle à jouer en favorisant les changements de pratiques : ils œuvrent ainsi pour une science au service du bien commun !**

« *Tout seul on va plus vite, ensemble on va plus loin.* »

#### POUR ALLER PLUS LOIN :

- Recommandation de l'UNESCO sur une science ouverte, 2021  
[https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000379949\\_fr](https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000379949_fr)
- Plan national pour la science ouverte, 2021  
<https://www.enseignementsup-recherche.gouv.fr/fr/le-plan-national-pour-la-science-ouverte-2021-2024-vers-une-generalisation-de-la-science-ouverte-en-48525>
- Science ouverte, entrez dans le débat, collection Passeport pour la science ouverte, 2022  
<https://www.ouvrirlascience.fr/science-ouverte-entrez-dans-le-debat/>
- Site du Comité pour la science ouverte : <https://www.ouvrirlascience.fr>



© Cyril FRESILLON / ISM / CNRS Images

→ LA SCIENCE OUVERTE POUR LES DIRECTRICES ET DIRECTEURS D'UNITÉ  
ET LES RESPONSABLES D'ÉQUIPES DE RECHERCHE

## GÉRER ET PARTAGER LES DONNÉES DE RECHERCHE POUR LES RENDRE RÉUTILISABLES

La recherche est face à un défi majeur : préserver, partager et ouvrir les données qu'elle produit, pour favoriser une science ouverte, transparente et cumulative, au service de tous, des équipes de recherche à la société dans son ensemble.

### — Un capital scientifique à préserver, partager et réutiliser

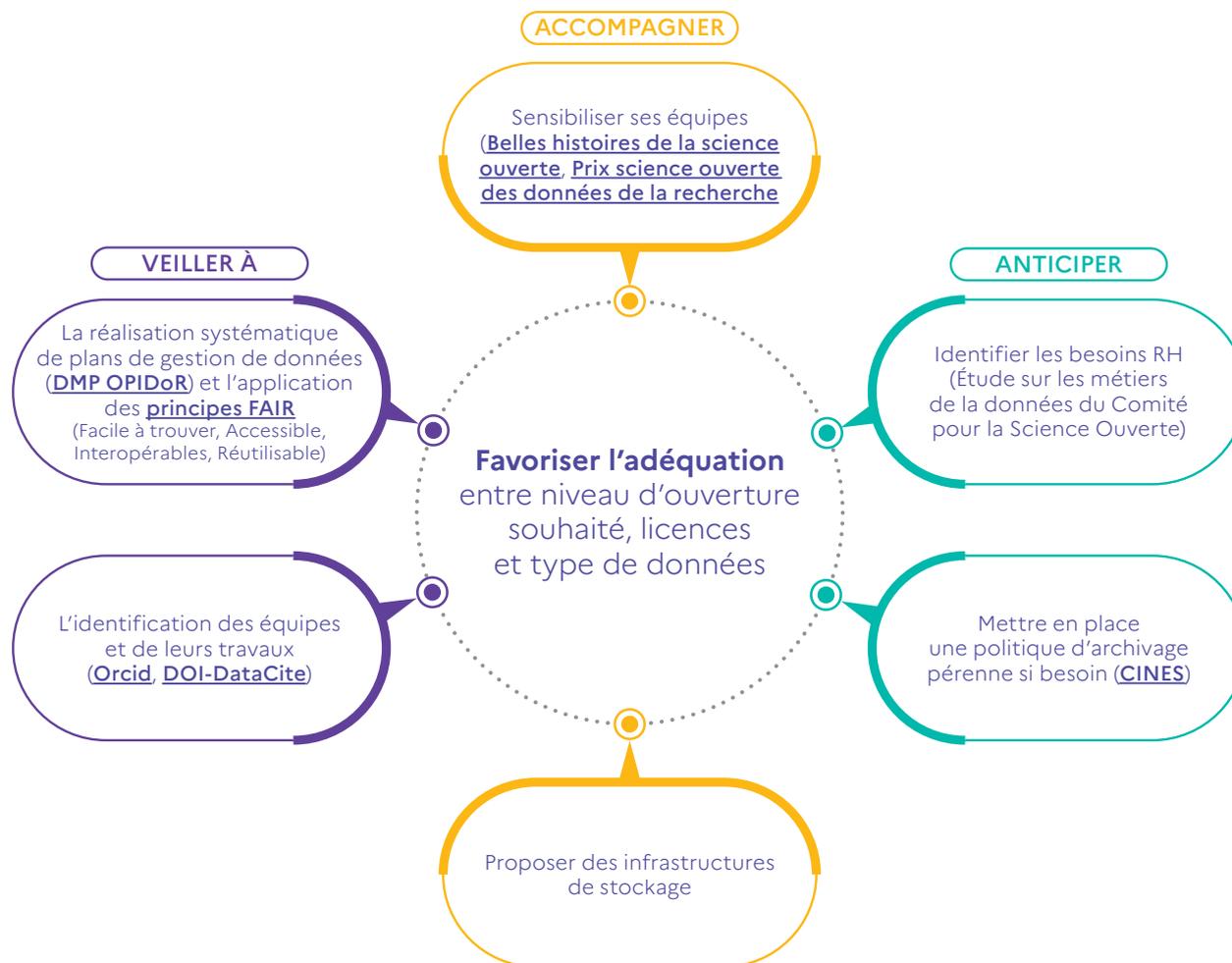
Les données de recherche sont définies comme "des enregistrements factuels (chiffres, textes, images et sons), qui sont utilisés comme sources principales pour la recherche scientifique et sont généralement reconnus par la communauté scientifique comme nécessaires pour valider les résultats de la recherche."

