



HAL
open science

Production et valorisation des logiciels issus de la recherche publique française

Isabelle Blanc, Pierre Boulet, Guy Courbebaisse, Michel Daydé, Sébastien
Gérard, Bastien Guerry, Pierre-Alain Muller, Sylvie Tonda-Goldstein, Violaine
Louvet

► To cite this version:

Isabelle Blanc, Pierre Boulet, Guy Courbebaisse, Michel Daydé, Sébastien Gérard, et al.. Production et valorisation des logiciels issus de la recherche publique française. Comité pour la science ouverte. 2024. hal-04844037

HAL Id: hal-04844037

<https://hal-lara.archives-ouvertes.fr/hal-04844037v1>

Submitted on 17 Dec 2024

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

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



Distributed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License



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

*Liberté
Égalité
Fraternité*

Novembre 2024

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

esr.gouv.fr

1

Introduction

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 9
- 1.5 Pratiques de diffusion et de valorisation 13

2

Enjeux et perspectives 15

- 2.1 Accompagner les scientifiques et les organisations dans la construction d'une stratégie de valorisation 15
- 2.2 Favoriser la dissémination des logiciels en renforçant l'adoption de bonnes pratiques 16
- 2.3 Acculturer aux différentes modalités de dissémination du logiciel 17

Conclusion 18

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, Professeur des universités en informatique 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, rattachée à la DGEIP 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 étapes-clés qui caractérisent le cycle de vie de ces logiciels (notons que ces étapes-clés ne sont pas en organisation linéaire, et que certains logiciels ne passeront pas par toutes ces étapes) :

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

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

[2] 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

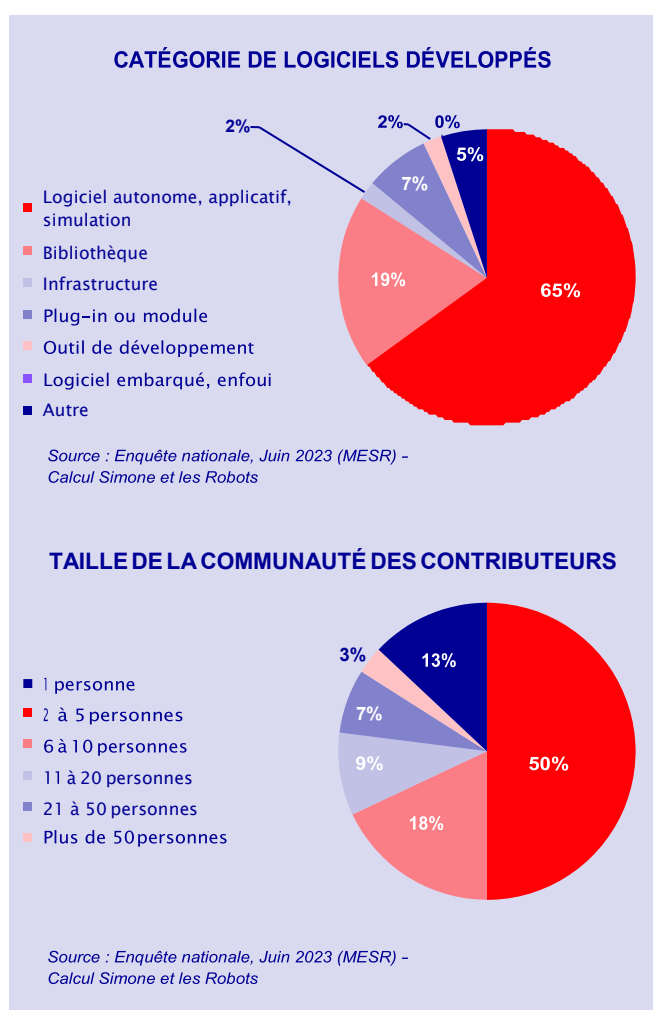
50% des logiciels sont développés depuis plus de 9 ans

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.



