



**MINISTÈRE  
DE L'ENSEIGNEMENT  
SUPÉRIEUR  
ET DE LA RECHERCHE**

*Liberté  
Égalité  
Fraternité*

Mars 2024

**Production et  
valorisation des logiciels  
issus de la recherche publique  
française**

[esr.gouv.fr](http://esr.gouv.fr)

# Table des **MATIÈRES**

**01**

## **Panorama de la production logicielle de la recherche publique française**

4

- 1.1** Panorama synthétique 5
- 1.2** Conception, financement et développement 7
- 1.3** Utilisation 8
- 1.4** Protection et propriété des logiciels 10
- 1.5** Pratiques de diffusion et de valorisation 13

**02**

## **Enjeux et perspectives**

16

- 2.1** Accompagner les chercheurs dans la construction d'une stratégie de valorisation 16
- 2.2** Favoriser la dissémination des logiciels en renforçant l'adoption de bonnes pratiques de développement 17
- 2.3** Réussir conjointement la diffusion des logiciels par l'ouverture du code source et leur valorisation économique 18

## **Conclusion**

20

# INTRODUCTION

En 2022, le projet de loi 3DS a été adopté par l'Assemblée Nationale et le Sénat. Cette loi prévoit le principe de publication par défaut des codes sources et algorithmes de l'administration. Dans l'amendement 3614 de cette même loi, il a été perçu que cette disposition « *pourrait déstabiliser les actions de valorisation et de transfert de technologie des établissements publics de recherche qui produisent des logiciels* ». Afin de mieux comprendre les impacts de cette disposition sur les acteurs de la recherche française, il a été convenu qu'un rapport du gouvernement au Parlement serait remis d'ici la fin de l'année 2023.

La présente étude a été conduite sous le pilotage du Professeur Pierre Boulet, informaticien et Vice-Président Infrastructures Numériques à l'Université de Lille. Cette mission lui a été confiée par le ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche, en la personne de Madame Isabelle Blanc, Administratrice ministérielle des données, des algorithmes et des codes sources, attachée à la DGESIP et la DGRI.

L'étude dresse un état des lieux de la production et de la valorisation des logiciels issus de la recherche en France et alimente le rapport attendu par le Parlement. Elle vise à apporter des informations clés aux décideurs politiques de manière à leur permettre de faire évoluer, si cela s'avère nécessaire, le cadre réglementaire qui régit les modalités de production et de valorisation scientifique et économique des logiciels.

A cette fin, l'étude présente un panorama de la production de logiciels de la recherche public française et des stratégies de développement associées. Elle fournit également une analyse des pratiques de protection et des licences qui sont appliquées aux logiciels. Enfin, elle recense les différents modèles de valorisation et les pratiques adoptées par les acteurs de la valorisation pour les logiciels libres et propriétaires.

# 1 PANORAMA DE LA PRODUCTION LOGICIELLE DE LA RECHERCHE PUBLIQUE FRANÇAISE

Un logiciel est défini comme la « description, dans un ou plusieurs langages informatiques, d'un processus de traitement de données que l'on souhaite faire réaliser par un ordinateur. On parle de logiciel lorsqu'un code a suffisamment d'utilité par lui-même pour qu'il soit considéré comme ayant une existence propre en termes de préservation, d'évolution et de diffusion »[1][2]

Pour dresser le panorama de la production logicielle de la recherche publique française, une enquête nationale auprès de l'ensemble des unités de recherche d'établissements publics a été réalisée au printemps 2023. Cette enquête, structurée en quatre parties et définissant le logiciel comme unité d'analyse, recense, pour chacun, la description du logiciel, les éléments techniques du logiciel développé, le niveau de maturité du logiciel, et sa stratégie de diffusion et de valorisation[3]. Ce questionnaire a été complété par une série d'entretiens auprès d'un panel de services de valorisation d'organismes nationaux de recherche, d'universités, d'écoles ainsi que de SATT (Sociétés d'Accélération des Transferts de Technologies) et de filiales de valorisation des établissements.

Après avoir dressé le panorama synthétique de la production de logiciels issus de la recherche française, nous passerons en revue les quatre étapes qui caractérisent le cycle de vie de ces logiciels :

- Conception, financement et développement
- Utilisation
- Protection et propriété
- Dissémination et Valorisation

---

[1] Source : <https://www.ouvrirlascience.fr/science-ouverte-codes-et-logiciels/>

[2] Cette définition est proche de la définition proposée dans la directive du 23 avril 2009 qui sera utilisée dans la suite du rapport afin d'étudier le cadre juridique et réglementaire qui encadre la création et la diffusion des logiciels de recherche.

[3] Plus de détails sur la méthodologie de l'enquête en annexe méthodologique

**1331** logiciels recensés

**65%** de logiciels autonomes, **19%** de bibliothèques

**77%** des logiciels sont produits par des équipes de 2 à 20 personnes

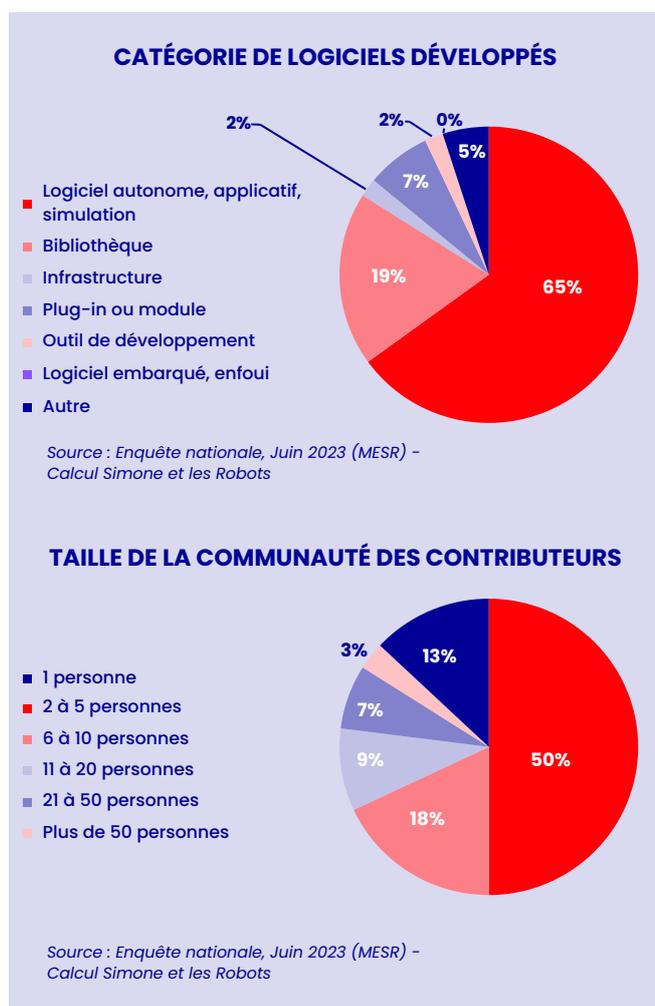
**50%** des logiciels sont développés depuis plus de 9 ans