Source : Organisation de Coopération et de Développement Économiques - OCDE  
<https://www.oecd.org/fr/science/inno/38500823.pdf>

Aujourd'hui, la valeur des données de recherche n'est pas suffisamment reconnue. Pire, ces données sont parfois perdues ou inexploitable car insuffisamment documentées. Pourtant la préservation et le partage des données permet d'étayer les résultats de la recherche et d'alimenter de nouvelles découvertes scientifiques grâce à leur réutilisation.

Pérenniser les données pour favoriser leur réutilisation est un objectif autrement plus ambitieux que leurs simples stockage et sauvegarde : le défi consiste à rendre les données de recherche découvrables, utilisables, évaluables, intelligibles et interprétables, le tout pour de longues périodes. Cela implique une charge de travail supplémentaire complexe pour les équipes de recherche.

## — Que pouvez-vous faire ?



Le partage des données permet à la science d'avancer en alimentant des nouvelles recherches. Leur réutilisation facilite la vérification des résultats annoncés.

### LE NOYAU DE LA LUNE

Depuis plus de 50 ans, les réflecteurs déposés à la surface de la Lune par les astronautes des missions Apollo et Luna permettent de mesurer la distance Terre-Lune grâce au chronométrage du temps de parcours des photons émis par des stations laser à la surface de la Terre. Ces données de télémétrie laser lunaire et les analyses des données sismiques ont révélé de manière indépendante la présence d'un noyau lunaire fluide.

Grâce à ces données librement accessibles, les chercheurs de l'équipe Intégration Numérique Planétaire de l'Observatoire de Paris (INPOP) introduisent en 2019 un modèle de noyau légèrement aplati, différent des premiers modèles développés en 1980 et 2004 par la NASA. Ils en déduisent la taille améliorant d'un facteur 3 les estimations précédentes : le rayon du noyau de la Lune est de 381 km avec une précision de +/- 12 km.

Source : *Observational Constraint on the Radius and Oblateness of the Lunar Core-Mantle Boundary in Geophysical Research Letters*, 2019 <https://agupubs.onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1029/2019GL082677>

## Des politiques publiques convergentes pour favoriser l'évolution des pratiques

Conscients de ces enjeux, les instances nationales et internationales, ainsi que les bailleurs financiers, ont mis en place des politiques et des recommandations afin de protéger et de pérenniser ce capital. Le principe de l'ouverture et de la réutilisation des données issues d'une activité de recherche financée au moins pour moitié par des fonds publics est posé par les articles 6 et 30 de la [loi pour une République Numérique du 7 octobre 2016](#). La stratégie française et les actions prioritaires sont précisées dans le [Plan national pour la Science Ouverte et la politique des données, des algorithmes et des codes sources de l'Enseignement supérieur et de la Recherche](#). Les établissements ont la responsabilité de mettre en place une stratégie concernant les données. Le plan de gestion des données est demandé pour les projets financés par l'ANR, Horizon Europe et d'autres bailleurs financiers.