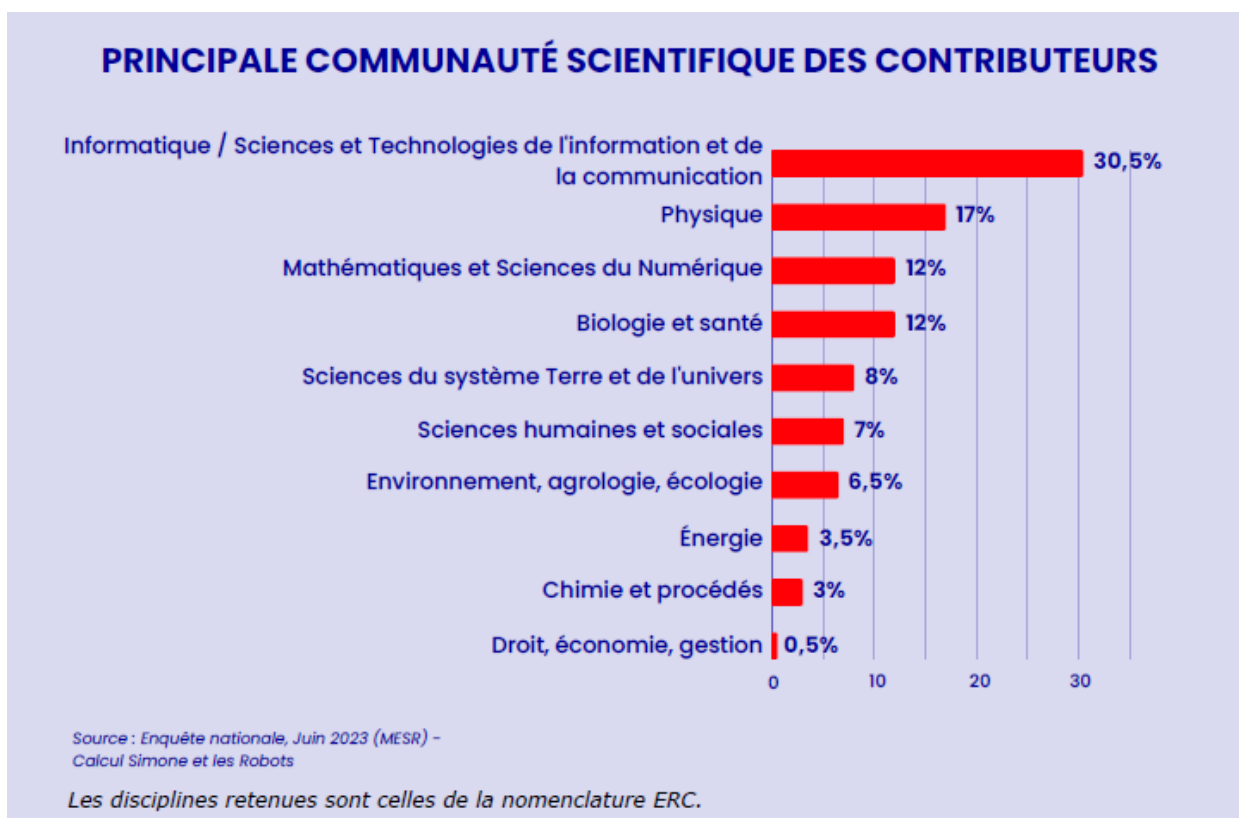
Les logiciels sont le plus souvent développés par des équipes de recherche ou des communautés de contributeurs. Les logiciels développés par une personne seule ne représentent que **13%** de l'ensemble des logiciels recensés, tandis que **77%** d'entre eux sont produits par des équipes de taille intermédiaire, 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.



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 Conception, financement et développement

La conception, le financement et le développement des logiciels de recherche de l'enquête suivent des pratiques assez fortement homogènes.

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.