**L'ensemble des communautés scientifiques** développent des logiciels

## 1.1. Panorama synthétique

L'enquête a permis de recenser **1331** logiciels issus de la recherche publique française. Les logiciels développés sont pour une grande majorité des logiciels autonomes, des applicatifs ou des logiciels de simulation (**65%**). Les bibliothèques arrivent en 2ème position et comptent pour **19%** des logiciels produits.

La plupart des logiciels sont des programmes indépendants d'autres logiciels et peuvent être utilisés directement et de manière autonome par l'utilisateur final. On ne trouve ainsi que **7%** de plug-ins ou modules de logiciels existants et **0,2%** de logiciels embarqués.



Les logiciels sont le plus souvent développés par des équipes de recherche ou des communautés de contributeurs. Les logiciels développés par une personne seule ne représentent que **13%** de l'ensemble des logiciels recensés, tandis que **77%** d'entre eux sont produits par des équipes de taille intermédiaire, le plus souvent entre 2 et 20 personnes. Les logiciels qui reposent sur une grande communauté de contributeurs (plus de 20 personnes) ne représentent qu'environ **10%** des logiciels développés. Si ces logiciels ont peu de poids dans l'enquête en nombre, on peut penser qu'ils concentrent une part importante du temps total passé à la production, au test et à la maintenance des logiciels.

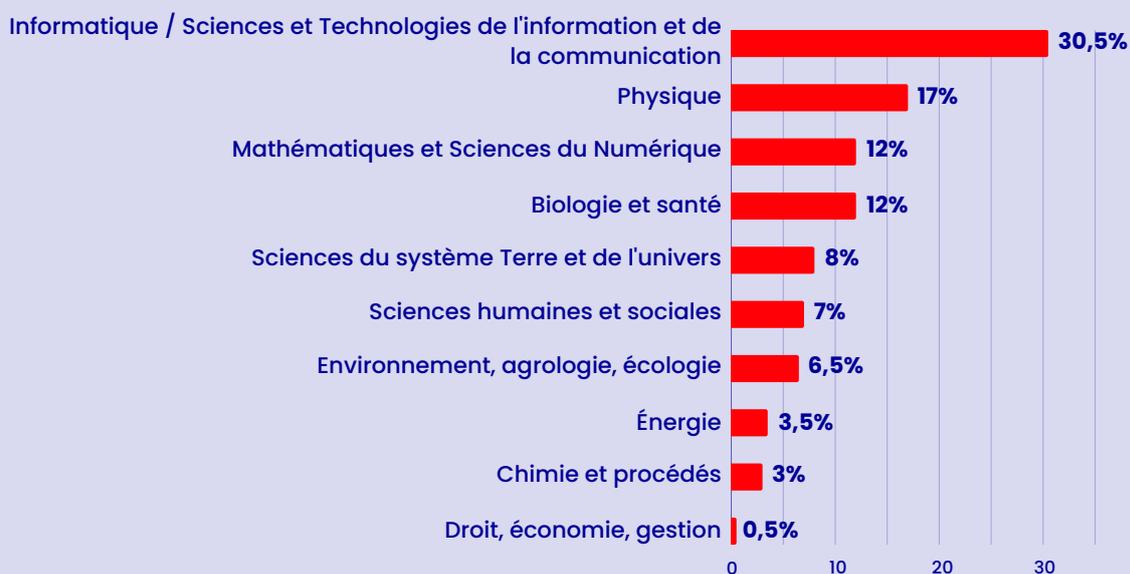
Les logiciels sont développés par des communautés diversifiées.

Celles-ci sont le plus souvent composées de chercheurs ou d'enseignants chercheurs fonctionnaires (**71%** des logiciels). Toutefois, les équipes de contributeurs peuvent accueillir d'autres statuts comme des ingénieurs de recherche ou des doctorants.

Les logiciels issus de la recherche ont une durée de vie bien supérieure aux projets de recherche dans le cadre desquels ils sont développés. En effet, pour les logiciels recensés, le temps moyen écoulé depuis le premier développement est supérieur à 11 ans, et il est supérieur à 9 ans pour **50%** des logiciels de l'échantillon. Cela explique la taille importante de la communauté de contributeurs sur certains logiciels ayant une forte longévité.

Sans surprise, la communauté scientifique la plus représentée dans le développement des logiciels est la communauté « Informatique, Sciences et Technologies de l'Information et de la Communication ». Cependant, l'ensemble des communautés scientifiques est concerné par le développement des logiciels qui n'est pas circonscrit à une discipline en particulier.

### PRINCIPALE COMMUNAUTÉ SCIENTIFIQUE DES CONTRIBUTEURS



Source : Enquête nationale, Juin 2023 (MESR) -  
Calcul Simone et les Robots

Les disciplines retenues sont celles de la nomenclature ERC.

