

Diplôme national de master

Domaine – Sciences Humaines et Sociales

Mention – Sciences de l'Information et des Bibliothèques

Parcours – Sciences de l'Information et des Bibliothèques et
Information Scientifique et Technique

MÉMOIRE

L'appui à la recherche et les logiciels libres de la recherche : le cas de l'Université Grenoble Alpes

Iona Brenac

Sous la direction d'Agnieszka Tona
Maître de conférences – École Normale
Supérieure des Sciences de l'Information
et des Bibliothèques

Remerciements

L'achèvement de ce mémoire marque une année d'investissement académique particulièrement féconde sur le plan intellectuel comme personnel. Il n'aurait pas été possible sans le soutien précieux des personnes m'ayant accompagnée de près ou de loin sur ce chemin.

Je tiens tout d'abord à exprimer ma reconnaissance envers Agnieszka Tona, ma directrice de mémoire, maître de conférence à l'ENSSIB, qui a su me guider avec justesse sur les questions que je lui posais et m'a encouragée à poursuivre dans mes réflexions en soulevant des points essentiels à la structure de ce mémoire.

Je tiens à remercier Frédéric Saby, directeur général délégué à la documentation de l'Université Grenoble Alpes de m'avoir accueillie au sein de son établissement durant mon stage de quatre mois qui m'a offert un terrain d'analyse idéal pour la réalisation de ce mémoire.

Je souhaite remercier chaleureusement Lucie Albaret, ma tutrice de stage, directrice de la DARSO, pour m'avoir offert l'occasion de réaliser ce stage à ses côtés, pour sa confiance et son effort marqué pour m'assurer un environnement des plus propices à la réalisation de ce mémoire, pour nos discussions authentiques et passionnantes qui ont largement inspiré mes recherches.

Je suis très reconnaissante de l'aide que m'a offert Susan Kovacs, professeure à l'ENSSIB, qui m'a guidée dans le choix de mon sujet et ma soutenue malgré mes doutes et mes questionnements à l'aube de mon travail de recherche.

J'exprime ma reconnaissance profonde pour tous les membres de la cellule CDGA qui m'ont accueillie chaleureusement. Je pense notamment à Violaine Louvet, ingénieur de recherche en calcul scientifique au CNRS qui a nourrit ma réflexion sur les logiciels de la recherche lors des réunions et journées organisées par la cellule CDGA et lors de nos discussions et qui a acceptée de répondre à mes premières interrogations sur les logiciels de la recherche lors de mon arrivée. Je pense aussi à Alexis Arnaud, Élias Chetouane, Arnaud Bey, Bérangère Durok, Sylvie Chachay, Mykael Vigo et bien d'autres membres de la cellule avec lesquels j'ai pu tisser des liens privilégiés.

Je remercie également mes collègues de la bibliothèque pour les discussions animées à la cantine, leurs pâtisseries délicieuses et leur accueil réconfortant.

Je remercie tout particulièrement les personnes qui ont accepté de participer à mon étude sans qui je ne pourrais avoir réalisé ce mémoire.

I'd like to thank my online friends: Bowtruckle and Glowbulle for their encouragement and cheerful presence every day during the redaction of this thesis, Mouse for always believing in me, Naomi for sharing her breathtaking pictures of Australian sunrises and sunsets, and finally Basket for building a wonderful place to hang out and for reading so perfectly well.

Enfin, je suis particulièrement reconnaissante envers ma famille et mes amis qui m'ont soutenue sans relâche, en m'offrant la possibilité de me consacrer pleinement à ce mémoire, en discutant vivement de logiciels libres avec moi et en relisant ce mémoire avec un sérieux inébranlable.

Résumé

L'enjeu de la reproductibilité des sciences a poussé la communauté scientifique à *ouvrir autant que possible et fermer autant que nécessaire* leurs données. Cependant, les données ne sont pas isolées. Les logiciels sont un élément central du processus de recherche scientifique car il permet leur traitement. L'ouverture des logiciels de la recherche s'avère critique pour l'amélioration de la reproductibilité des résultats scientifiques. Les institutions et les professionnels d'appui à la recherche ont construit un ensemble de recommandation à l'ouverture des logiciels de la recherche pour répondre à ce nouveau besoin. L'étude présentée dans ce mémoire porte sur la manière dont l'intérêt de plus en plus marqué que les institutions françaises et internationales portent aux codes et logiciels de la recherche et à leur ouverture rend incontournable la coopération d'une diversité de compétences et de profils au sein des services d'appui à la recherche. En s'appuyant sur l'analyse d'un corpus mixte constitué d'entretiens individuels avec des professionnels d'appui à la recherche et de textes institutionnels, cette étude met en évidence plusieurs éléments essentiels pour un accompagnement efficace à l'ouverture des logiciels de la recherche. D'abord, les services d'appui gagnent à être pluridisciplinaires, associant des compétences en droit, en documentation et en informatique au sujet des logiciels libres. Ensuite, l'interaction horizontale entre les membres du service contribue à la richesse des actions d'accompagnement à l'ouverture des logiciels. Enfin, la complémentarité entre les services d'appui à la recherche et leur coopération sont déterminantes pour assurer une offre complète et fluide auprès des chercheurs pour l'ouverture de ce document particulier qu'est le logiciel. La question de l'ouverture des logiciels de la recherche ouvre la voie à des questions sociétales contemporaines, notamment sur l'intelligence artificielle. Cette recherche gagnerait également à approfondir la question de l'ouverture de l'environnement des logiciels de la recherche, en particulier le *hardware*.

MOTS-CLÉS : logiciels de la recherche, appui à la recherche, science ouverte, reproductibilité

Abstract

To improve the reproducibility of sciences, the scientific community has been encouraged to *open as much as possible and close as much as necessary* their data. However, data don't stand on their own. Softwares are a key component in the scientific research process as it enables the computational processing of data. Opening research softwares proves to be a critical factor in enhancing the reproducibility of scientific results. Institutions and research support professionals have assembled a collection of recommendations for the opening research softwares to fulfill this new need. This study focuses on how the increasing interest of french and international institutions for research softwares and their opening forces the cooperation of diverse skills and profiles in research support units. The analysis is based on a mixed corpus consisting of the interviews of members of research support units and institutional texts on open science. The study highlights several components essential to an effective support to the opening of research softwares. First, support units benefit from pluridisciplinarity, bringing together law, information science and computer science on the subject of free/libre softwares. Second, the horizontal interactions between units' members contribute to the richness of support actions to open softwares. Third, complementarity and cooperation between support units are decisive to ensure a comprehensive and smooth support offer to the opening of this particular document: the software. The topic of opening research softwares paves the way to contemporary social issues such as artificial intelligence. This research would also benefit from a deeper dive into the opening of research softwares' environments, especially the hardware.

KEYWORDS: research software, research support, open science, reproducibility

Avant-propos

Ce document a été rédigé sans l'aide d'intelligence artificielle générative ou conversationnelle. Seul DeepL¹ a été utilisé pour aider à la recherche de mots spécifiques lors de la traduction des articles de l'anglais au français. Cet outil a été utilisé de façon anecdotique en complément du dictionnaire classique et communautaire, WordReference².

Cette création est mise à disposition selon le contrat *Paternité-Pas de Modification 4.0 France*³.



1. Accessible à l'adresse <https://www.deepl.com/en/translator> consultée le 26 août 2025.
2. Accessible à l'adresse <https://www.wordreference.com/> consultée le 26 août 2025.
3. Accessible à l'adresse <https://creativecommons.org/licenses/by-nd/4.0/deed.fr> consultée le 25 août 2025.

Table des matières

Sigles et abréviations	ix
Introduction	1
CHAPITRE PREMIER Les enjeux spécifiques à l’ouverture des logiciels de la recherche	3
1 Définir le logiciel pour réglementer sa diffusion	3
1.1 Logiciel, algorithme, programme ou code ?	4
1.2 Droit des brevets et droit d’auteur en France et à l’international	5
1.3 Les avantages du droit d’auteur appliqué au logiciel en Europe	9
1.4 Ouvrir malgré le droit d’auteur	10
2 Les logiciels libres : des données aux communs en science	13
2.1 Logiciels de la recherche – Logiciels libres	14
2.2 Des données au logiciel, quelle singularité ?	15
2.3 Gouverner les logiciels libres	18
3 Quel appui à l’ouverture des logiciels de la recherche ?	20
CHAPITRE II Penser l’appui à l’ouverture des logiciels de la recherche dans une université	23
1 L’appui à la recherche à l’Université Grenoble Alpes	23
1.1 L’UGA et le Grand Établissement	23
1.2 La cellule CDGA, service d’appui à la recherche	25
2 Entretiens avec les membres d’un service d’appui à la recherche	25
3 Ouverture des logiciels de la recherche – Textes officiels	27
3.1 Institutions nationales	27
3.2 Textes internationaux	28
3.3 Université Grenoble Alpes	29
3.4 Tableau des textes analysés	30
CHAPITRE III Profils et relations professionnelles pour l’accompagnement à l’ouverture des logiciels	33
1 Un panel de profils qui font la richesse humaine de la cellule	33
1.1 Variété des profils et cohérence d’action	33
1.2 Compétences et force de l’accompagnement	38
2 Relations interpersonnelles et institutionnelles	45
2.1 Efficacité d’action du fonctionnement interne	45