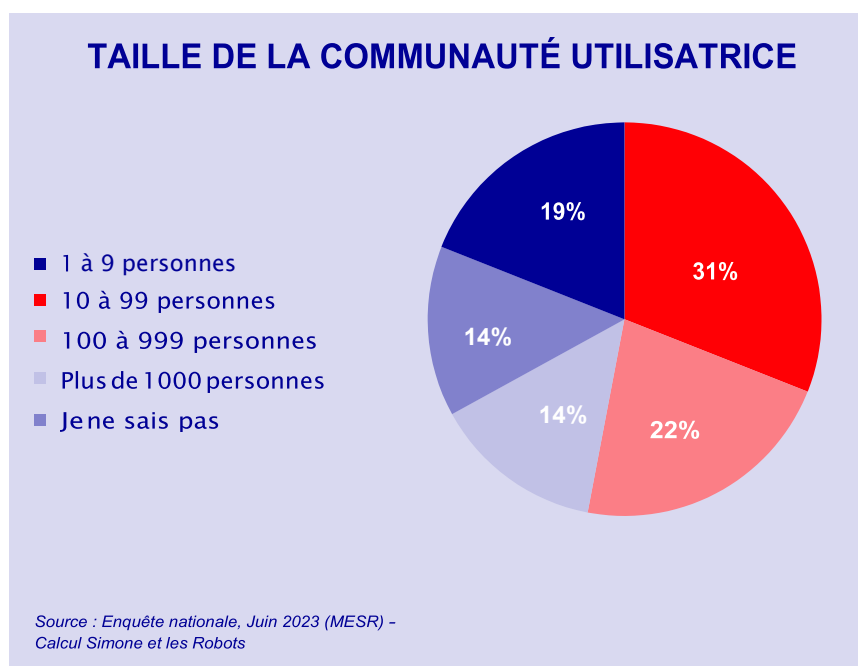
Les logiciels sont gérés sur des forges logicielles dans **73%** des cas. La production d'une documentation à destination des utilisateurs est également très répandue et concerne plus de 80% des logiciels recensés. La production de documentation à destination des développeurs l'est en revanche beaucoup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

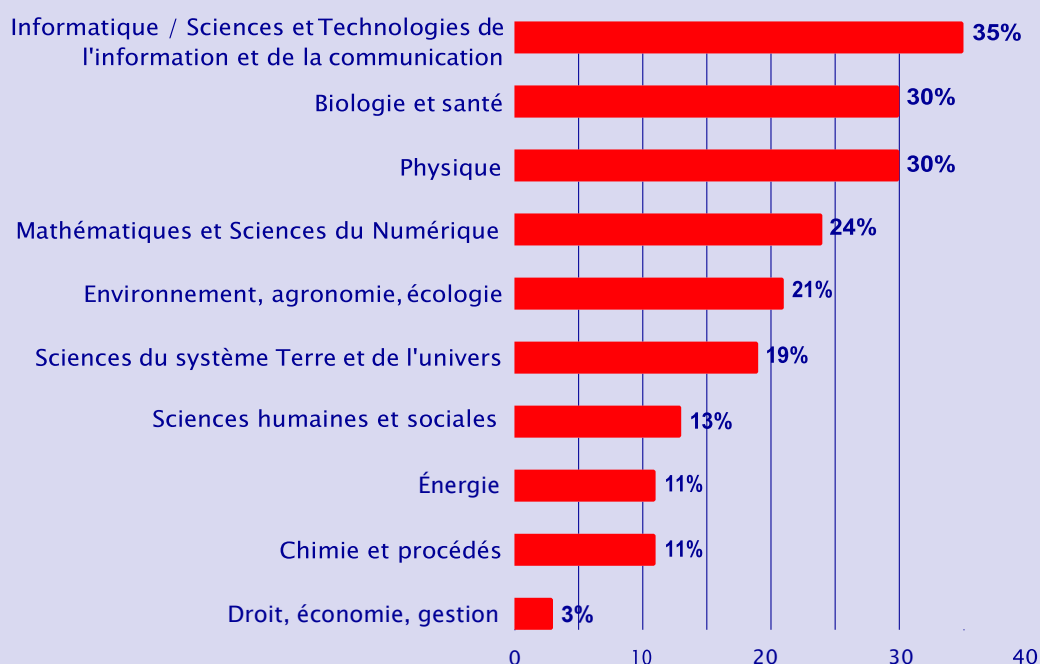


La grande majorité (**69%**) des logiciels issus de la recherche font l'objet d'une utilisation à l'international et seuls **9%** d'entre eux font l'objet d'une utilisation uniquement interne au laboratoire où le logiciel a été conçu.