[Recherche Data Gouv](#) propose un écosystème d'accompagnement des équipes de recherche sur toute question relative aux données et une solution souveraine de partage et d'ouverture des données aux communautés disciplinaires ne disposant pas encore d'un entrepôt thématique reconnu.

## Que pouvez-vous faire ?

Les directrices et directeurs d'unité et les responsables d'équipes de recherche sont moteurs pour :

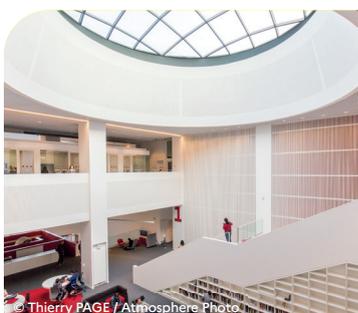
- ➔ Sensibiliser les chercheuses et chercheurs à la valeur scientifique des données de recherche et à l'importance de mettre en œuvre des bonnes pratiques de gestion, de partage et de réutilisation des données :
  - ➔ En amont du projet, en incitant à la rédaction systématique de plans de gestion des données (PGD), qui décrivent les modalités de stockage, d'accès, de traitement et de diffusion des données tout au long du projet de recherche.
  - ➔ Dans la phase de production et de traitement des données, inviter à utiliser les infrastructures de stockage et de calcul propres à l'enseignement supérieur et à la recherche, tels que les datacenters nationaux et datacenters régionaux labellisés par le MESR
  - ➔ Une fois les données scientifiquement validées, procéder à leur dépôt dans un entrepôt de confiance, de manière à permettre leur partage et à faciliter leur réutilisation
- ➔ Veiller au respect du cadre légal en matière d'ouverture et de réutilisation des données de recherche ainsi que des obligations posées par les financeurs ;
- ➔ Valoriser le travail de l'équipe en matière de production, de gestion, de description et de partage des données de recherche. L'attribution d'identifiants pérennes tels que l'identifiant ORCID pour les chercheuses et chercheurs et le DOI pour les jeux de données facilite la citation et la mise en visibilité des données produites. Et pourquoi pas encourager les chercheuses et chercheurs de l'équipe à candidater au [prix science ouverte des données de la recherche](#) ?
- ➔ Identifier les besoins en matière de ressources humaines et de compétences et prévoir la formation d'un référent données de recherche au sein de l'équipe.

Les directrices et directeurs d'unité et responsables d'équipes peuvent s'appuyer sur les référents au sein de l'établissement (par exemple l'administrateur des données, des algorithmes et des codes). Ils peuvent orienter les chercheuses et chercheurs vers des dispositifs d'accompagnement de proximité comme les [ateliers de la donnée de Recherche Data Gov](#), qui apportent une première expertise dans la gestion raisonnée des données de recherche.

**Vous n'êtes pas seul(e)s face à la gestion des données de votre équipe !**

**POUR ALLER PLUS LOIN :**

- Science ouverte, données de recherche, collection Passeport pour la science ouverte, 2023  
[url à venir](#)
- Définir et reconnaître les activités de gestion et diffusion des données (étude), ministère de l'Enseignement supérieur et de la Recherche, 2023  
[url à venir](#)
- Partager les données liées aux publications scientifiques, guide pratique pour les chercheurs, 2022  
<https://www.ovvirlascience.fr/partager-les-donnees-liees-aux-publications-scientifiques-guide-pour-les-chercheurs/>
- Guide d'application de la loi pour une République numérique pour les données de recherche, 2023  
<https://www.ovvirlascience.fr/guide-dapplication-de-la-loi-pour-une-republique-numerique-pour-les-donnees-de-la-recherche/>



→ LA SCIENCE OUVERTE POUR LES DIRECTRICES ET DIRECTEURS D'UNITÉ  
ET LES RESPONSABLES D'ÉQUIPES DE RECHERCHE

## GÉNÉRALISER L'ACCÈS OUVERT AUX PUBLICATIONS SCIENTIFIQUES

L'ouverture des publications scientifiques accélère la circulation de la connaissance, augmente l'efficacité de la science, la visibilité des équipes et la traçabilité de leurs travaux, et contribue à la démocratisation de l'accès au savoir. Cette diffusion ouverte, immédiate et permanente doit devenir une pratique incontournable, que ce soit par une publication nativement en accès ouvert ou par le dépôt dans une archive ouverte publique comme HAL.