2.2	La complémentarité de la coopération avec les institutions et les autres services	46
2.3	Différences de point de vue et tensions	48
3	Les logiciels et l'entremêlement des enjeux sociétaux	51
Conclusion		55
Bibliographie		59
Annexes		67
Annexe A	Grille d'analyse	67
Annexe B	Questions des entretiens	69

Sigles et abréviations

ANR	Agence Nationale de la Recherche
APP	Agence de Protection des Programmes
BAPSO	Bibliothèques et Appui à la Science Ouverte
BUDL	Bibliothèque Universitaire Droit Lettres
BUJF	Bibliothèque Universitaire Joseph Fourier
BUMP	Bibliothèque Universitaire Médecine Pharmacie
CCSD	Centre pour la Communication Scientifique Directe
cellule CDGA	cellule Codes Données Grenoble Alpes
CEA	Commissariat à l'Énergie Atomique et aux Énergies Alternatives
CHU	Centre Hospitalier Universitaire
CNRS	Centre National de la Recherche Scientifique
COSO	Comité pour la Science Ouverte
DARSO	Direction d'Appui à la Recherche et à la Science Ouverte
DGD	Direction Générale Déléguée
DGD BAPSO	Direction Générale Déléguée – Bibliothèques et Appui à la Science Ouverte
DGDRIV	Direction Générale Déléguée à la Recherche l'Innovation et la Valorisation
DRD	Direction aux Ressources Documentaires
DSP	Direction des Services aux Publics
ENSAG	École Nationale Supérieure d'Architecture de Grenoble
ENSSIB	École Nationale Supérieure des Sciences de l'Information et des Bibliothèques
EOSC	European Open Science Cloud
EPE	Établissement Public Expérimental
ESR	Enseignement Supérieur et la Recherche
FAIR	Facile à trouver Accessible Interopérable Reproductible
FAIR4RS	FAIR for Research Softwares
FLOSS	Free/Libre Open Source Software
FSF	Free Software Foundation
GNU	GNU is Not Unix
GPL	General Public License
GRICAD	Grenoble alpes Recherche Infrastructure de CAlcul intensif et de Données

HAL	Hyper Articles en Ligne
HCERES	Haut Conseil d'Évaluation de la Recherche et de l'Enseignement Supérieur
IEPG	Institut d'Études Politiques de Grenoble
IA	Intelligence Artificielle
IEC	International Electronical Commission
Grenoble INP	Institut National Polytechnique de Grenoble
INPI	Institut National de la Propriété Intellectuelle
INRIA	Institut National de Recherche en Informatique et en Automatique
ISO	International Organization for Standardization
IST	Information Scientifique et Technique
MESR	Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche
OMPI/WIPO	Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle
OSPO	Open Source Programme Office
OSS	Open Source Software
PGD	Plan de Gestion des Données
RDA	Research Data Alliance
SIDOC	direction du système documentaire
SWH	Software Heritage
UAR	Unité d'Appui à la Recherche
UGA	Université Grenoble Alpes
UGA GE	Université Grenoble Alpes Grand Établissement
USA	États-Unis d'Amérique (United States of America)

Introduction

La crise de la reproductibilité des sciences a poussé la communauté scientifique à adopter une stratégie d'ouverture de leurs données basée sur le principe suivant : *aussi ouvert que possible et aussi fermé que nécessaire* (LANDI et al., 2020). Aujourd'hui, la littérature au sujet de l'ouverture des données est étendue. Le mémoire de recherche de l'ENSSIB de CHARLES (2022) met en avant la manière dont un laboratoire de UGA coordonne ses activités de recherche autour des données pour répondre aux exigences d'ouverture des institutions de la recherche. KEMBELLEC (2019) analyse les bonnes pratiques de production, d'analyse et de partage des données ouvertes en humanités numériques. Pour assurer ces bonnes pratiques les principes du Facile à trouver Accessible Interopérable Reproductible (FAIR) proposés par WILKINSON et al. (2016) servent de cadre normatif à l'ouverture des données de la recherche. Cette réflexion n'est pas étrangère aux personnels des bibliothèques qui travaillent sur la qualité des données bibliographiques. C'est le cas notamment de ST-GERMAIN (2017) qui propose un protocole pour la mise en œuvre d'un projet de données ouvertes et liées en bibliothèque. Du fait de cette proximité professionnelle avec la gestion des données, les bibliothèques sont donc positionnées au centre de l'accompagnement à l'ouverture des données de la recherche.

Cependant, les données ne sont pas isolées. Pour DENIS et GOËTA (2013), les données brutes sont « fabriquées » au sein des laboratoires de recherche. Leur analyse sociologique montre notamment qu'elles passent par un traitement informatique pour les extraire, les nettoyer, les analyser. L'ouverture des logiciels de la recherche est donc critique pour l'amélioration de la reproductibilité des résultats scientifiques. Les institutions et les professionnels d'appui à la recherche se sont adaptés à ce nouveau besoin en construisant un ensemble de recommandations à l'ouverture des logiciels de la recherche. À l'échelle nationale, le *Deuxième plan national pour la science ouverte* (2021) encadre la dynamique d'ouverture des productions scientifiques de la recherche scientifique en France. Ils considèrent le logiciel comme l'un des trois piliers de la science ouverte, avec les publications et les données.

L'émergence de réflexions sur les logiciels de la recherche aujourd'hui tient au fait qu'il nécessite un traitement spécifique. Pour KATZ et al. (2016), le logiciel est un type de donnée différent. Pour d'autres, comme CHUE HONG (2014), le logiciel est un document en évolution. Son cycle de vie nécessite un traitement particulier. C'est pour cette raison que CHUE HONG et al. (2022) ont proposé des principes FAIR adaptés aux logiciels de la recherche. (KATZ, GRUENPETER et HONEYMAN, 2021) montrent que l'ouverture d'un logiciel doit aller au-delà de ces principes. Ils

encouragent à penser l'ouverture du logiciel à la fois comme l'ouverture des fichiers sources (lisible par un humain), la distribution d'une documentation claire, l'archivage du logiciel et le partage de son environnement matériel et système. Ce nouveau cadre oriente le logiciel de la recherche vers la notion de logiciel libre détaillée par JOODE, LIN et DAVID (2006).

Le logiciel est un document spécifique tant sur le plan documentaire que sur le plan technique, et nécessite une gestion particulière. Ainsi SCHWEIK (2006) encourage à considérer le logiciel libre comme un « bien commun » de la recherche scientifique afin de mieux comprendre sa gouvernance. Dans le cadre théorique de OSTROM (2015), il recentre la question autour des acteurs de la recherche pour comprendre comment organiser la gouvernance des logiciels de la recherche. Penser en acteurs de la recherche guide la réflexion de SCHWEIK (2006) autour des chercheurs. Dans ce mémoire je propose de penser les logiciels libres de la recherche à travers la position des professionnels d'appui. La réflexion de GRANGER (2020) apporte un regard original dans le panorama scientifique. L'autrice cherche à mettre en évidence l'importance de développer un ensemble de nouvelles compétences au sein des services d'appui pour répondre aux besoins de l'accompagnement à l'ouverture des logiciels. Elle souligne l'importance que jouent les professionnels des bibliothèques dans ce contexte d'appui, en particulier en tant que « médiateur culturel ».

Cette perspective ouvre la réflexion sur la manière dont l'accompagnement à l'ouverture des codes et logiciels de la recherche dans l'appui à la recherche fait émerger de nouveaux besoins organisationnels. Ce mémoire a pour objectif de clarifier les interactions entre les acteurs de l'appui à l'ouverture des logiciels de la recherche et d'analyser les besoins en compétences que celle-ci fait émerger. Ainsi, je m'intéresse à la manière dont l'intérêt de plus en plus marqué que les institutions françaises portent aux codes et logiciels de la recherche et à leur ouverture rend incontournable la coopération d'une diversité de compétences et de profils au sein des services d'appui à la recherche.

Cette réflexion porte sur l'analyse des spécificités de l'ouverture des logiciels de la recherche en tant que document singulier parmi les productions scientifiques. J'étudie la manière dont l'appui à l'ouverture des codes et logiciels de la recherche nécessite la collaboration de disciplines diverses, exige le développement de compétences et de profils mixtes et fait émerger des questions relatives aux enjeux sociétaux contemporains.

Pour mener à bien cette réflexion, mon étude sociologique est construite sur un corpus mixte. Je réalise une analyse de discours recueillis lors d'entretiens individuels avec des membres d'une cellule d'appui à la recherche de l'UGA en synergie avec une analyse de textes institutionnelles concernant la science ouverte.

Dans le premier chapitre de ce mémoire, je réalise un état de l'art sur les logiciels libres de la recherche et leur ouverture. Le second chapitre présente le terrain sur lequel se déroule mon étude ainsi que la méthodologie d'entretiens et d'analyse que j'ai adoptée. Le dernier chapitre constitue le cœur de mon analyse. J'y confronte mes hypothèses sur les besoins spécifiques de l'ouverture des logiciels en termes de compétences et de profils des acteurs avec l'analyse sur le terrain.

CHAPITRE PREMIER

Les enjeux spécifiques à l'ouverture des logiciels de la recherche

Dans un premier temps, il me semble important de définir la notion d'ouverture des codes logiciels au-delà du cadre des sciences ouvertes. Si l'intérêt des institutions pour leur ouverture a émergé très récemment dans l'enseignement supérieur et la recherche, comme je le montrerai dans la partie 2, l'ouverture des logiciels de manière générale est une question plus ancienne.