**68%** des logiciels sont développés sans financement spécifique

**73%** des logiciels recensés utilisent des forges logicielles

**80%** des logiciels proposent une documentation à destination des utilisateurs et seulement **49%** à destination des développeurs

Seuls **1/3** des logiciels disposent d'une gouvernance explicite

**69%** des logiciels issus de la recherche font l'objet d'une utilisation à l'international

Seuls **9%** font l'objet d'une utilisation uniquement interne au laboratoire

**30%** des logiciels ont des utilisations en dehors du monde scientifique

## 1.2. Phase 1 du cycle de vie : conception, financement et développement

Une première phase du cycle de vie des logiciels produits par la recherche porte sur la conception, le financement et le développement de ces derniers. Elle se caractérise par une assez forte homogénéité des pratiques.

Ainsi, **68%** des logiciels sont développés sans financement spécifique, ce qui donne *a priori* aux auteurs une plus grande liberté dans le choix de diffusion du logiciel. En effet, les logiciels développés avec un financement spécifique doivent souvent respecter les contraintes et obligations imposées par le financeur. Parmi les **32%** de logiciels financés, les financements nationaux, qui sont les plus présents, représentent **27%** des logiciels recensés dans l'enquête. Il s'agit par exemple de financements accordés par l'ANR dans le cadre d'appels à projets.

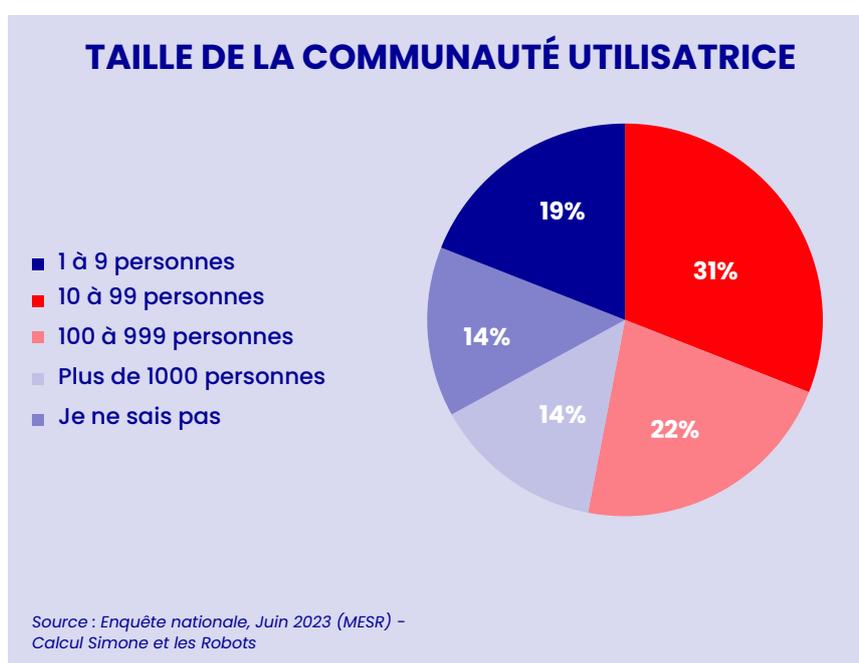
Les logiciels sont gérés sur des forges logicielles dans **73%** des cas. La production d'une documentation à destination des utilisateurs est également très répandue et concerne plus de 80% des logiciels recensés. La production de documentation à destination des développeurs l'est en revanche beaucoup moins avec **49%** des logiciels recensés.

Seul un tiers des logiciels recensés dans l'enquête disposent d'une gouvernance explicite. La gouvernance est définie comme la capacité à définir et identifier les contributeurs en charge de la prise de décision pour le logiciel. Deux tiers des logiciels ne disposent donc pas d'instances définies en charge de la prise de décision. Cela n'est pas une nécessité si les décisions sont prises de manière collaborative mais cela ne semble réalisable que dans le cas d'équipes restreintes.

On constate que plus la durée de vie du projet est étendue et moins la gouvernance est présente. Cela semble indiquer qu'à mesure que le logiciel se diffuse et évolue, la gouvernance se dilue et disparaît sans être renouvelée.

### 1.3. Phase 2 du cycle de vie : utilisation

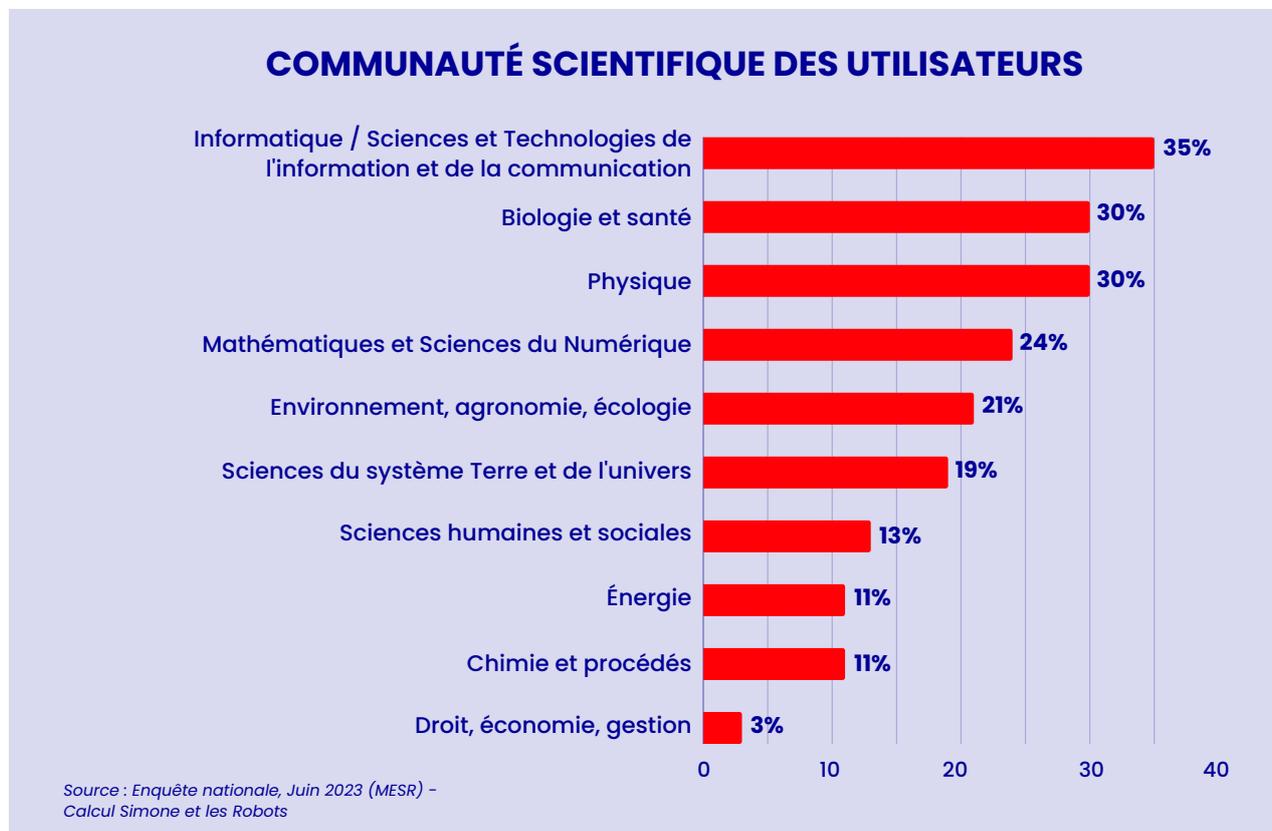
Les logiciels issus de la recherche prennent différentes formes et poursuivent différents objectifs : développement pour un transfert vers le monde socio-économique, outils de recherche sans perspective de valorisation prédéfinie. Le plus souvent, le cercle des utilisateurs dépasse largement celui des contributeurs. On constate ainsi qu'au moins **36%** des logiciels recensés ont une communauté d'utilisateurs composée de plus de 100 personnes.