### Des politiques publiques et des outils pour accompagner l'évolution des pratiques

La loi pour une République numérique de 2016 autorise la diffusion ouverte des articles scientifiques sans la rendre obligatoire. Dans son article 30, elle précise que la version finale d'un manuscrit accepté pour publication peut être mise à disposition librement par l'auteur après un **délai maximum** de 6 mois pour une publication en sciences, technique et médecine et de 12 mois pour une publication en sciences humaines et sociales.

Par ailleurs, la majorité des agences de financement et bailleurs (ANR, Europe...) demande que les publications issues des projets financés soient déposées dans une archive ouverte quand bien même l'éditeur aurait déjà mis ces publications en accès ouvert sur son site.

En 2021, avec sa recommandation pour une science ouverte, l'UNESCO fixe un cap et un niveau d'ambition pour les politiques publiques de science ouverte dans lequel s'inscrit pleinement le Plan National pour la Science Ouverte (2021-2024).

La stratégie de non-cession des droits, portée par la cOAlition S, est un outil au bénéfice de vos équipes pour leur permettre de conserver suffisamment de droits sur leurs articles scientifiques et ainsi permettre leur mise à disposition en accès ouvert immédiat, quel que soit le modèle de diffusion de la revue dans laquelle ils sont publiés. Elle donne la possibilité aux chercheurs de ne plus céder entièrement leurs droits aux éditeurs de revues scientifiques en apposant une licence CC-BY sur leurs manuscrits. Depuis 2022, les partenaires de la cOAlition S, dont l'ANR et la Commission européenne (Horizon Europe), se sont engagés en faveur de cette stratégie.

Le Baromètre de la Science Ouverte (BSO), déployé au niveau national ou décliné au niveau des établissements, permet de suivre le taux d'accès ouvert des publications scientifiques françaises, c'est-à-dire les publications issues de travaux de recherches scientifiques mises en ligne et accessibles pour tous, sans barrière technique ou financière. Selon l'édition 2022 du baromètre, 67% des 158 368 publications scientifiques françaises publiées en 2021 sont en accès ouvert en décembre 2022 : 21% uniquement via une archive ouverte, 15% uniquement via l'éditeur et 31% sont ouvertes via les deux voies.



## EINSTEIN DÉPASSÉ ?

Le 23 septembre 2011, une équipe du CERN observe des neutrinos ayant parcouru la distance entre le CERN et le détecteur du Gran Sasso à une vitesse supérieure à celle de la lumière : il y a contradiction avec le postulat d'Einstein !

Au vu du cataclysme engendré si le résultat est confirmé, l'équipe soumet sa prépublication sur [arxiv.org](https://arxiv.org).

Le 8 mars 2012, le laboratoire du Gran Sasso mesure de façon indépendante le temps de vol des neutrinos entre le CERN et le Gran Sasso et poste également ses conclusions sur [arxiv.org](https://arxiv.org), en contradiction avec celles de l'équipe du CERN.

Le 8 juin 2012 lors de la Conférence de Kyoto, le directeur de la recherche du CERN présente les résultats de quatre expériences réalisées indépendamment : la limite liée à la vitesse de la lumière s'avère être respectée. La mesure initiale, erronée, provenait du branchement défectueux d'un câble.

Le postulat d'Einstein est toujours d'actualité !

Source : [CERN](https://cern.ch)

## — Que pouvez-vous faire ?

Les établissements de l'ESR, universités et organismes, mettent en place des stratégies d'ouverture pour les publications scientifiques sur lesquelles vous pouvez vous appuyer.

→ N'hésitez pas à dialoguer avec le référent science ouverte de votre établissement.

En tant que directeurs d'unité et responsables d'équipes, votre rôle est d'accompagner vos équipes dans la déclinaison de cette politique.

→ Vous pouvez les sensibiliser aux enjeux de la publication ouverte et **définir collectivement des stratégies de publications** pour répondre aux recommandations en matière de science ouverte :

- Soutenir des revues scientifiques ouvertes et l'implication des chercheurs dans des projets éditoriaux ouverts (modèle « Diamant » : sans frais de publication pour les auteurs et les lecteurs) ;
- Alerter sur les coûts de publication et discuter de la prise en charge des frais de publication (APC) en conseil de laboratoire (cas de frais trop élevés, des revues hybrides) ;
- Mettre en garde, notamment les jeunes chercheurs, sur les éditeurs prédateurs ;
- Informer sur les exigences légales, les droits et les devoirs de l'auteur et de l'éditeur.