Dans cette partie, j'expose dans un premier temps l'état du droit des logiciels en fonction des différents éléments qui les constituent. Cela me permet d'établir les bases sémantiques à partir desquelles comprendre l'objet. J'expose ensuite le processus d'ouverture des sciences et sa signification dans le cas spécifique de l'ouverture d'un logiciel. À partir de cette double analyse du droit des logiciels et de leur ouverture dans la recherche, je présente dans un troisième temps les questionnements et hypothèses qui ont guidé mon travail de recherche.

1 Définir le logiciel pour réglementer sa diffusion

Comprendre ce qu'est un code ou un logiciel, ainsi que les enjeux d'ouverture associés nécessite dans un premier temps de définir le cadre juridique dans lequel il se place. Ainsi, à partir des définitions de l'International Electrotechnical Commission (IEC) sur lesquelles les normes ISO (International Organization for Standardization) basent leur vocabulaire, j'analyse les différents débats et évolutions juridiques historiques des codes et logiciels. Ceci me permet d'établir un cadre définitionnel et juridique spécifique qui guide la compréhension de l'ouverture des codes et logiciels en partie 2.

1.1 Logiciel, algorithme, programme ou code ?

Dans cette partie j'aborde sur les définitions à partir desquelles les discussions ci-dessous sont construites. Le logiciel n'est pas un objet unique et il est souvent nommé de diverses manières selon l'aspect mis en avant.

D'après l'entrée *software* (2015) dans l'encyclopédie de l'IEC, un logiciel est « l'ensemble des programmes, des procédures, des règles, de la documentation et des données d'un système de traitement de l'information ». Le logiciel inclut donc un ensemble d'éléments de natures diverses. On peut y trouver la documentation utilisateur et développeur, les données nécessaires au fonctionnement des programmes, l'architecture du code.

L'algorithme correspond à un « ensemble fini de règles déterminées servant à résoudre un problème au moyen d'un nombre fini d'opérations » d'après l'entrée *algorithm* (2019). Selon les auteurs cités dans cette partie, cela correspond parfois à l'aspect fonctionnel (GONZÁLEZ, 2006) ou à la fonction d'un logiciel, à la structure (DUNN, 1986) ou à son processus (ENGLUND, 1990). Aujourd'hui, l'algorithme peut être exprimé par des diagrammes, une description d'architecture, des *snippet*⁴. Par extension, il est nommé pseudo-code par certains informaticiens et peut constituer la preuve de concept à partir de laquelle le logiciel est ensuite construit.

Les programmes d'ordinateur sont définis comme l'« unité syntaxique composée des déclarations et instructions nécessaires à l'exécution d'une fonction ou d'une tâche ou à la résolution d'un problème » dans l'entrée *computer program* (2019). Les programmes d'ordinateurs correspondent donc uniquement à l'expression en caractères selon la syntaxe d'un langage de programmation. Le langage de programmation est défini dans l'entrée IEC (2019) comme un « langage artificiel comportant un ensemble spécifié de caractères et de mots, associés à une syntaxe et à une sémantique, permettant d'exprimer des programmes d'ordinateur ». Pour la *Directive 2009/24/CE du Parlement européen et du Conseil du 23 avril 2009 concernant la protection juridique des programmes d'ordinateur* (2009), « les programmes d'ordinateur comprennent les travaux préparatoires de conception », ce qui inclut donc le pseudo-code mentionné précédemment.

Le code d'un logiciel, c'est l'« ensemble de règles définissant une correspondance biunivoque entre des informations et leur représentation par des caractères, des symboles ou des éléments de signal » d'après l'entrée *software* (2015). Coder, c'est donc exprimer un algorithme (un ensemble de règles) dans un langage de programmation. Le résultat est le programme d'ordinateur, à savoir l'expression de l'algorithme. Le code inclut donc l'algorithme en tant qu'ensemble de règles pour répondre à un problème ou réaliser une fonction et le programme d'ordinateur en tant qu'expression des règles.

En définitive, le logiciel est bien plus vaste que seulement un programme ou un texte. C'est une œuvre composée d'éléments de types variés. Parmi eux, le code implémente un algorithme dans un ou plusieurs langages de programmation et sous la forme d'une expression rédigée originale.

4. Une snippet est un bout de code qui peut être facilement inséré dans un code plus grand.

1.2 Droit des brevets et droit d’auteur en France et à l’international

Cette partie a pour but d’éclairer les débats au sujet du statut juridique du logiciel. Celui-ci, ancré dans l’histoire du logiciel, permet de comprendre comment le logiciel, au départ rattaché aux machines vendues et aux clubs utilisateurs, est devenu un objet à part entière, soumis à une réglementation législative spécifique.

L’ouvrage de PELLEGRINI et CANEVET (2013) est central en France. Il détaille l’histoire législative du logiciel. À l’origine, les législateurs ont hésité à un droit *sui generis* du logiciel, qui correspond à la construction d’un système législatif spécifique à cet objet, et l’appartenance du logiciel au droit des biens immatériels, dit de la propriété intellectuelle. L’intérêt du droit d’auteur est qu’il est relativement solide en raison de sa jurisprudence bien établie par rapport au droit *sui generis*. L’appartenance du logiciel au droit de la propriété des biens immatériels permet d’encadrer certains aspects de sa création, comme sa copie, par le droit de reproduction détenu par le ou les auteurs. En effet, ce qui est protégé n’est pas la matérialité du logiciel, par exemple le fichier binaire⁵ du logiciel sur un système de stockage, mais sa création par les auteurs (droits moraux et intellectuels) et son exploitation (droits patrimoniaux).

Au sein de ce droit, les controverses législatives en France et à l’international étaient essentiellement centrées sur le conflit entre droit d’auteur et droit des brevets. La jurisprudence de ces deux aspects du droit des biens immatériels étant établie, il s’agissait essentiellement de chercher à assurer l’application au logiciel en particulier.

Si on revient sur les éléments composant le logiciel, ENGLUND (1990) cherche à donner des techniques permettant d’établir la différence entre l’idée du logiciel, le processus (ou algorithme) et l’expression de ce processus (le programme d’ordinateur, la structure du logiciel) afin de savoir ce que le droit protège. En effet, à partir des définitions données dans la partie précédente, les conflits dans l’histoire législative du logiciel sont mieux compréhensibles. L’idée et le processus ne sont pas protégés par le Copyright Act de 1976 aux USA (États-Unis d’Amérique) mais le programme d’ordinateur l’est. En France, un processus législatif similaire a lieu avec la *Loi n° 94-361* (1994) qui inscrit le programme d’ordinateur parmi la liste ouverte des œuvres relevant du droit d’auteur, dans le cadre de la *Directive 91/250/CEE du Conseil, du 14 mai 1991, concernant la protection juridique des programmes d’ordinateur* (1991).

Cependant, ce choix n’a pas coulé de source, pour PELLEGRINI et CANEVET (2013). Historiquement, le choix législatif de considérer les logiciels comme relevant du droit d’auteur comme le fait actuellement l’*Article L112-2 - Code de la propriété intellectuelle - Légifrance* (1994) en protégeant leur programmes d’ordinateurs, est issu d’un conflit entre deux mondes. D’une part, celui des entreprises cherchant à protéger leurs logiciels des copies et diffusions à des fins commerciales et d’autre part, celui du logiciel libre qui cherchait à protéger la culture du partage et de la collaboration inhérente à la programmation. Or certaines institutions comme l’Or-

5. Le fichier binaire, c’est-à-dire le logiciel compilé, est constitué de bits (0 ou 1). C’est la version du logiciel lisible par une machine.

ganisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle (OMPI ou WIPO), spécialisées sur la question de la propriété intellectuelle, questionnent la classification unique du logiciel comme œuvre relevant du droit d'auteur. Pour GONZÁLEZ (2006), que l'OMPI cite, l'aspect fonctionnel du logiciel (l'algorithme) pourrait relever du droit des brevets.

Dans cet article, l'auteur se centre sur le droit des USA dans lequel le copyright se rapproche du droit d'auteur sans y correspondre entièrement. Le parallèle entre le droit des brevets en France et aux États-Unis d'Amérique connaît aussi des limites, surtout sur le plan de la jurisprudence. L'auteur pose la question suivante : « le droit de copie est-il enfreint lorsque les aspects fonctionnels d'un programme d'ordinateur sont copiés ? »⁶. L'auteur répond à cette question en proposant que la méthode qui structure le programme soit protégeable par le droit, notamment des brevets, et non par le droit d'auteur. On comprend mieux la volonté de tirer l'algorithme du code vers le brevet en s'intéressant spécifiquement aux brevets de processus, dont les aspects fonctionnels d'un logiciel peuvent se rapprocher, en ce qu'il décrivent une méthode ou un protocole industriel. L'aspect méthodique, ou processuel de l'algorithme peut-il donc justifier l'inscription de cette partie d'un logiciel sous le droit des brevets ?

Pour les juristes français dont MACREZ (2019), l'élément qui empêche de considérer le logiciel comme brevetable en lui-même est que « [la] conception [d'un logiciel] apparaîtrait bien trop abstraite pour satisfaire à la matérialité de l'application industrielle du brevet ». En effet, pour qu'une invention soit brevetable, il ne faut pas seulement qu'elle soit nouvelle et inventive mais aussi qu'elle soit « susceptible d'application industrielle », comme l'explique l'*Article L611-10 - Code de la propriété intellectuelle - Légifrance* (2008). L'alinéa 2 de cet article de loi précise que « a) Les découvertes ainsi que les théories scientifiques et les méthodes mathématiques ; [...] c) Les plans, principes et méthodes dans l'exercice d'activités intellectuelles, en matière de jeu ou dans le domaine des activités économiques, ainsi que les programmes d'ordinateurs » ne peuvent être considérées comme des inventions et donc ne sont pas brevetables.