La grande majorité (**69%**) des logiciels issus de la recherche font l'objet d'une utilisation à l'international et seuls **9%** d'entre eux font l'objet d'une utilisation uniquement interne au laboratoire où le logiciel a été conçu.

Environ un tiers des logiciels issus de la recherche (30% du panel) recensent des utilisations en dehors du monde scientifique, ce qui témoigne de leur impact socio-économique. Cependant, l'utilisation de ces logiciels par des partenaires industriels peut être régie par des licences non-libres, ce qui peut être contraire à une ouverture systématique du code source et aux accords de licence bilatéraux existants.

Comme pour les contributeurs, la communauté scientifique la plus représentée parmi les utilisateurs des logiciels issus de la recherche est la communauté « *Informatique et sciences et Technologies de l'Information* ». On constate toutefois que les communautés scientifiques « *Biologie et Santé* » et « *Environnement, agronomie, écologie* » sont beaucoup plus présentes parmi les utilisateurs que parmi les contributeurs.



On peut ainsi déduire de ces éléments que si ces logiciels semblent être en majorité utilisés comme objets et résultats de recherche en tant que tels, ils sont également très utilisés en tant qu'outils de recherche ou de développement et sont pour au moins un tiers d'entre eux utilisés en dehors du monde scientifique.

- Les **droits d'auteur**, y compris les **droits patrimoniaux**, sur un logiciel issu de la recherche sont généralement attribués à l'institution accueillant les chercheurs
- Le chercheur conserve en revanche ses **droits moraux**.
- Les auteurs sont impliqués dans le **choix de la licence** dans 90% des cas
- La loi pour une République Numérique pose le **principe général d'ouverture** par défaut et de **libre réutilisation** des données de la recherche publique

## 1.4. Phase 3 du cycle de vie : protection et propriété des logiciels

Depuis la loi du 3 juillet 1985, le logiciel est entendu en France comme une œuvre de l'esprit au sens de la propriété littéraire et artistique. C'est ainsi que le principal mode de protection juridique du logiciel est le droit d'auteur. Les stratégies de propriété intellectuelle mises en place par les établissements visent à trouver un équilibre entre la promotion de l'accès et du partage des connaissances auprès de tous les publics et la dynamique des partenariats industriels et/ou transferts vers le secteur privé.

Le **cadre juridique entourant la création et la diffusion des logiciels** au sein des établissements publics de recherche en France nous éclaire sur la répartition des droits de propriété intellectuelle et sur les moyens de protection disponibles.

Les enseignants-chercheurs et les chercheurs restent titulaires des droits d'auteurs sur les œuvres de l'esprit réalisées dans l'exercice de leur fonction (publications scientifiques, ouvrages) sauf pour les logiciels.

Un logiciel est constitué de deux types d'éléments : les éléments originaux protégés (architecture des programmes, code source et code objet, matériel de conception préparatoire, différentes versions...) et les éléments non protégés considérés comme les principes et idées à la base du programme (algorithmes, interfaces logiques...). En conséquence, une reproduction non autorisée du code source est susceptible de constituer un acte de contrefaçon.

Les droits d'auteur, y compris les droits patrimoniaux, sur un logiciel issu de la recherche sont généralement attribués à l'institution accueillant les chercheurs, sauf indication contraire et même si des exceptions existent pour permettre l'utilisation et l'interopérabilité du logiciel. Le chercheur qui a développé un logiciel dans le cadre de ses fonctions ne dispose donc pas de droits patrimoniaux sur celui-ci. Il conserve en revanche ses droits moraux.

Ainsi, en l'état du droit positif et sauf exceptions, le code source d'un logiciel issu de la recherche peut être diffusé librement par l'administration qui en est propriétaire.

Par ailleurs, il convient plus largement ici de rappeler que l'article 30 de la loi pour une République Numérique stipule que « **Lorsqu'un écrit scientifique issu d'une activité de recherche financée au moins pour moitié par des dotations de l'Etat [...] est publié dans un périodique [...], son auteur dispose [...] du droit de mettre à disposition gratuitement [...] la version finale de son manuscrit** ». Cet article ne concerne que les écrits scientifiques et les données issues de la recherche et non les logiciels à proprement parler. En revanche, pour les équipes de recherche, ces derniers relèvent de la même logique, ainsi que l'exprime le principe « argent public retour public » qui est cité dans **58%** des cas comme la principale raison du choix de la licence.

Il précise pour les données issues de la recherche que la réutilisation est libre dès lors qu'elles sont financées à plus de **50%** par des fonds publics.