→ Vous pouvez les inciter à déposer leurs publications en accès ouvert :

- En faisant appel au référent archive ouverte ou référent HAL de leur établissement ;
- En créant une collection du laboratoire dans HAL pour valoriser leurs travaux.

Dans le cadre de l'évaluation des activités de recherche, les pratiques de science ouverte sont de plus en plus prises en compte. Ainsi, lors de l'évaluation HCERES notamment, les laboratoires de recherche sont invités à définir leur politique et à élaborer leur stratégie en matière de science ouverte.

**La communauté scientifique doit œuvrer à la construction d'un écosystème de la publication scientifique ouvert, éthique et transparent.**

*En tant que directeur d'unité ou responsable d'équipe vous êtes un acteur central de cette construction !*

**POUR ALLER PLUS LOIN:**

- Plan national pour la science ouverte, 2021  
<https://www.enseignementsup-recherche.gouv.fr/fr/le-plan-national-pour-la-science-ouverte-2021-2024-vers-une-generalisation-de-la-science-ouverte-en-48525>
- Site du Comité pour la science ouverte : <https://www.ovrirascience.fr>
- Je publie, quels sont mes droits ? <https://www.ovrirascience.fr/je-publie-quels-sont-mes-droits/>  
Collège Compétences et GT Juridique 2<sup>e</sup> édition – Octobre 2020
- Mettre en œuvre la stratégie de non-cession des droits sur les publications scientifiques  
<https://www.ovrirascience.fr/strategie-de-non-cession-des-droits-mode-demploi/>  
Guide pour les chercheuses et les chercheurs – Juillet 2022
- Point de vigilance sur les revues hybrides, <https://www.ovrirascience.fr/point-de-vigilance-sur-les-revues-hybrides/>  
Collège Publications et Groupe Édition scientifique – Octobre 2019
- Combien coûtent les APC aux institutions de recherche françaises ?  
<https://www.ovrirascience.fr/combien-cootent-les-apc-aux-institutions-de-recherche-francaises/>  
Étude sur les coûts de publication en accès ouvert – Décembre 2022

**BOÎTE À OUTILS**

- Trouver une revue en accès ouvert : [Directory of Open Access Journals \(DOAJ\)](#)
- Quelles licences choisir ? [Creative commons](#)
- Un doute sur l'éditeur ou la revue ? [Think check submit](#)



→ LA SCIENCE OUVERTE POUR LES DIRECTRICES ET DIRECTEURS D'UNITÉ  
ET LES RESPONSABLES D'ÉQUIPES DE RECHERCHE

## ALGORITHMES, CODES SOURCES ET LOGICIELS LIBRES

Les algorithmes, codes et logiciels constituent des résultats de la recherche, au même titre que les publications et les données. Leur ouverture contribue à leur amélioration et à l'émergence de nouvelles idées.

L'algorithme décrit le déroulé pour la résolution d'un problème posé qui précède l'écriture d'un code.