Si le terme algorithme lui-même n'est pas exprimé dans la loi française, pour PELLEGRINI (2021), il est inclus en tant que « méthode dans l'exercice d'activités intellectuelles ». Ainsi, les algorithmes s'apparentent aux idées. Pour DESBOIS (1966) « quelle qu'en soit l'ingéniosité et même si elles sont marquées au coin du génie, la propagation et l'exploitation des idées exprimées par autrui ne peut être contrariée par les servitudes inhérentes aux droits d'auteur : elles sont par essence et par destination de libre parcours ». Le fait qu'un algorithme ne soit pas protégeable s'explique par le fait que le droit est dans l'incapacité d'en déterminer ni l'originalité (en droit d'auteur), ni la nouveauté (en droit des brevets), ni la paternité. Étant donné qu'il n'est pas possible de prouver qu'on est le premier auteur ou inventeur d'une idée ou d'un algorithme, ceux-ci ne peuvent être protégeables en droit.

Aux USA, ENGLUND (1990) défend similairement que si l'expression (le pro-

6. Traduit de l'anglais, « is copyright infringed where the functional aspects of a computer program are copied ? » (GONZÁLEZ, 2006).

gramme d'ordinateur) est protégeable en droit par le copyright, ni l'idée, ni le processus ne le sont. Le point de l'article est de caractériser deux dichotomies en droit des USA : « idée-expression » et « processus-expression ». Pour lui, c'est justement l'algorithme comme processus qui fait tendre une partie du logiciel vers le brevet malgré son abstraction et son absence d'applicabilité technique intrinsèque.

Avant tout, il faut comprendre que la fonction d'un programme peut être réalisée selon différents algorithmes plus ou moins efficaces et plus ou moins pertinents selon le contexte, selon les sensibilités du programmeur. De même, son expression peut prendre des formes diverses. Pour Englund, la création d'un logiciel passe par une étape de conception qui consiste à définir un ensemble de sous-tâches implémentées dans des modules qu'il définit de la manière suivante : « [ce] n'est ainsi rien d'autre qu'une séquence relativement courte d'instructions dans un langage de programmation qui, quand il est exécuté, réalise une fonction clairement définie qui est l'une des sous-tâches définie lors de la décomposition de la fonction ultime du programme »⁷. La structure générale du programme est constitué de l'ensemble des modules. Cette structure générale, en France, correspond à l'algorithme, en tant que « méthode dans l'exercice d'activités intellectuelles » (*Article L611-10 - Code de la propriété intellectuelle - Légifrance* 2008) et n'est pas protégeable en elle-même par le droit des brevets.

D'après ENGLUND (1990), la jurisprudence des USA a connu plusieurs cas où la structure générale d'un logiciel avait été effectivement protégée par le copyright. En définitive, Englund affirme que « tous ces tribunaux ont conclu que la structure d'un programme pourrait être protégé par le droit de copie dans des circonstances appropriées »⁸. La structure est partiellement protégeable en jurisprudence des USA et ainsi pourrait entrer en conflit avec l'exclusion des processus de la protection par le copyright. Alors la question est : la structure générale d'un logiciel est-elle un processus ou l'expression d'une idée ? Pour Englund, le Congrès a établi que « la structure devrait être protégée en tant que partie de l'expression du programme, hormis si la protection de la structure empêcherait l'accès aux idées et processus »⁹. C'est-à-dire que la structure, bien que relevant de l'algorithme du logiciel, est protégeable tant que sa protection n'empêche pas le libre cours des idées qui assure ce qu'Englund nomme « le progrès de l'art informatique »¹⁰. Or cette expression quasiment oxymorique est particulièrement représentative de l'ambivalence du logiciel entre le progrès et l'œuvre artistique. La jurisprudence des USA témoigne de la difficulté de protéger en droit l'algorithme sans risquer de fermer les idées.

La conclusion à laquelle Englund arrive est enfin que le droit d'auteur devrait être

7. Traduit de l'anglais, « [it] is thus nothing more than a relatively short sequence of instructions in some programming language that, when executed, performs some well-defined function that is one of the subtasks defined in the course of decomposing the ultimate function of the program » (ENGLUND, 1990).

8. Traduit de l'anglais, « all of these courts have concluded that the structure of a program may be protected by copyright under the proper circumstances » (ENGLUND, 1990).

9. Traduit de l'anglais, « structure should be protected as part of the expression of the program except to the extent that protection of structure would impair access to ideas or processes » (ENGLUND, 1990).

10. Traduit de l'anglais, « the progress of the computer art » (ENGLUND, 1990).

appliqué aux programmes d'ordinateurs de la même manière qu'il est appliqué aux œuvres littéraires, c'est-à-dire en distinguant strictement les idées et l'expression. Sous le droit d'auteur, l'algorithme ou la structure ne devraient pas être protégeables, seule leur expression l'est. En revanche, le droit des brevets serait pour lui la solution pour protéger les processus mais rencontrerait le même risque de limiter la production des logiciels.

C'est à partir de l'analyse de cette jurisprudence des USA et de la comparaison au droit français que ZIMMERMANN (1998) explique comment le droit des brevets français, en excluant les programmes d'ordinateurs des inventions brevetables, rend non-protégeable en droit les processus innovants. Pour lui, la protection par le droit d'auteur des programmes d'ordinateurs découle historiquement de la peur de l'appropriation d'un marché par les grands groupes des USA. C'est un choix législatif européen à visée protectionniste.

Ces deux derniers articles doivent être pris avec mesure en raison de leur date de publication particulièrement ancienne. Sur le plan de l'analyse historique, ils sont pertinents mais le droit du logiciel a gagné en jurisprudence en France et à l'international. C'est le cas notamment de la remarque de ZIMMERMANN (1998) sur « l'interface utilisateur ¹¹ [qui] recouvre les différentes conventions de communication homme-machine : langage de commande, menus, graphiques et icônes. Elle rentre pour l'essentiel dans le champ du *look and feel* (graphisme et économie de l'interface — système de boutons, d'icônes et de menus déroulants par exemple), vis-à-vis duquel la législation reste dans le flou et la jurisprudence est encore balbutiante ». Or sur ce point, la jurisprudence a évolué en France et à l'international en permettant la protection de ces interfaces utilisateurs sous le droit d'auteur comme l'explique DUSOLIER (2013) en droit belge mais aussi en droit européen et sous le droit des dessins et modèles.

L'alinéa 3 de l'*Article L611-10 - Code de la propriété intellectuelle - Légifrance* (2008) précise que « les dispositions du 2 du présent article n'excluent la brevetabilité des éléments énumérés auxdites dispositions que dans la mesure où la demande de brevet ou le brevet ne concerne que l'un de ces éléments considéré en tant que tel ». Par conséquent, l'algorithme n'est pas exclu totalement du brevet dans la mesure où il est partie d'une invention incluant l'algorithme ou le logiciel. Dans ce cas, il est brevetable aux yeux de la loi.

Le chemin que prend la jurisprudence des USA questionne. Si les brevets logiciels aujourd'hui en France ne sont pas protégés en droit en l'absence d'un contexte d'application industrielle, la complexité du droit international introduit de l'incertitude sur le sujet du logiciel. On comprend bien que le brevet, en particulier de processus, tente les industries en ce qu'il permettrait d'étendre la protection du brevet aux algorithmes et non seulement à l'expression de celui-ci, comme le dit ENGLUND (1990). Si donc les USA parviennent à protéger certains algorithmes, par le droit d'auteur ou des brevets, alors l'effort d'ouverture des logiciels est contraint par le risque juridique d'entrer en infraction avec des brevets des USA.

11. L'interface utilisateur est la partie, généralement graphique, d'un logiciel qui assure l'interaction directe d'un utilisateur non averti avec le logiciel.

La jurisprudence française semble davantage tournée vers le choix du droit d’auteur. Les enjeux juridiques liés aux logiciels contraignent leur ouverture et, bien que le monde des logiciels *open-source* et libres ait développé nombre de licences libres, l’ouverture et la valorisation des logiciels de la recherche nécessite une action coordonnée à l’échelle nationale. Pour comprendre cela, il faut donc comprendre ce que le droit d’auteur présente comme caractéristiques propres aux logiciels.

1.3 Les avantages du droit d’auteur appliqué au logiciel en Europe

L’entrée du logiciel, en particulier du programme d’ordinateur (l’expression de l’algorithme), au statut d’œuvre de l’esprit lui assure une protection bien plus importante que le droit des brevets. Comme montré précédemment, le seul avantage du droit des brevets est de pouvoir indirectement protéger l’algorithme aux USA, mais ce qui relève en France de l’idée ou de la méthode mathématique est de libre parcours.

Le droit d’auteur est particulièrement efficace en ce qu’il protège le logiciel de manière automatique, incessible et opposable à tous dès sa création. C’est-à-dire qu’il n’est pas formellement nécessaire d’effectuer un dépôt à l’Agence de Protection des Programmes (APP) à l’instar des dépôts à l’Institut National de la Propriété Intellectuelle (INPI) pour les brevets. En revanche, ces éléments peuvent constituer une preuve datée de la paternité de l’œuvre en tribunal.