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.

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.

COMMUNAUTÉ SCIENTIFIQUE DES UTILISATEURS



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

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 dévolus à l'institution accueillant les scientifiques.
- Le scientifique conserve en revanche ses **droits moraux**.
- Les auteurs sont impliqués dans le **choix de la licence** dans 90% des cas.

1.4 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.

Le cas du logiciel est un cas particulier en droit d'auteur, puisque les enseignants-chercheurs et les chercheurs ne restent pas titulaires des droits d'auteurs patrimoniaux sur les œuvres logicielles de l'esprit réalisées dans l'exercice de leur fonction (publications scientifiques, ouvrages). Les auteurs de logiciel ne conservent que leurs droits moraux.

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 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, l'administration, établissements qui emploient les auteurs d'un logiciel, est propriétaire des codes sources afférents. Elle prend la décision de diffuser/transférer les codes sources sous les licences de son choix, et conformément à sa stratégie de Propriété Intellectuelle.

Attention même si 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. Les logiciels ne relèvent pas de la même logique alors que les répondants l'expriment à 58% dans l'enquête, comme la principale raison du choix de licence, en faisant l'amalgame avec l'idée exprimée par : « argent public retour public ».

D'après l'enquête, les scientifiques et le directeur de laboratoire restent des acteurs importants mobilisés dans la stratégie de propriété intellectuelle d'un logiciel. Ils sont au cœur des informations qui permettent 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.

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

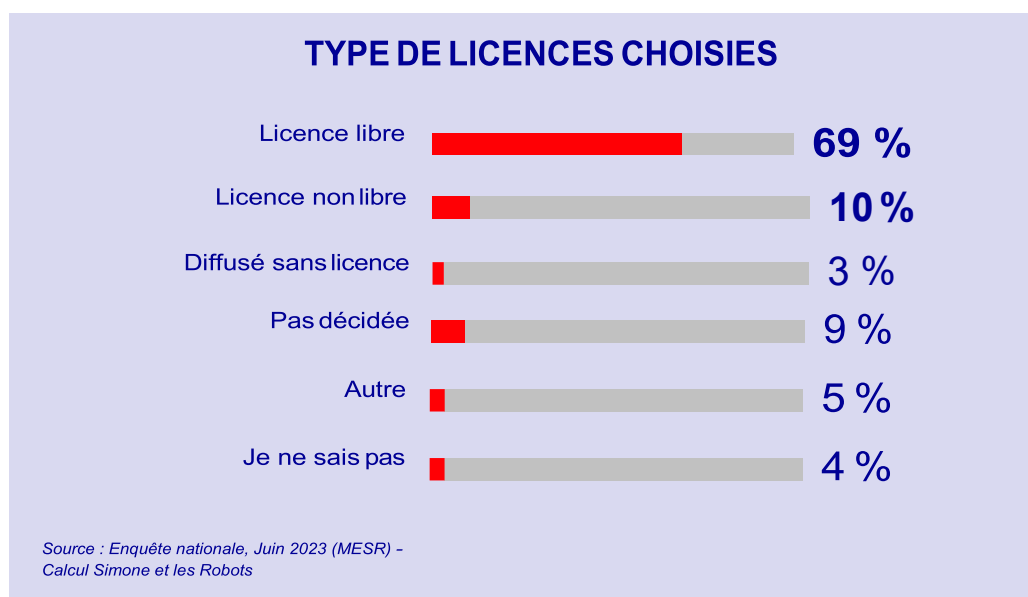
Les stratégies de protection varient selon les établissements. On distingue **trois stratégies récurrentes** portées par les services de valorisation en matière de protection des logiciels :

- **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.