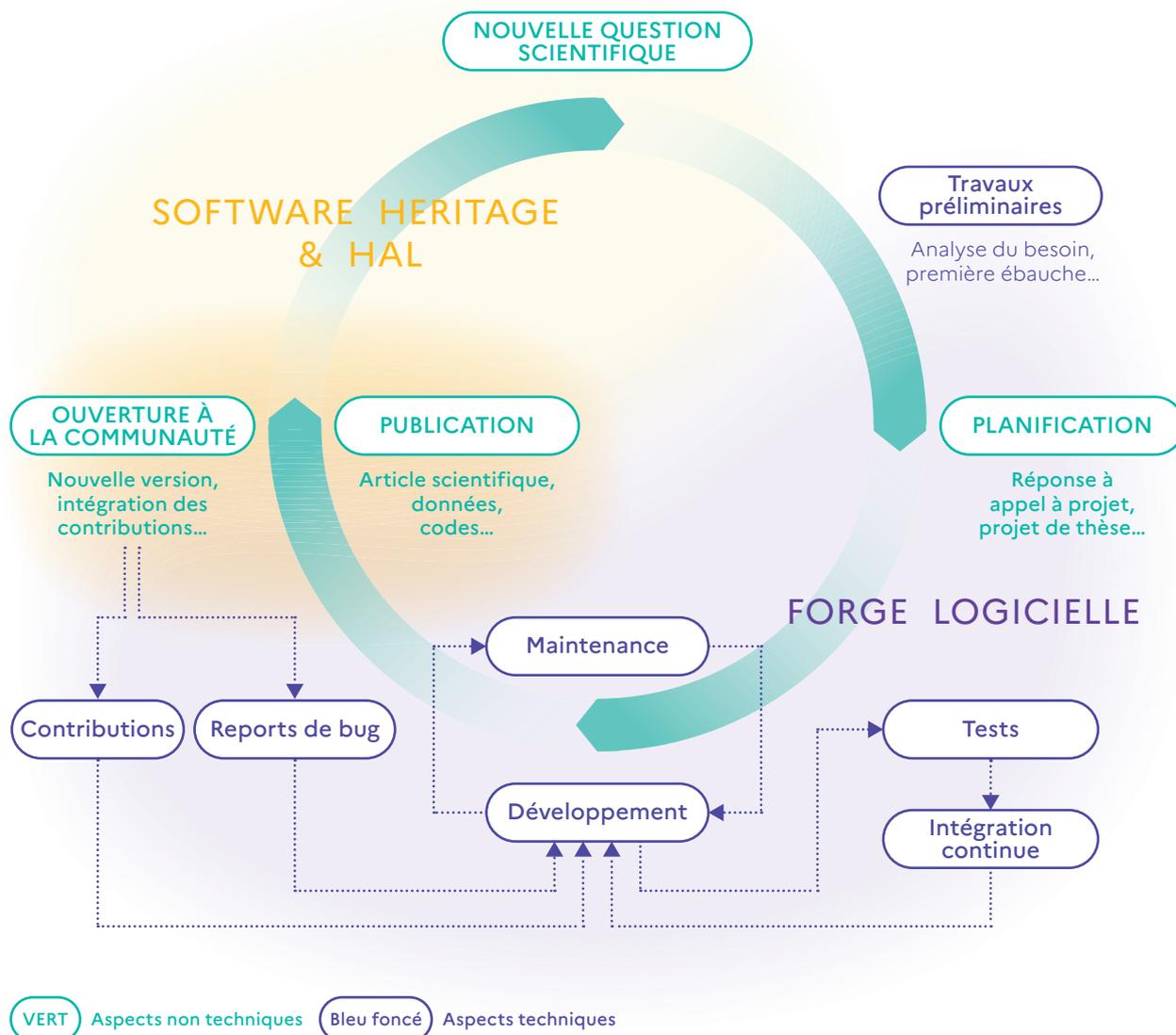
Le code source est la mise en œuvre et la formalisation d'un algorithme dans un langage informatique. Il s'agit du texte écrit par un ou plusieurs auteurs humains. Il existe de nombreux langages qui correspondent à des spécificités qui leurs sont propres (C, Java, Python, R, Ocaml, Scilab, etc.)

Le logiciel est la description, dans un ou plusieurs langages informatiques, d'un processus de traitement de données ou de modélisation que l'on souhaite faire réaliser par un ordinateur. C'est un ensemble comprenant le code source, l'exécutable (compréhensible par l'ordinateur), la documentation, la licence associée, etc.

En France, le législateur a perçu très tôt l'intérêt de l'ouverture des données et des codes sources produits par les organisations publiques et a promulgué en 2016, [la Loi pour une république numérique](#) afin de [favoriser l'ouverture des codes sources et la création de communs du numérique](#). Les logiciels et codes constituent, aux côtés des publications et des données de la recherche, un des trois piliers du deuxième Plan national pour la science ouverte publié en 2021 par le MESR : axe 3 "Ouvrir et promouvoir les codes sources produits par la recherche". L'ouverture de l'ossature de la recherche qui sous-tend la production de connaissance implique d'ouvrir les codes sources et logiciels. Le code logiciel est souvent à tort considéré comme une donnée.

Or le code constitue l'élément de base de tout logiciel. Il s'agit du texte écrit dans des langages informatiques par un développeur ou une communauté de développeurs et évolue au fil du temps. Il est compréhensible et utilisable par l'homme mais aussi exécutable par un ordinateur lorsqu'il est compilé ou interprétable grâce à des environnements informatiques dédiés.