Le chercheur et le directeur de laboratoire restent les premiers acteurs impliqués dans la stratégie de propriété intellectuelle. Ils sont les plus à même de déterminer l'objectif du logiciel, les besoins en matière de propriété intellectuelle et les préférences en matière de diffusion et de publication. Ainsi, dans l'enquête réalisée, les auteurs ont été impliqués dans le choix de la licence de **90%** des logiciels recensés. La direction du laboratoire y est impliquée dans **22%** des cas.

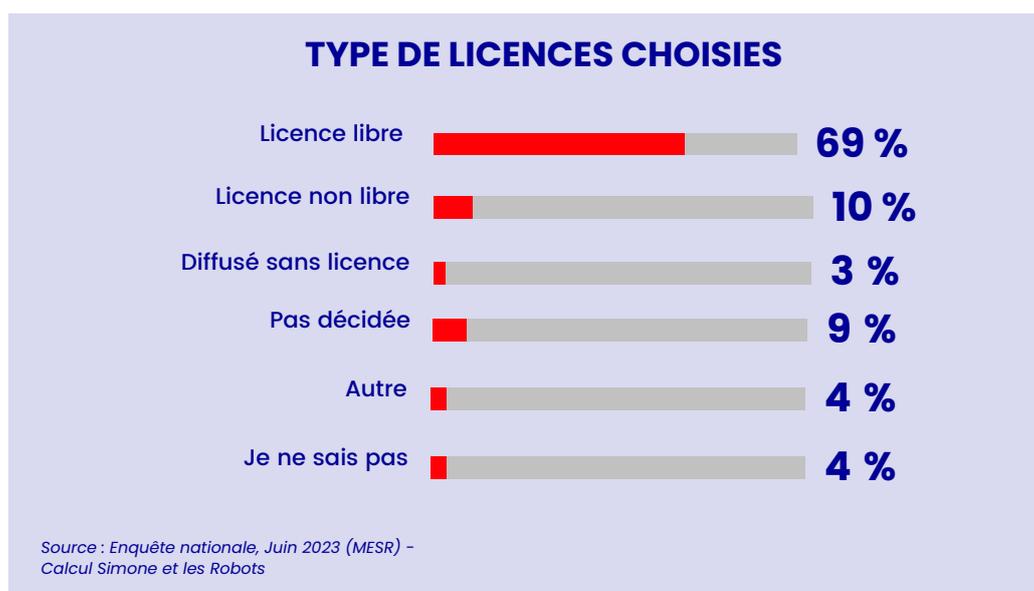
L'institution, entendue comme l'université ou l'organisme national de recherche de rattachement, joue également un rôle important dans le choix de licence. Les services juridiques et/ou de valorisation sont ainsi impliqués dans le choix de licence dans **20%** des cas.

Les stratégies de protection varient selon les établissements. On distingue **trois stratégies récurrentes** portées par les services de valorisation en matière de protection des logiciels :

- **La stratégie de protection systématique** qui est motivée par le fait qu'il est difficile de connaître le potentiel de valorisation du résultat au moment où le logiciel émerge.
- **La stratégie de protection après qualification des besoins en matière de propriété intellectuelle**, principalement utilisée lorsqu'un potentiel de valorisation a déjà été identifié.
- **La stratégie de protection renforcée**, utilisée lorsqu'un potentiel de valorisation économique a été identifié, vise à protéger les « à-côtés » du logiciel avec, par exemple, la protection d'un procédé ou d'un savoir-faire par le brevet.

Le **choix de la licence dépend de plusieurs facteurs** tels que les objectifs de diffusion et de valorisation, les préférences des chercheurs, les besoins des partenaires et les caractéristiques spécifiques du logiciel.

Les **licences libres**, notamment les licences permissives, sont utilisées pour favoriser la collaboration et la diffusion des résultats. Elles sont choisies pour **69% des logiciels**. Cependant, dès que le projet inclut un partenariat industriel ou des financements extérieurs (notamment par des fondations), on observe une plus grande diversité de licences, avec une présence plus importante de **licences propriétaires (10% de l'échantillon total)**. Les licences propriétaires sont choisies pour protéger des intérêts commerciaux, assurer une exclusivité sur la technologie ou encore pour générer des revenus.



Les critères avancés par les chercheurs pour motiver le choix de la licence répondent majoritairement à la logique de diffusion du logiciel au sein de la communauté scientifique et auprès du public en général.

- 69%** des logiciels sont déposés sous licence libre
- 10%** des logiciels sont déposés sous licence propriétaire
- 72%** des logiciels font l'objet d'au moins une publication
- 4%** des logiciels font l'objet d'une création de start-up
- 42%** des logiciels ne font l'objet d'aucune action de valorisation
- 14%** des logiciels ont créé de l'emploi directement
- 23%** des logiciels sont valorisés sous forme de prestations de services

## 1.5. Phase 4 du cycle de vie : pratiques de diffusion et de valorisation

La valorisation de la recherche fait désormais partie intégrante des missions des établissements d'enseignement supérieur et des organismes nationaux de recherche. A de très rares exceptions près, les établissements sont dotés de services dédiés pour les missions de valorisation, transfert, gestion de la propriété intellectuelle, voire entrepreneuriat et innovation.

“ Il n'existe pas de définition partagée du concept de valorisation de la recherche. La définition retenue dans ce rapport est celle proposée par l'HCERES en 2020 : « *la valorisation des résultats de la recherche porte sur toute activité qui, sans nécessairement augmenter la connaissance, trouve un développement 1) dans le monde socio-économique (transfert de technologie et/ou de connaissance, support à l'industrie et aux services, start-ups, brevets, licences, etc.), 2) dans la société pour son organisation et son évolution et en appui des politiques publiques locales et nationales.* » ”

Les établissements interrogés soulignent notamment l'existence de valorisations indirectes ou intangibles, qui ont une importance sociale significative. Ces valorisations découlent de synergies entre les compétences, les collaborations partenariales et la formation. Elles contribuent aux débats sociétaux et à l'émergence de solutions. Ainsi, **plusieurs établissements rencontrés rapprochent la notion de valorisation de celle d'impact sur la société.** Bien que de plus en plus dominante, cette conception n'emporte pas l'adhésion de l'ensemble des acteurs de la valorisation. **Pour certains établissements rencontrés, la vision est d'abord économique,** il s'agit davantage de transférer vers le monde socio-économique tout ou partie des connaissances et des actifs de propriété intellectuelle.