L’Article L111-2 - *Code de la propriété intellectuelle - Légifrance* (1992) précise que « l’œuvre est réputée créée, indépendamment de toute divulgation publique, du seul fait de la réalisation, même inachevée, de la conception de l’auteur ». Ainsi, contrairement au droit des brevets, le droit d’auteur permet à un logiciel d’être protégé d’une contrefaçon même avant son achèvement, ce qui permet une protection particulièrement adaptée car le développement de logiciels est un processus particulièrement étendu dans le temps du fait de la nature évolutive de ce type d’œuvre.

Par ailleurs, le droit d’auteur est adapté également concernant la typologie des types d’œuvre de l’Article L113-2 - *Code de la propriété intellectuelle - Légifrance* (1992). Cela permet de définir des droits d’auteurs spécifiques aux œuvres de collaboration, composites et collectives. Les logiciels peuvent relever de ces différents types d’œuvre. Par exemple, si l’auteur principal utilise des lignes de code d’autres auteurs ou si plusieurs auteurs travaillent sur le même logiciel, on a respectivement à faire à une œuvre composite ou à une œuvre collaborative. La spécificité de ces types d’œuvre permet d’assurer un encadrement efficace de la paternité et de l’exploitabilité de l’œuvre.

Enfin, la *Directive 2009/24/CE du Parlement européen et du Conseil du 23 avril 2009 concernant la protection juridique des programmes d’ordinateur* (2009) en vigueur, héritière de la directive de 1991, réaffirme l’importance de la protection des logiciels au titre du droit d’auteur et y détaille son application. Cette *Directive 91/250/CEE du Conseil, du 14 mai 1991, concernant la protection juridique des programmes d’ordinateur* (1991) met en avant l’argument du coût de production

des logiciels¹² et de leur valeur industrielle¹³ afin de justifier le choix de la protection des logiciels au titre du droit d’auteur.

Cette directive met en avant, par exemple, les enjeux de protection de la traduction, de l’adaptation, de la reproduction des logiciels et va dans le détail de la spécificité en cas de besoin d’interopérabilité. Sur ce point spécifiquement, elle aborde également la question de la décompilation des logiciels dans l’article 6, opération qui consiste à extraire du fichier binaire exécutable par la machine le programme source, lisible par un humain. La décompilation est une pratique parfois nécessaire pour l’interopérabilité du logiciel et donc son utilisation mais peut mettre en danger un logiciel dont le secret est basé sur l’inaccessibilité du code source. La directive adapte donc le droit d’auteur aux spécificités du logiciel et vise donc à protéger au mieux les droits de ses créateurs.

Faire du logiciel un bien non brevetable, comme l’*Article L611-10 - Code de la propriété intellectuelle - Légifrance* (2008) l’explicite permet donc une protection plus vaste, plus précise et plus efficace. Si ce sujet est relativement nouveau, il ne fait pas consensus au niveau de la jurisprudence. Pour PELLEGRINI et CANEVET (2013), ce n’est pas parce que la loi n’est pas explicite mais parce qu’il y a une barrière sémantique entre le monde juridique et le monde informatique. Leur ouvrage vise donc à faire tomber ces barrières.

En somme, le droit d’auteur est particulièrement pertinent pour assurer la protection du logiciel dans ses nombreux aspects. Pour mieux protéger le logiciel et assurer une stratégie d’ouverture coordonnée des logiciels de la recherche en France et en Europe, il est donc essentiel de comprendre la raison pour laquelle le logiciel relève du droit d’auteur. Intégrer cette réflexion juridique est donc essentiel au processus à l’œuvre à l’échelle nationale.

1.4 Ouvrir malgré le droit d’auteur

Le droit d’auteur est essentiel à la protection du travail de rédaction des auteurs. En effet, si le droit d’auteur ne protège que la forme d’expression d’une œuvre, alors les auteurs sont seulement ceux qui ont participé à la rédaction du programme et de sa documentation. PELLEGRINI et CANEVET (2013) l’expriment explicitement, l’auteur est le rédacteur du logiciel uniquement. Les fonctions de conception ou d’architecture, qui pourtant constituent une partie importante de la conception du logiciel, ne peuvent donner accès, seules, au titre d’auteur. Or, la reconnaissance de ces fonctions est essentielle étant donné la manière dont elle est structurée dans

12. « Considérant que la création de programmes d’ordinateur exige la mise en œuvre de ressources humaines, techniques et financières considérables alors qu’il est possible de les copier à un coût très inférieur à celui qu’entraîne une conception autonome » (*Directive 2009/24/CE du Parlement européen et du Conseil du 23 avril 2009 concernant la protection juridique des programmes d’ordinateur* 2009).

13. « Considérant que les programmes d’ordinateur jouent un rôle de plus en plus important dans de nombreux secteurs industriels et que la technologie qui s’y rapporte peut dès lors être considérée comme fondamentale pour le développement industriel de la Communauté » (*Directive 2009/24/CE du Parlement européen et du Conseil du 23 avril 2009 concernant la protection juridique des programmes d’ordinateur* 2009).

l'écosystème de la recherche. STREET et al. (2010) analyse, sur 17 personnes, les discours tenus à propos du statut d'auteurs et de la manière dont il est attribué, voire parfois offert, créant ainsi de faux auteurs. C'est ici une limite du droit d'auteur appliqué spécifiquement aux logiciels de la recherche, dans le sens où la sur-valorisation du statut d'auteurs et de ses droits dans l'Enseignement Supérieur et la Recherche (ESR) introduit un déséquilibre parmi les contributeurs entre les fonctions de rédaction et les fonctions de conception.

En effet, OSBORNE et HOLLAND (2009) montrent qu'il existe un consensus parmi les éditeurs scientifiques (aux USA) sur la paternité d'un article. L'auteur est généralement défini comme ayant apporté une contribution scientifique importante même s'il peut y avoir de mauvaises conduites lors de la définition des auteurs d'un article. Cette contribution inclut donc a) la conception, b) la récolte de données et leur traitement, c) l'analyse et l'interprétation des données et d) la rédaction d'une partie substantielle du papier. Or, en droit, les trois premiers éléments sont de l'ordre du travail intellectuel mais non du travail rédactionnel.

On peut comprendre ce consensus, partagé par la communauté scientifique, comme le résultat de l'importance sociale du statut d'auteur dans la recherche scientifique et l'absence de statut comparable pour les contributeurs non rédacteurs. Pour FRAZZETTO (2004), l'évolution des sciences dans leur structure explique la multiplication des auteurs dans les publications. Cela instille un doute sur les auteurs responsables de la qualité scientifique de l'article. Cette conception de l'auteur est « régulée par un code de conduite reconnu et par l'honnêteté des personnes, qui est séparé de la juridiction légale qui est normale pour les autres formes de droit d'auteur »¹⁴. En effet, d'après le droit d'auteur, les contributeurs n'ayant pas effectué de travail sur la forme d'expression de l'œuvre ne sont pas auteurs.

Il y a donc une incompatibilité entre les exigences du monde académique et le droit d'auteur. Aujourd'hui, d'autres formes de reconnaissances existent et permettent de valoriser toutes les contributions comme l'explique POURRET et BESANÇON (2024). Ils précisent cependant que « le modèle de la contribution nécessite une transformation culturelle dans la publication académique »¹⁵ qui peut prendre du temps. Les difficultés de définition des auteurs s'étendent au cas des logiciels. Encourager l'utilisation de ces nouveaux modèles de reconnaissance de la contribution aux productions scientifiques profiterait également à une meilleure prise en compte des contributions aux logiciels de la recherche.

Outre la définition de l'auteur, initialement, le droit d'auteur implique une certaine fermeture du logiciel par défaut. En effet, seuls les auteurs possèdent les droits moraux tandis que ce sont les auteurs et l'institution les employant qui possèdent les droits patrimoniaux. Cela implique que toute copie, réutilisation, rediffusion du logiciel d'un auteur sans son accord peut constituer une violation du droit d'auteur. Par défaut, donc, les logiciels sont fermés. L'émergence des licences, en particu-

14. Traduit de l'anglais, « regulated by an acknowledged system of conduct and by individual honesty, which is separate from the legal jurisdiction that is normal for most other forms of copyright » FRAZZETTO (2004).

15. Traduit de l'anglais, « the contributorship model requires a cultural shift in academic publishing » (POURRET et BESANÇON, 2024).

lier des licences libres ou *open-source*, découle de l'entrée du logiciel dans le droit d'auteur pour définir son cadre juridique. Elles servent à définir un contrat entre les auteurs et les utilisateurs d'un logiciel pour assurer l'utilisabilité, la reproductibilité, la diffusibilité du code.

BRETTTHAUER (2001) présente un historique rapide – de 1970 à 2000 – de l'évolution des logiciels libres, des OSS (Open Source Software) et des communautés impliquées. Il précise avant tout que deux définitions co-existent : le mouvement du logiciel libre d'une part et d'autre part le mouvement *open-source*. Si pour certains ils ne se confondent pas, notamment pour la FSF (Free Software Foundation), Bretthauer soutient que les deux types de rapport au logiciel ont participé à la construction du mouvement de l'ouverture des logiciels, que je nommerai plus largement le mouvement Free/Libre Open Source Software (FLOSS).