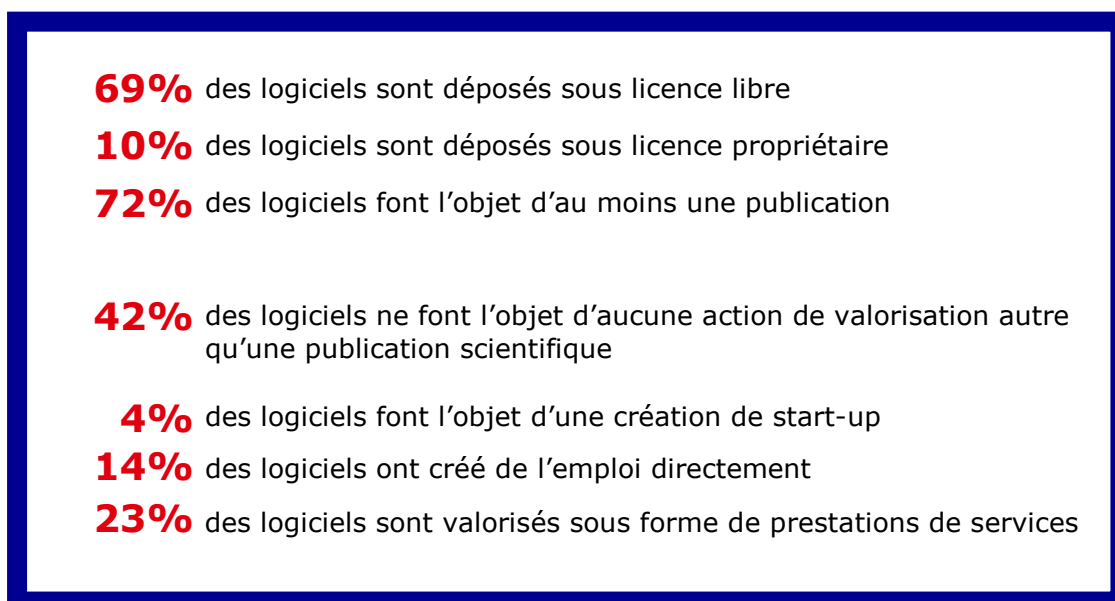
Le **choix de la licence dépend de plusieurs facteurs** tels que les objectifs de diffusion et de valorisation, les préférences des chercheurs, les besoins des partenaires et les caractéristiques spécifiques du logiciel, notamment les dépendances à d'autres logiciels ou les contraintes liées aux contrats afférents.

Les **licences libres**, notamment les licences permissives ou à réciprocité, 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.



Parmi les licences libres, celles à réciprocité sont utilisées pour **27%** des logiciels répondant de l'enquête.

En dehors du milieu académique, les choix de licences révèlent une grande diversité en fonction des besoins des utilisateurs. Notamment pour l'utilisation de ces logiciels par des partenaires industriels, l'usage peut être régi par des licences propriétaires. Ce choix peut aussi s'accompagner d'une double-licence libre et propriétaire afin de conserver des possibilités de choix ultérieurs.

1.5 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 retenue¹ 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. Pour certains établissements rencontrés, la vision est une question d'impact 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, dans la pratique les codes sources sous licence libre sont encore trop peu souvent archivés.

¹ Cette définition ne couvre pas la valorisation académique des productions de la recherche telles que les publications scientifiques, pourtant largement citées par les scientifiques ayant répondu à l'enquête.

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). De plus, 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 fassent l'objet d'aucune action de valorisation autre qu'une publication scientifique, les voies en la matière sont nombreuses. Les modèles de valorisation reposant sur la licence propriétaire sont aujourd'hui la voie de valorisation la plus utilisée par les services de valorisation.