**La diffusion des résultats de recherche auprès des communautés scientifiques** est essentielle pour faire avancer la recherche. Les chercheurs ont la responsabilité de partager leurs résultats avec leurs pairs et la société en général. La publication dans des revues scientifiques est la méthode la plus courante pour diffuser les résultats de recherche (logiciels compris).

L'enquête montre que **72%** des logiciels ont fait l'objet d'au moins une publication dans une revue scientifique. Ceci laisse penser que le logiciel est souvent considéré comme un objet de recherche à part entière. En revanche, le code source est associé à seulement **47%** des publications. Bien que les licences choisies soient le plus souvent libres et impliquent un accès au code source, la pratique visant à archiver le code source n'est pas partagée au sein de l'ensemble de la communauté scientifique.

**Il est crucial de rendre les logiciels accessibles et de garantir leur préservation pour promouvoir leur dissémination.** En effet, les chercheurs sont encouragés à publier leurs résultats dans des revues scientifiques qui promeuvent souvent la mise à disposition du code source. Mais dans la pratique, les codes sources sont encore trop peu souvent archivés.

**Différentes modalités de valorisation économique des logiciels** ont été relevées dans le cadre de l'enquête nationale :

- La valorisation peut être construite en amont et pendant le développement du logiciel par le biais de **collaborations avec des acteurs socio-économiques**. Le logiciel est pensé dès sa conception pour répondre aux besoins formulés par cet acteur (industriel, fondation, etc.) qui peut même participer à sa conception. Les droits de propriété intellectuelle sont alors partagés avec les partenaires industriels.
- Lorsque la valorisation est pensée en aval du développement, les chercheurs peuvent être accompagnés par des programmes de prématuration (**4%**) ou maturation (**6%**) qui soutiennent humainement et financièrement le chercheur pour développer son projet et ainsi, faire mûrir sa technologie.
- Une fois qu'il atteint un certain niveau de maturité, l'établissement peut **transférer le logiciel à des acteurs existants** (**7%** des logiciels recensés). Mais les chercheurs ont également la possibilité de **créer des start-ups** pour commercialiser le fruit des résultats de la recherche (**4%** des logiciels).

Ces différentes pratiques de valorisation peuvent aussi bien se faire sous licence libre que propriétaire selon le modèle économique choisi. Bien que **42%** des logiciels du panel ne fasse l'objet d'aucune action de valorisation, les voies en la matière sont nombreuses. Les modèles de valorisation reposant sur la licence propriétaire restent encore aujourd'hui la voie de valorisation la plus utilisée par les services de valorisation. Cependant, ces modèles tendent à prendre moins de place à mesure que les modèles économiques autour du logiciel libre se développent.

La collecte et l'analyse systématique des retombées économiques des actions de valorisation des logiciels issus de la recherche reste rare et ne fait l'objet d'aucun dispositif à l'échelle nationale. Ainsi, dans l'enquête nationale, **25%** des répondants ne savent pas si le logiciel a créé de l'emploi. Les réponses montrent en revanche que **14%** des logiciels ont créé de l'emploi directement dans le tissu économique français. Ce chiffre reste faible en proportion de l'ensemble mais significatif en termes de retombées économiques dans l'absolu.

Les logiciels issus de la recherche ont donc un impact direct non négligeable sur la dynamique économique liée à la recherche. Ceci ne concerne que les retombées directes, les gains de productivité et nouvelles activités permises par le transfert des logiciels à des partenaires n'étant pas mesuré en tant que tels.

# 2 ENJEUX ET PERSPECTIVES

Avec l'importance croissante du logiciel dans la recherche, une « culture » du logiciel s'est développée au sein des équipes de recherche. La pratique visant à faire collaborer des communautés (chercheurs, doctorants, ingénieurs, industriels) pour améliorer le logiciel s'est largement installée. Dans cette optique, apposer une licence libre au logiciel semble être la voie la plus pertinente pour nombre d'équipes qui permettent ainsi à d'autres personnes que l'auteur d'accéder au code et de le modifier.

Toutefois, plusieurs freins ralentissent encore le développement de cette pratique :

- La **valorisation** des logiciels issus de la recherche est encore loin d'être systématique.
- L'apposition d'une **licence libre** à un logiciel issu de la recherche n'est pas un facteur suffisant pour favoriser sa diffusion.
- Le **choix d'une licence libre** est encore trop souvent perçu comme un frein à la valorisation économique des logiciels.

## 2.1. Accompagner les chercheurs dans la construction d'une stratégie de valorisation

Le fait que les droits patrimoniaux du logiciel soient dévolus aux établissements de recherche ne signifie pas que ces derniers aient des stratégies ou des processus clairement définis pour les gérer. Les résultats de l'enquête nationale montrent ainsi que deux tiers des logiciels issus de la recherche ne disposent pas d'une gouvernance explicite.

Disposer de rôles clairs et d'instances définies en charge de la prise de décision est un préalable indispensable à l'optimisation du potentiel de valorisation d'un logiciel. Les établissements doivent davantage sensibiliser les chercheurs à la nécessité de construire une gouvernance explicite et à la maintenir dans le temps. Celle-ci devrait en outre accueillir des profils extérieurs à la communauté des contributeurs : pairs du laboratoire, financeurs, directions de la recherche, services de valorisation, SATT, etc.

Certains établissements, notamment le CNRS et l'INRAE, proposent des initiatives pour aider les équipes de recherches à mieux tirer parti de ces modalités. L'INRAE a publié en novembre 2023 un rapport sur les modèles de valorisation socio-économique des productions numériques issues de la recherche publique dans un contexte de Science Ouverte[4]. Le programme OPEN[5] lancé par le CNRS vise à « ouvrir les données tout en générant de la valeur ». Plus spécifiquement, ce programme accompagne et finance la valorisation des logiciels libres issus des laboratoires sous tutelle du CNRS.