La FSF, au centre du mouvement libriste, définit le logiciel libre dans *What is Free Software ? - GNU Project - Free Software Foundation* (2024) par une liberté constituée de quatre éléments : la liberté de faire fonctionner le code comme on l'entend, de l'étudier, de le modifier et de le redistribuer dans sa version originale ou modifiée. Le mouvement libriste ne vise pas seulement à mettre à disposition le code-source mais surtout à assurer les droits des utilisateurs. Comme l'explique STALLMAN (2021) : « Le mouvement du logiciel libre est une campagne pour la liberté des utilisateurs d'ordinateurs. »¹⁶

Dans *What is Free Software ? - GNU Project - Free Software Foundation* (2024), la FSF précise également que « le logiciel libre peut être commercial ». Il n'y a pas d'opposition entre le monde économique et le monde du logiciel libre. Au contraire, le mouvement du logiciel libre encourage l'utilisation de licences libres au sein de la sphère économique. La fondation précise qu'« exclure l'usage commercial, le développement commercial ou la distribution commerciale entraverait la communauté du logiciel libre et obstruerait son chemin vers le succès »¹⁷. La connexion entre les deux mondes va dans les deux sens : la considération des usages commerciaux dans les projets logiciels libres est essentielle à la diffusion de la culture libre dans le monde.

La FSF explique enfin que les licences libres peuvent être *copyleft*¹⁸. Ces licences sont fréquemment appelées « licences contaminantes » mais ce terme péjoratif est peu apprécié par la communauté libriste qui préfère l'usage d'autres termes tels que « licences diffusives » puisqu'elles participent à la diffusion du modèle libriste. La GPL (General Public License) du GNU Project (GNU is Not Unix Project), porté par la FSF, en est un exemple. Cependant, toutes les licences libres ne sont pas nécessairement *copyleft*, puisque, même s'« il y a des raisons importantes pour lesquelles il est préférable d'utiliser le copyleft [...] les logiciels libres non copyleftés

16. Traduit de l'anglais, « The free software movement is a campaign for computer users' freedom » (STALLMAN, 2021).

17. Traduit de l'anglais, « to exclude commercial use, commercial development or commercial distribution would hobble the free software community and obstruct its path to success » (*What is Free Software ? - GNU Project - Free Software Foundation* 2024).

18. Le *copyleft* ou gauche d'auteur en français, permet de contraindre la redistribution du logiciel à être libre également.

sont éthiques aussi »¹⁹. Malgré la préférence pour les logiciels sous copyleft par la FSF, les logiciels non copyleftés font bien partie de la catégorie des logiciels libres.

FITZGERALD (2006) considère également que le mouvement FLOSS est relativement bien défini mais est marqué par l'arrivée de ce qu'il nomme l'OSS 2.0. Cette dynamique beaucoup plus proche du monde de l'entreprise fait émerger de nouvelles stratégies commerciales, avec l'arrivée de nouvelles licences. Si le milieu du logiciel libre et de l'*open-source* est marqué par des positions politiques fortes, il est difficile de trancher d'un côté ou de l'autre dans le milieu de la recherche. Bien qu'il soit historiquement lié au libre, l'encouragement pour la valorisation des logiciels a orienté le discours sur les logiciels vers l'usage des termes *open-source software* plutôt que *free software*. Dans ce mémoire, j'utiliserai le terme *logiciel libre* principalement et conserverai le terme *open-source* pour parler de l'ouverture du code source et de la documentation suivant des licences *open-source* ou libres.

2 Les logiciels libres : des données aux communs en science

BECHHOFFER et al. (2010) propose un cadre de définition des productions de la recherche, en particulier dans le contexte de la transition numérique de la recherche. Son constat est que cette transition encourage la distribution et la réutilisation des productions de la recherche, puisque les données sont nativement numériques. Il présente la transition numérique comme mettant en exergue l'existence de productions de la recherche nécessitant de nouvelles pratiques académiques. En font partie les logiciels de la recherche que les chercheurs sont amenés à publier au même titre que les articles, les données, les graphiques, les conférences etc. Il centre la partie conceptuelle de son article sur la notion d'objets de la recherche définis ainsi : « des agrégations sémantiquement riches de ressources qui fournissent les *unités de connaissance*. »²⁰ Ainsi, il tire l'ouverture au-delà d'une liste de résultats, méthodes, institutions impliquées vers leur organisation ou structuration sémantique. Si ces objets de la recherche sont une manière efficace de rendre reproductible la recherche, la réalité du terrain est plus tâtonnante. Cette conception idéale des objets de recherche en tant que complexes de productions permet cependant de penser l'ouverture de ces productions dans un processus plus large.

Cette partie vise à comprendre quelle est la place des logiciels dans la recherche dans l'ouverture des objets de la recherche aujourd'hui.

19. Traduit de l'anglais, « We believe there are important reasons why it is better to use copyleft. However, noncopylefted free software is ethical too. » (*What is Free Software ? - GNU Project - Free Software Foundation* 2024).

20. Traduit de l'anglais, « semantically rich aggregations of resources that provide the *units of knowledge* » (BECHHOFFER et al., 2010).

2.1 Logiciels de la recherche – Logiciels libres

Dans la partie précédente, nous avons défini le logiciel par les entrées encyclopédiques utilisées par les normes ISO. L'exposition du cadre légal dans lequel est pensé un logiciel permet de comprendre précisément ce qu'est un logiciel libre et ce qu'on peut en faire. Un logiciel de la recherche se définit donc partiellement en tant que logiciel comme un document composé d'éléments diversifiés comprenant un algorithme dont l'expression prend la forme d'un programme d'ordinateur qui est une œuvre protégée sous le droit d'auteur en France. Les licences libres permettent de définir les logiciels comme assurant la liberté de l'utilisateur d'exécuter, de copier, de comprendre, de modifier et de diffuser le logiciel. En revanche, le fait qu'un logiciel fasse partie du monde de la recherche n'est pas défini en droit. Dans cette partie, je cherche à définir le logiciel de la recherche à partir des propositions de la communauté scientifique.

Cet effort de définition est réalisé avec précision par SOCHAT et al. (2022). L'intention de cet article est de comprendre à quoi on reconnaît un logiciel de la recherche afin d'en tirer les caractéristiques principales. L'idée de cet article est de détacher la définition d'un logiciel de la recherche d'une définition disciplinaire ou liée à un usage spécifique. Selon les acteurs identifiés par les auteurs (développeurs, journaux, universités, entreprises et financeurs) la définition du logiciel de la recherche peut varier énormément.

D'après SOCHAT et al. (2022) les questions ci-après se posent pour identifier si un document est un logiciel de la recherche :

En somme, pour définir si un logiciel est un logiciel de la recherche ou non, l'article présente la suite de questions suivante :

- Est-ce un logiciel ?
- Le logiciel a-t-il été utilisé par au moins un chercheur ?
- A-t-il été cité dans un contexte de recherche ?
- Est-il pensé pour un domaine scientifique particulier ?
- Retirer ce logiciel se ferait-il au détriment de la recherche ?
- A-t-il été créé avec l'intention d'être utilisé dans la recherche ?

Si la réponse à la première question est positive et qu'au moins l'une des réponses aux questions restantes est positive, alors le document est un logiciel de la recherche.

Quelques éléments de réflexion présents dans le document de travail de cet article (SOCHAT et al., 2020) soulèvent des points importants qui ne sont pas directement évoqués dans l'article. Pour résumer, un logiciel de la recherche peut être particulièrement court. Il n'est pas nécessairement *open-source* bien que l'ouverture d'un logiciel de la recherche soit particulièrement intéressante au vu des exigences de reproductibilité des résultats de la recherche scientifique. Les logiciels de la recherche ne sont pas nécessairement uniquement utilisés par des chercheurs. Les logiciels ne sont pas nécessairement spécifiques à un domaine de recherche. La citation ou le nombre de citations d'un logiciel n'est pas un critère nécessaire de sa qualité de logiciel de la recherche, bien que ce soit un signe de son importance. La définition d'un logiciel de la recherche par l'évaluation de l'état de la recherche sans ce logiciel est

intéressante mais risque d'intégrer certains logiciels comme *git*²¹ ou GNU/Linux²² comme logiciel de la recherche. Ainsi, le critère de l'intention permet de distinguer un logiciel conçu pour produire des résultats scientifiques d'un logiciel utilisé dans le cadre d'une activité scientifique. Le processus d'évaluation que la communauté a construit à partir de ces critères est implémenté dans le logiciel SOCHAT (2021).

Cette liste de critères et de problématiques permet à SOCHAT et al. (2022) de construire une taxonomie des logiciels de la recherche principalement constituée des deux catégories suivantes : les logiciels directement utilisés pour faire de la recherche et les logiciels conçus pour soutenir et accompagner la recherche.

D'après SOCHAT et al. (2020), un logiciel directement utilisé pour faire de la recherche est défini par « la manipulation directe de données brutes ou dérivées qui servent à créer ou communiquer un résultat »²³.

En somme, les logiciels de la recherche recouvrent en réalité une diversité de logiciels. Leur définition par la communauté intègre une quantité importante de logiciels dont il est important de comprendre le rôle essentiel de support aux activités de recherche. Dans ce mémoire, je concentrerai mon analyse sur la première catégorie de logiciels, les logiciels *directement* utilisés pour produire des résultats de la recherche. De cette définition des logiciels de la recherche découle la définition des logiciels libres de la recherche comme logiciels sous licences libres jouant directement un rôle dans la production de résultats de la recherche.