La collecte et l'analyse systématique des retombées économiques des actions de valorisation des logiciels issus de la recherche restent rares et ne fait l'objet d'aucun dispositif à l'échelle nationale. Ainsi, dans l'enquête nationale, **25%** des scientifiques répondants ne savent pas si le logiciel a créé de l'emploi. Les réponses montrent toutefois 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 mesurés en tant que tels.

2 ENJEUX ET PERSPECTIVES

La production de logiciels dans la recherche publique française, bien qu'abondante et innovante, fait face à des défis de diffusion et de valorisation. L'harmonisation des stratégies entre établissements, la gouvernance des logiciels, la gestion de la propriété intellectuelle ou une meilleure maîtrise par les scientifiques des politiques de leurs établissements (scientifique, transfert, appui aux politiques publiques, etc.) apparaissent comme des leviers clés pour optimiser cette valorisation, tout en adoptant des pratiques de diffusion efficaces.

Les perspectives mises en avant soulignent la nécessité d'une approche intégrée, réunissant innovation technologique, collaboration académique et impact socio-économique pour maximiser les retombées positives des logiciels de recherche dans divers secteurs de la société.

2.1 Accompagner les scientifiques et les organisations dans la construction d'une stratégie de valorisation

Les résultats de l'enquête nationale montrent ainsi que deux tiers des logiciels issus de la recherche ne disposent pas d'une gouvernance explicite. Cette gouvernance peut être construite à l'échelle du projet logiciel et plus largement à l'échelle des directions.

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 scientifiques 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.

Par ailleurs, les établissements de recherche et les structures de partenariat pourraient davantage sensibiliser les scientifiques dans le choix et la mise en place des stratégies de valorisation, en fonction des caractéristiques du logiciel de recherche et de son potentiel de dissémination et d'impact.

La protection juridique d'un logiciel ne se 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 le partage du cœur scientifique et des possibilités de transfert sous la forme d'innovation à même d'avoir un impact économique peuvent passer par des modalités variées en fonction des caractéristiques propres à chaque logiciel.

2.2 Favoriser la dissémination des logiciels en renforçant l'adoption de bonnes pratiques

On constate que les scientifiques utilisent souvent des forges permettant un accès ouvert au code dans l'objectif de valoriser leurs résultats de recherche.

Il existe d'autres façons de soutenir la dissémination :

- Forges de développement lorsque celles-ci sont en accès partagé ;
- Fiches descriptives sur des plateformes dédiées (comme HAL qui offre la possibilité d'accéder au code source à partir d'une notice spécifique aux logiciels) ;
- Software papers dans des revues scientifiques ;
- Utilisation au sein de consortium de contributeurs et d'utilisateurs publics et privés du logiciel ;
- Transfert de logiciels auprès des acteurs du monde socio-économique ;
- ...

La stratégie de dissémination devrait impliquer les directions des établissements (scientifique, transfert, appui aux politiques publiques, etc.) en intégrant les motivations des équipes de recherche. Les scientifiques pourraient être encouragées à exploiter les différentes voies de dissémination disponibles, en s'appuyant sur les services de valorisation de leurs établissements, qui sont responsables de la mise en place d'une gouvernance pour la production logicielle et de la sensibilisation.

Les actions de sensibilisation auprès des scientifiques seraient donc à renforcer et à harmoniser pour faciliter la mise en œuvre de bonnes pratiques. Elles pourraient se généraliser à l'échelle des établissements notamment en matière d'acculturation sur le droit propre au logiciel et des fiches pratiques notamment sur la gouvernance au sein du projet logiciel, les différentes modalités de valorisation, le modèle économique du logiciel...

2.3 Acculturer aux différentes modalités de dissémination du logiciel

L'utilisation des logiciels issus de la recherche par des partenaires industriels peut être régie par tous types de licences. Si l'ouverture du code source peut ne pas s'appliquer aux logiciels cofinancés par des industriels, il est important de mettre en place des stratégies en amont liées aux choix potentiels des licences. Ces stratégies doivent tenir compte de la diversité des perspectives de valorisation.