## — Outils dans le cycle de vie d'un code de recherche



## Quelles sont les bonnes pratiques pour le développement d'un logiciel?



### SCIKIT-LEARN

En 2019, [Gaël Varoquaux](#) souhaitait créer un outil statistique propre, beau et reconnu par les pairs et qui puisse être utilisé par tous, monde académique et monde industriel : [Scikit-learn](#).

Il constitue une équipe qui se transforme petit à petit en une communauté basée sur des concepts d'ouverture et de respect : elle compte en 2022 plus de 10 000 contributeurs! [Scikit-learn](#) est développé sous une licence BSD qui permet de le réutiliser sans restriction, qu'il soit intégré dans un logiciel libre ou propriétaire. Cette bibliothèque est devenue une référence mondiale pour l'intelligence artificielle et est utilisée pour les modèles prédictifs.

Gaël estime que cette aventure en science ouverte a été un atout gigantesque pour tous les membres de l'équipe. Sa devise : créer un monde où l'excellence technique est importante, pour que tous en bénéficient!

---

## Phase de développement

Il est recommandé d'utiliser une [forge logicielle](#) pour le développement. Elle permet la rédaction, le partage et la maintenance collaborative. Elle intègre un système de gestion des versions tel que GIT et des outils permettant l'organisation du travail collaboratif (forums, documentation, gestion des tâches, suivi des bugs...). Elle favorise différentes contributions, ainsi que l'intégration continue et la reproductibilité de la recherche.

## Quelle protection, quelle licence choisir?

La propriété intellectuelle est le premier outil pour tracer les contributions et maîtriser les conditions de réutilisation des productions de la recherche. Les contributeurs aux codes doivent donc être crédités pour leurs rôles afin de permettre la réutilisation de leurs créations par des tiers dans des conditions adaptées au contexte. L'attribution de ces droits doit être anticipée dès le démarrage du projet.

Le choix de la licence est une étape importante de l'ouverture, qui peut avoir des conséquences importantes sur les évolutions du logiciel. Il existe différents types de licences, chacune adaptée à des pratiques de réutilisation différentes (cf. p. 7 du [Passeport Codes et logiciels](#)). Il est à noter que le niveau d'ouverture des codes peut varier dans le temps.

Si on souhaite partager le logiciel et le rendre utilisable par d'autres, il faut en autoriser l'accès, aussi bien juridiquement que techniquement. Il vous faut également réfléchir au devenir du code source du logiciel sur le long terme, soit par le maintien d'une activité de recherche à son sujet, soit par la mise en place d'une démarche active de valorisation.

Le logiciel est considéré comme une œuvre de l'esprit, protégée par le droit d'auteur. Le monopole de l'exploitation (les droits patrimoniaux) revient à l'employeur.

## — Diffusion et valorisation

Les bonnes pratiques pour la diffusion :

- Utilisation d'une forge logicielle (suivi du développement) ;
- Signalement dans HAL (description) et dans un entrepôt de données de confiance (ex. Recherche Data Gov) quand le code est adossé à un jeu ou une base de données ;
- Archivage du code dans Software Heritage (pérennisation et reproductibilité).

## — Définir une politique de laboratoire pour accompagner les chercheurs

- Sensibiliser les équipes aux bonnes pratiques qui contribuent à la construction des communs de la science (licences préconisées, forges disponibles...);
- Expliquer comment capitaliser pour ne pas recommencer ;
- Inciter à fédérer des communautés de développeurs et d'utilisateurs, voire à les animer ;
- Rappeler aux encadrants la nécessité de former les doctorants sur ces sujets ;
- Informer sur les ressources et personnels d'appui à la recherche (services de valorisation ,ateliers de la donnée, ambassadeurs science ouverte...).

### **POUR ALLER PLUS LOIN :**

- Science Ouverte - Codes et logiciels :  
[https://www.ouvrirlascience.fr/wp-content/uploads/2022/10/Passeport\\_Codes-et-logiciels\\_WEB.pdf](https://www.ouvrirlascience.fr/wp-content/uploads/2022/10/Passeport_Codes-et-logiciels_WEB.pdf)
- Rapport sur les Forges de l'ESR – Définition, usages, limitations rencontrées et analyse des besoins :  
<https://www.ouvrirlascience.fr/forges-de-lesr-definiton-usages-limitations-rencontrees-et-analyse-des-besoins/>