2.2 Des données au logiciel, quelle singularité ?

L'étude réalisée par un groupe de travail de l'EOSC (European Open Science Cloud) au sujet des infrastructures académiques pour les logiciels de la recherche explique l'évolution de l'intérêt pour les codes et logiciels de la recherche dans DI COSMO et al. (2020). Le groupe explique comment la perspective institutionnelle du logiciel a évolué après la « crise de la reproductibilité ». MUNAFÒ et al. (2017) est un exemple de la réaction de la communauté scientifique face à cette crise. Ce manifeste pour la science reproductible présente une liste de propositions permettant de répondre à ce problème. Le logiciel ouvert joue un rôle dans la partie « encourager la transparence et la science ouvert »²⁴. D'après MUNAFÒ et al. (2017), les parties prenantes sont les journaux, les financeurs et les organismes de réglementation. Dans ce qui suit, j'analyse la manière dont l'intérêt pour l'ouverture des logiciels de la recherche a pris de l'ampleur à la suite de la vague d'ouverture des données. Elle entre à la fois dans la continuité de cette dynamique et en rupture puisque le logiciel se révèle être un document aux besoins spécifiques.

21. *Git* est un protocole de contrôle des versions de fichiers permettant aux développeurs de programmer collaborativement.

22. *Linux* est un système d'exploitation analogue à Windows ou MacOS.

23. Traduit de l'anglais, « What does it mean to directly conduct research? Directly conducting research refers to several activities. It means direct manipulation of raw or derived data that goes into a creating or communicating a result. » (SOCHAT et al., 2020).

24. Traduit de l'anglais, « encouraging transparency and open science » (MUNAFÒ et al., 2017).

Le mouvement d'ouverture des productions de la recherche est de plus en plus approuvé par les institutions, en particulier au niveau ministériel en France. On le voit dans le *Deuxième plan national pour la science ouverte* (2021) où l'ouverture de toutes les productions de la recherche s'exprime à travers les trois premiers axes du plan : les publications, les données et les codes. On peut comparer la place des codes dans ce second plan par rapport au premier *Le Plan national pour la science ouverte* (2018). Dans ce document, la place du code est anecdotique, avec quelques références à certaines initiatives à soutenir telles que SWH (Software Heritage) (DI COSMO, 2018), dont le but est d'archiver les codes et logiciels de la recherche. Le choix des institutions françaises d'accorder de l'importance à l'ouverture des codes et logiciels de la recherche est récent. Dans le second plan, ils sont portés à un niveau d'importance similaire à celui de l'ouverture des publications et des données.

L'ouverture de la science prend aujourd'hui entre autres la forme des principes FAIR (Facile à trouver Accessible Interopérable Reproductible) qui vise à rendre les productions de la recherche Facile à trouver Accessible Interopérable Reproductible, en particulier les données. L'article central de WILKINSON et al. (2016) met en avant le détail des principes FAIR appliqués aux données. La communauté Force 11 (MARTONE, 2015) a mis en place des groupes de travail autour du logiciel, notamment de leur citation (SMITH, 2015). Dans la continuité, la communauté RDA (Research Data Alliance) a monté un groupe de travail sur les logiciels de la recherche et développe des recommandations spécifiques au logiciels dans CHUE HONG et al. (2022) avec les principes FAIR4RS (FAIR for Research Softwares).

Cette dynamique internationale s'exprime en Europe par l'encadrement des financements européens par le programme de travail de la commission européenne *H2020 Programme* (2016), auquel a succédé Horizon Europe, dont l'engagement pour l'ouverture des sciences est développé dans *Horizon Europe, open science* (2021). *H2020 Programme* (2016) établit les lignes directrices en faveur de l'ouverture des données de la recherche, qui doit être « aussi ouverte que possible, et aussi fermée que nécessaire ». Cette phrase est notamment reprise dans LANDI et al. (2020) qui explique l'importance de pouvoir conserver une certaine liberté de fermeture des données, notamment lorsque la recherche porte sur des données à caractère personnel ou confidentiel.

En France, ce principe est défendu par diverses institutions telles que l'Agence Nationale de la Recherche (ANR) et le Centre pour la Communication Scientifique Directe (CCSD) dans CCSD (2025). Le CCSD se charge notamment de la maintenance, du développement et de la modération de l'archive ouverte nationale des productions de la recherche, HAL (Hyper Articles en Ligne).

Il y a donc une inspiration directe des principes FAIR construits pour les données dans le cadre de la valorisation de l'ouverture des logiciels de la recherche. Pour autant, le processus d'ouverture des logiciels prend-il la même direction que celui des données ?

L'association EOSC, missionnée par la Commission Européenne, se positionne favorablement vis-à-vis de l'ouverture des logiciels notamment à travers GRUENPETER et al. (2024) et CHUE HONG et al. (2023). Le rôle de cet article est

d'exposer les lignes directrices pour rendre les logiciels FAIR (GRUENPETER et al., 2024) et donner des métriques pour analyser à quel point les logiciels sont FAIR au sein et au-delà d'EOSC. Dans le résultat de ces travaux, chaque principe FAIR est défini par des critères et sous-critères centrés sur les logiciels.

HASSELBRING et al. (2019) présentent les principes FAIR comme une réponse au besoin de rendre la recherche plus rapide en construisant sur les résultats antérieurs. Cet article est central sur la question des principes FAIR appliqués aux codes et logiciels. Cette conception des sciences comme une pratique qui doit être « plus rapide » est remise en question par certains chercheurs, notamment par le mouvement de la *slow science* défendu notamment dans STENGERS (2013). Ce dernier ouvrage est considéré internationalement comme le manifeste de la *slow science* qui défend un refus de l'hégémonie du productivisme scientifique. Pour CANDAU (2023), l'appel de la *slow science* en 2010, antérieur au livre d'Isabelle Stengers, fonde les premiers principes de la *slow science*, un appel qui est encore aujourd'hui considéré comme fondamental pour transformer la recherche scientifique. THOMAZ et MORMUL (2014) reviennent sur ces principes pour expliquer en quoi cette critique du productivisme est à penser en faveur d'un perfectionnement des standards de qualité de la science et non comme ralentissement global du processus de recherche scientifique. Pour lui, la réduction du nombre de publications doit s'accompagner d'une augmentation de la qualité des productions scientifiques. Le présupposé duquel partent HASSELBRING et al. (2019) est donc non consensuel.

En revanche, HASSELBRING et al. (2020) dépassent cette compréhension. Les auteurs défendent l'ouverture des logiciels ou l'application des principes FAIR aux logiciels dans leur participation à l'amélioration de la durabilité et reproductibilité des sciences. L'article explique en introduction que, en plus des données de la recherche, toutes les étapes du processus que celles-ci connaissent doivent elles aussi être disponibles. Les auteurs reviennent sur la distinction entre les principes FAIR et la notion d'ouverture. Ils précisent néanmoins que les codes et logiciels devraient être ouverts, en rappelant la diversité des licences ouvertes à disposition des développeurs. On le voit dans l'antépénultième partie de l'article nommée « 7. Recommendations to make research software FAIR and open », où les auteurs tracent la continuité des principes FAIR et l'ouverture des softwares.

Certains vont plus loin dans la définition du lien entre les données et les codes. C'est notamment de le cas de KATZ et al. (2016) qui considèrent les codes et logiciels comme un type de données particulier. Pour eux, « les softwares sont des données mais pas seulement des données ». Ce point de vue leur permet d'encourager l'ouverture des codes au même titre que les données et d'établir les principales différences entre les deux objets. La similarité entre les données et les codes tient au fait que les deux ne sont traditionnellement pas cités dans les publications. Les logiciels diffèrent des données dans la mesure où ils sont exécutables, ce sont des outils, ils sont une création ou œuvre, ils se corrompent différemment des données, ils ont une durée de vie plus courte que les données. L'équipe a mis en place un logiciel (KATZ, NIEMEYER et SMITH, 2024) dans lequel la liste des différences entre les données et les codes est construite de manière collaborative.

Dans un article plus récent (KATZ, GRUENPETER et HONEYMAN, 2021), une analyse des principes FAIR va dans le sens de la réflexion de HASSELBRING et al. (2020). Après avoir analysé les principes FAIR4RS, ils expliquent en quoi un logiciel FAIR ne suffit pas pour faire du logiciel une production scientifique durable. Ils expliquent qu'« un logiciel FAIR ne peut garantir son exécutabilité, robustesse et sa reproductibilité informatique, qui sont les buts qu'on se fixe »²⁵. Pour eux, un logiciel remplit pleinement les exigences de la recherche scientifique qu'à partir du moment où il est FAIR, *open-source*, archivé et où son l'environnement est reproductible jusqu'au *hardware*²⁶. Tous ces critères font donc du logiciel de la recherche un document particulier qui ouvre la question de l'ouverture des sciences au-delà des principes FAIR.

2.3 Gouverner les logiciels libres

Pour comprendre ce qu'implique l'ouverture des logiciels de la recherche, il faut revenir à ce que le logiciel est pour la recherche scientifique. SCHWEIK (2006) propose de penser les logiciels libres et *open-source* de la recherche comme un cadre pour établir des communs en science. La notion de communs est une notion particulièrement développée dans OSTROM (2015). L'autrice présente les communs comme une réalité du monde social qui, lorsqu'elle est gouvernée, permet d'éviter la « tragédie des communs » décrite par HARDIN (1968). Celle-ci est définie par la destruction des environnements où se trouvent les ressources rares et recherchées. Dans son livre, Ostrom cherche à définir un cadre d'auto-gouvernance des communs qui réponde à la tendance à réduire les solutions de gouvernance à la privatisation ou à l'institutionnalisation.