Dans un contexte où certains établissements de recherche cherchent à diversifier leurs sources de revenus et à devenir plus autonomes sur le plan financier, les modèles économiques propriétaires peuvent susciter un grand intérêt pour ces établissements. Les chiffres de l'enquête semblent montrer que les revenus associés aux concessions ou à la vente de licences propriétaires pour les structures de valorisation sont relativement faibles. Il convient donc de toujours prendre en compte l'ensemble des perspectives de diffusion et de valorisation pour décider des modes de dissémination (en particulier le choix des licences).

Les différents modèles économiques à base de licences libres, propriétaires, et hybrides, présentent des schémas de retours sur investissement variés :

Les **modèles à base de licences libres** permettent de mettre le logiciel à disposition de tous et de proposer en complément la fourniture de prestations de services : intégration, formation, assistance technique, etc. Ces modèles permettent également le développement de produits directement par des acteurs du monde socio-économiques.

Les **modèles à base de licences propriétaires** permettent de disposer de modules ou versions spécifiques destinés à la commercialisation, protégés par des licences propriétaires. Ces actions de transfert vers le monde socio-économique soutiennent un tissu économique français actif. Ces modèles permettent également le développement de produits propriétaires directement par des acteurs économiques tout en reposant sur des modules libres.

Des **modèles hybrides** permettent de conserver une version générique, accessible à tous, sous la forme d'une licence libre et parallèlement de développer, avec des acteurs privés, des modules ou versions spécifiques destinés à la commercialisation et protégés par des licences propriétaires.

CONCLUSION

La production de logiciels au sein de la recherche publique française est dynamique et ses impacts dépassent le cadre académique national et international en s'étendant au secteur socio-économique.

Cet état des lieux témoigne d'une activité logicielle au sein de toutes les communautés scientifiques, et pas uniquement en informatique.

L'enquête menée montre que les pratiques de diffusion sous licence libre, majoritairement adoptées par les scientifiques pour leurs travaux, ne sont pas incompatibles avec une valorisation économique. Ainsi la licence libre peut favoriser des modèles d'innovation et de collaboration qui enrichissent la recherche et contribuent à la création d'emplois et d'entreprises.

Les modèles de valorisation reposant sur la licence propriétaire sont aujourd'hui la voie de valorisation la plus utilisée par les services de valorisation.

Le rapport souligne également la diversité des stratégies de valorisation, qui permettent d'envisager des modèles économiques alternatifs. Par exemple, les modèles hybrides allient licences libres et propriétaires pour répondre à des besoins variés tout en permettant le transfert vers des entreprises.

La majorité des logiciels issus de la recherche manquent d'une gouvernance explicite et d'un financement spécifique, ce qui limite leur potentiel de diffusion et de valorisation à long terme. Pour exploiter pleinement ces logiciels en tant qu'actifs de recherche et favoriser leur transfert, il est essentiel de renforcer la sensibilisation aux pratiques de gestion et de gouvernance et de promouvoir des modèles de licence équilibrés entre accès ouvert et valorisation économique.

L'adoption de stratégies hybrides combinant licences libres et propriétaires pourrait offrir des solutions avantageuses pour maximiser le potentiel d'innovation de logiciels de recherche, tout en garantissant leur accès large et ouvert pour la communauté scientifique. De même, l'accompagnement renforcé des scientifiques dans la définition de stratégies de valorisation adaptées serait un levier puissant pour encourager la création d'emplois et d'entreprises innovantes autour des logiciels de recherche.

En conclusion, les logiciels issus de la recherche publique française constituent un levier de progrès scientifique et économique. Imposer un modèle unique quel qu'il soit serait contre-performant. L'enquête démontre qu'il est possible de concilier partage des connaissances, accessibilité et transfert, contribuant ainsi activement à l'innovation et au rayonnement de la recherche française.

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

DOI : 10.52949/47

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*