La protection juridique d'un logiciel ne résume pas à opter ou non pour une diffusion sous licence libre ou propriétaire. La capacité à sécuriser la paternité des logiciels et assurer à la fois une ouverture large du cœur scientifique et des possibilités de transfert sous la forme d'innovation à même de générer des gains économiques peuvent passer par des modalités variées en fonction des caractéristiques propres à chaque logiciel.

Les établissements de recherche et les structures de valorisation doivent davantage accompagner les chercheurs dans le choix et la mise en place de ces outils, en fonction des caractéristiques du logiciel et de son potentiel dissémination et de valorisation.

## **2.2. Favoriser la dissémination des logiciels en renforçant l'adoption de bonnes pratiques de développement**

La publication du code sous licence libre n'est pas une condition suffisante à sa diffusion et à sa réutilisation. Celle-ci nécessite l'adoption élargie au sein de la communauté scientifique d'un ensemble de bonnes pratiques de développement visant à faciliter et favoriser la dissémination : système de maintenance collaborative, documentation utilisateurs et contributeurs, archivage du code sur Software Heritage, etc.

Les actions de sensibilisation et les outils mis à la disposition des chercheurs pour faciliter la mise en œuvre de ces bonnes pratiques sont déjà nombreux et doivent se généraliser à l'échelle des établissements.

---

[4] <https://hal.inrae.fr/hal-04279988>

[5] <https://www.cnrs.fr/fr/actualite/open-le-nouveau-programme-de-financement-et-daccompagnement-du-cnrs-pour-valoriser-les#:~:text=Le%20CNRS%20a%20lanc%C3%A9%20en,sous%20la%20tutelle%20du%20CNRS>

## 2.3. Réussir conjointement la diffusion des logiciels par l'ouverture du code source et leur valorisation économique

L'utilisation des logiciels issus de la recherche par des partenaires industriels peut être régie par des licences non-libres. Si l'ouverture systématique du code source ne s'applique pas aux logiciels cofinancés dès l'amont du projet par des industriels, elle peut en revanche remettre en cause la stratégie de certaines SATT ou services de valorisation qui génèrent des revenus par la concession ou la vente de licences propriétaires sur les logiciels produits par leurs établissements.

Dans un contexte où les établissements de recherche cherchent à diversifier leurs sources de revenus et à devenir plus autonomes sur le plan financier, les modèles économiques propriétaires suscitent un grand intérêt. En réalité, les chiffres semblent montrer que les revenus associés aux concessions ou à la vente de licences propriétaires pour les structures de valorisation sont relativement faibles.

Les modèles économiques libres et hybrides, qui ne s'excluent pas mutuellement, présentent tous deux un important potentiel de génération de revenus dans le domaine des logiciels issus de la recherche :

- Les **modèles économiques libres** permettent de mettre le logiciel à disposition des partenaires économiques de manière totalement libre et reposent sur la fourniture de prestations de services : intégration, formation, assistance technique, etc.
- Les **modèles économiques hybrides** permettent de conserver le cœur scientifique du logiciel ouvert et accessible sous la forme d'une licence libre, mais des modules ou versions spécifiques destinées à la commercialisation et protégées par des licences propriétaires sont développées pour ou par des acteurs privés.

Ces modèles reposent notamment sur des licences libres à réciprocité. Également connues sous le nom de licences copyleft ou licences contaminantes, elles représentent **27%** des logiciels répondants. Les licences à réciprocité ajoutent une condition supplémentaire à l'utilisation, la modification et la distribution de l'œuvre. L'idée centrale du copyleft est que toute œuvre dérivée ou version modifiée doit également être distribuée sous les mêmes conditions de licence que l'œuvre originale.

Mais il est possible de créer une architecture où le cœur du logiciel reste sous licence copyleft, tandis que des modules ou extensions supplémentaires sont développés et distribués sous des licences propriétaires.

Cela permet de continuer à développer le cœur du logiciel et à le diffuser librement au sein de la communauté scientifique, tout en confiant à des acteurs privés la promotion et l'accompagnement des usages privés, ainsi que leur maintenance sur le long terme.

# CONCLUSION

Les pratiques de diffusion et de valorisation des logiciels issus de la recherche se structurent largement autour du logiciel libre. Le logiciel libre va dans le sens de l'histoire et résonne fortement avec les pratiques collaboratives de la recherche. Pour autant, si les logiciels diffusés dès leur création en licence propriétaire restent rares, elle n'en demeure pas moins la voie de valorisation recherchée par les services car perçue comme la plus évidente. Il y a donc un véritable enjeu à démontrer le potentiel et accompagner le développement des modèles économiques autour du logiciel libre dans le monde de la recherche.

L'enquête montre que les chercheurs sont assez nombreux à ne pas être sensibilisés aux conséquences du choix de la licence et/ou à son intérêt. Un accompagnement de proximité de la part des services de valorisation et plus largement des établissements et des pouvoirs publics sur ce sujet pourrait favoriser l'utilisation des licences libres en facilitant leur mise en œuvre. Le développement de la pratique visant à octroyer une licence aux logiciels de recherche aurait de nombreux bénéfices, à commencer par une meilleure reconnaissance des auteurs. La mise en place de manière plus systématique d'une gouvernance explicite est un vecteur central pour développer cette pratique et permettre ainsi de mieux valoriser le logiciel par la suite.

En outre, l'adoption de pratiques de protection et de documentation rigoureuses des logiciels issus de la recherche va devenir un besoin de plus en plus prégnant face aux futurs enjeux du numérique dans la recherche. En effet, face à la complexité croissante des algorithmes en lien notamment avec les progrès de l'intelligence artificielle, l'accès à une documentation transparente est une condition centrale de la reproductibilité des expériences, qui est elle-même un impératif de la méthode scientifique.

Dans la continuité de ce rapport, nous avons souhaité contribuer à la diffusion de ces bonnes pratiques en créant une série de fiches pratiques pour aider les équipes de recherche et les établissements à les adopter. Ces bonnes pratiques de développement seront également illustrées par une série de portraits de logiciels et de leurs auteurs démontrant le potentiel et la diversité des retombées économiques et sociétales des logiciels de la recherche.

# ANNEXE MÉTHODOLOGIQUE

La réalisation de cet état des lieux, pilotée par la Direction Générale de la Recherche et de l'Innovation du ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche a été confiée à Pierre Boulet, Professeur des Universités et vice-président Infrastructures Numériques de l'Université de Lille.

L'enquête quantitative a été adressée aux chefs d'établissements, pour diffusion, ainsi qu'aux directeurs d'unités de recherche sous tutelle du MESR, par ce dernier. L'enquête a été ouverte du 5 avril au 5 Juin 2023.

Une seconde enquête qualitative complémentaire a été réalisée par entretiens auprès d'un panel de services de valorisation d'organismes nationaux de recherche, d'universités et écoles de SATT (Société d'Accélération des Transferts et de Technologies) et de filiales de valorisation des établissements.



## Direction de la publication

Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche

## Conseil Scientifique

**Isabelle Blanc**, Administratrice ministérielle des données, des algorithmes et des codes sources au Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche, Présidente du Conseil Scientifique

**Pierre Boulet**, Professeur des universités, Vice-Président Numérique de l'Université de Lille, Chargé de mission Rapport sur « la production et la valorisation des logiciels libres et propriétaires issus de la recherche »

**Guy Courbebaisse**, représentant de la CGE

**Michel Daydé**, représentant du CNRS

**Sébastien Gérard**, représentant du CEA

**Bastien Guerry**, représentant de la DINUM

**Patrick Moreau**, représentant du réseau C.U.R.I.E

**Pierre-Alain Muller**, représentant de France Universités

**Sylvie Tonda-Goldstein**, représentante d'INRIA

**Violaine Louvet**, animatrice groupe de travail catalogue logiciels du collège codes sources et logiciels du comité pour la science ouverte

## Accompagnement de la mission et rédaction

Simone et les Robots

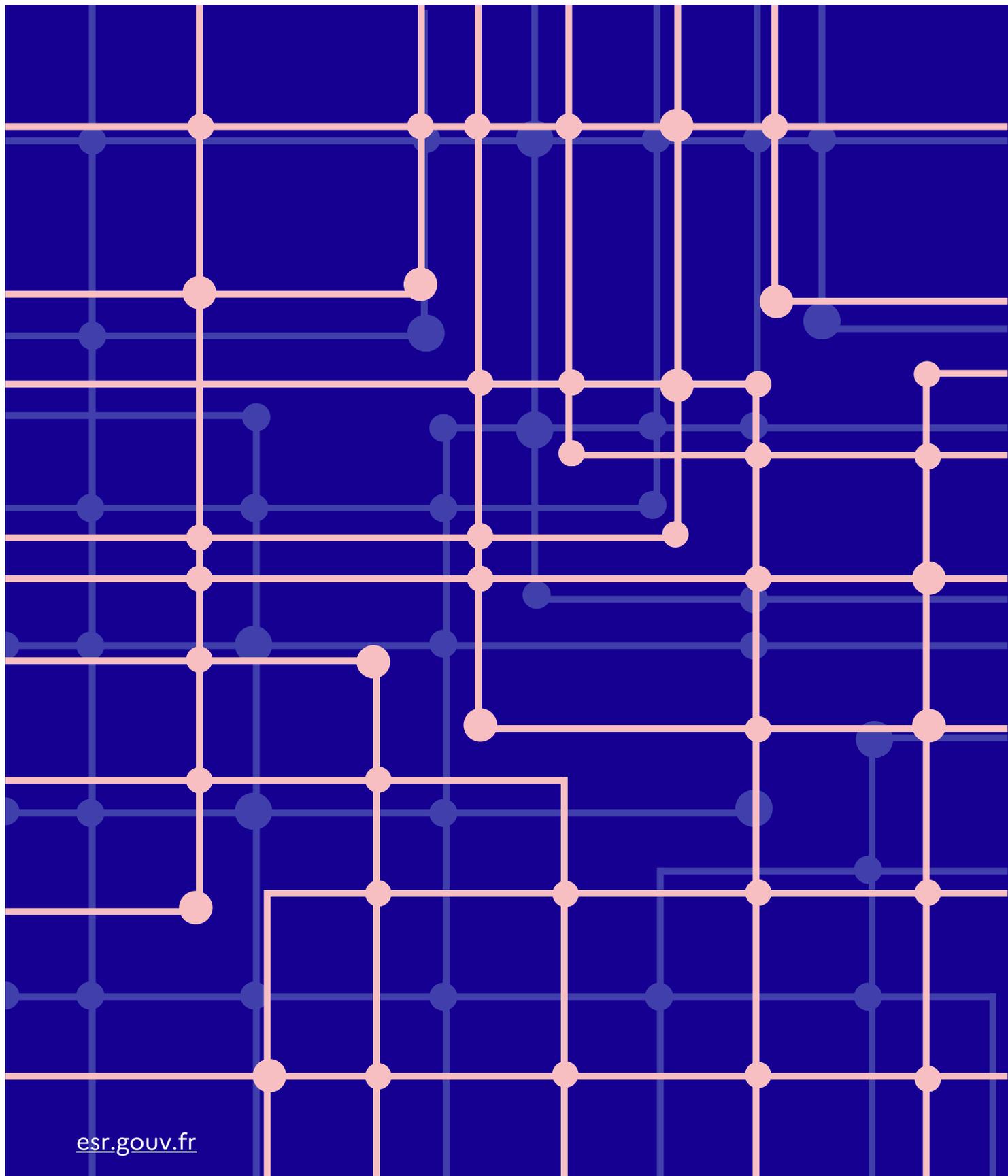
Ce guide est mis à disposition selon les termes de la licence *Creative Commons* CC BY 4.0





**MINISTÈRE  
DE L'ENSEIGNEMENT  
SUPÉRIEUR  
ET DE LA RECHERCHE**

*Liberté  
Égalité  
Fraternité*



[esr.gouv.fr](http://esr.gouv.fr)