Dans SCHWEIK (2006), l'auteur cherche à utiliser le cadre de réflexion des communs pour comprendre la place du logiciel libre dans la recherche scientifique. Dès 2006, l'auteur propose de penser les forges logiciels en tant qu'environnements propices à la construction des communs de la science. Voir les logiciels comme des ressources comme il le fait permet de penser le logiciel comme le produit du travail des acteurs de la situation : les développeurs. Dans la même perspective que *What is Free Software? - GNU Project - Free Software Foundation* (2024), le fait que le logiciel soit numérique naturellement, rendant par conséquent sa copie et sa distribution plus aisée, facilite son traitement en tant que bien commun.

Les communs, pour Ostrom, se structurent autour d'une communauté définie qui intervient dans la gestion des communs. L'auteur de SCHWEIK (2006) explique que dans le cadre de pensée d'Ostrom, « la communauté dans les communs académiques est composée des utilisateurs de l'information, les fournisseurs d'information et les décideurs politiques de l'information. »²⁷

25. Traduit de l'anglais, « Yet FAIR software can't guarantee executability, robustness, and computational reproducibility, which are goals we want to achieve » (KATZ, GRUENPETER et HONEYMAN, 2021).

26. Le *hardware* est la partie matérielle de l'ordinateur, c'est-à-dire l'objet lui-même. Il est également sujet à des enjeux de reproductibilité, d'ouverture et de préservation.

27. Traduit de l'anglais, « the community in scholarly commons as consisting of information users, information providers, and information decision makers or policymakers » (SCHWEIK, 2006).

Pour SCHWEIK (2006), il y a un certain nombre de spécificités à un logiciel de la recherche, par rapport à un jeu de données ou un article scientifique, qui font que son « paradigme collaboratif » le rend particulièrement propice au cadre conceptuel des communs. Il justifie cela par le fait que, tout d'abord un logiciel est constamment en évolution, ensuite le logiciel de la recherche accepte la participation de membres non scientifiques à sa construction, enfin les licences des logiciels diffèrent grandement des contrats signés avec les éditeurs des articles scientifiques. En outre, la collaboration via internet engendre une certaine rapidité d'évolution des logiciels.

L'ouvrage date de 2006, son contenu pourrait donc être enrichi des évolutions des infrastructures au service du logiciel de la recherche. Cependant, la perspective est intéressante et pousse à penser le logiciel comme une ressource à gouverner au sein de la recherche et en collaboration avec les développeurs extérieurs. Cette perspective sur les acteurs liés à la situation permet de mieux comprendre l'engagement des personnes vis-à-vis du logiciel dans la recherche. Or l'article conserve une perspective centrée sur le chercheur ou le développeur. Dans ce mémoire je m'intéresse non pas aux chercheurs mais plutôt aux professionnels de l'appui à la recherche.

Du point de vue de l'appui à la recherche, traiter les codes et logiciels de la recherche comme un document à ouvrir fait émerger un ensemble de questions liées à la position du professionnel d'appui. L'importance du logiciel dans la stratégie ministérielle et institutionnelle d'ouverture des sciences questionne le rôle des fonctions en jeu au sein de l'appui à la recherche. GRANGER (2020) met en avant l'importance du rôle des bibliothécaires et professionnels de l'Information Scientifique et Technique (IST) dans le cadre de l'appui à la recherche. En particulier, l'enjeu de la reproductibilité des sciences bouleverse les besoins de compétences informationnelles au sein des structures d'appui. Pour l'autrice, les enjeux de reproductibilité mettent en avant l'importance d'une « pluralité d'expertise dans les équipes » mais cette pluralité ne peut échapper à une gestion spécifique car sans cela, « l'interdisciplinarité et la collaboration inter-professionnelle pourraient augmenter le risque d'erreur »²⁸.

Au-delà du simple besoin de compétences de développement, elle estime que les structures de recherche et d'appui à la recherche gagneraient à considérer les bibliothécaires comme des « cultural broker » ou « médiateur culturel » car « en raison de leur rôle dans les communautés académiques et de la nature de leurs compétences, les bibliothécaires semblent prédisposés à participer au processus de médiation culturelle »²⁹. C'est cette perspective qui m'amène à questionner la position des professionnels d'appui à la recherche comme acteurs centraux dans la construction de communs logiciels de la recherche, à l'interface entre les différentes disciplines nécessaires à la gestion de l'ouverture des logiciels de la recherche.

28. Traduit de l'anglais, « If left unmanaged, interdisciplinary and inter-professional collaboration can increase the risk of error » (GRANGER, 2020).

29. Traduit de l'anglais, « Because of their role in the academic community and the nature of their skills, librarians seem predisposed to engage in the process of cultural brokerage. » (GRANGER, 2020).

3 Quel appui à l'ouverture des logiciels de la recherche ?

Au vu de cet état de l'art, le logiciel constitue un document particulier qui ne peut se limiter aux structures déjà présentes pour des documents auxquels on le compare.

Juridiquement, il soulève des questions essentielles de définition du droit d'auteur et du droit des brevets. Sa spécificité sur le plan légal rend le logiciel libre dépendant des licences pour être ouvert à l'utilisation, la copie, la modification et la distribution. L'ouverture des logiciels de la recherche est donc intrinsèquement déterminée par des questions de droit souvent méconnues ou mal comprises.

Du point de vue de la culture des communautés également, la définition du logiciel libre ou ouvert n'est pas uniforme. Les logiciels libres ou *open-source* souffrent à la fois d'*a priori* sur leur possible commercialisation et de conflits politiques ou stratégiques.

Les logiciels libres de la recherche présentent également des enjeux de définition forts dus à la diversité de leurs types. Par ailleurs, leur assimilation aux données et donc la réduction de l'ouverture des logiciels de la recherche à l'application de principes FAIR4RS n'est pas suffisante pour répondre aux besoins de la recherche. Les logiciels nécessitent un ensemble d'infrastructures spécifiques telles que des archives et des outils de conservation de leur environnement d'exécution pour assurer leur robustesse.

Les communautés libres sont essentielles à la construction des logiciels comme communs et donc à la compréhension de l'auto-gouvernance de ces documents. Or la dynamique d'inclusion de l'ouverture des logiciels à une stratégie nationale amène à formaliser la gestion de ces communs au sein des structures institutionnelles en place. Le rôle des professionnels d'appui à la recherche au sein de ces institutions est à repenser pour s'adapter aux besoins d'accompagnement sur l'ouverture des logiciels de la recherche. C'est donc spécifiquement ce qui m'intéresse dans ce mémoire : les pratiques d'appui à la recherche et les profils et compétences en jeu pour accompagner les chercheurs à l'ouverture de leurs logiciels.

L'axe de recherche de ce mémoire consiste donc à chercher à comprendre en quoi l'intérêt de plus en plus marqué que les institutions françaises et internationales portent aux codes et logiciels de la recherche et à leur ouverture rend incontournable la coopération d'une diversité de disciplines, profils et compétences au sein des services d'appui à la recherche.

À travers cette problématique, il s'agira de comprendre comment les questions juridiques, informatiques, documentaires et organisationnelles déterminent la manière d'ouvrir les logiciels et d'accompagner cette ouverture. À l'inverse, déployer une stratégie d'ouverture des logiciels de la recherche fait émerger des enjeux sociétaux incontournables pour les institutions.

Ainsi les hypothèses de travail sur lesquelles se base mon enquête et ma réflexion sont les suivantes :

1. les codes et logiciels de la recherche sont un type de document particulier qui nécessite un traitement spécifique d'un point de vue science ouverte ;
2. l'appui à l'ouverture des codes et logiciels de la recherche :
 - (a) nécessite la collaboration de disciplines diverses ;
 - (b) exige le développement de compétences et de profils mixtes ;
 - (c) fait émerger des questions relatives aux enjeux sociétaux contemporains.

Dans les parties qui suivent, je vais donc chercher à tester ces hypothèses dans le cadre de l'UGA. Le travail de terrain que j'y effectue me permet d'y analyser la réalité du terrain à un moment donné et ne peut être considéré comme applicable à d'autres terrains. Ce sujet mériterait d'être ouvert à un corpus plus large dans le cadre d'un projet à plus long terme.

Ce travail prend la forme d'une enquête sociologique accompagnée de réflexions issues des sciences de l'organisation et d'un regard épistémologique.

CHAPITRE II

Penser l'appui à l'ouverture des logiciels de la recherche dans une université

Le terrain de mon travail se concentre sur l'UGA. Ce terrain est le lieu de mon stage de 4 mois au sein d'une cellule d'appui à la recherche de la Bibliothèques et Appui à la Science Ouverte (BAPSO). Cet environnement a constitué un lieu idéal pour analyser la manière dont s'organise une telle cellule autour de la question des logiciels de la recherche.

Dans ce contexte, j'ai constitué un corpus en deux parties. D'une part, j'ai sélectionné des textes institutionnels représentant la stratégie et la vision institutionnelles liées à l'ouverture des logiciels. D'autre part, j'ai réalisé des entretiens avec les membres de l'équipe de la cellule d'appui à la recherche.

La comparaison de ces deux corpus vise à éclairer les attentes en termes de conservation, diffusion et valorisation des logiciels et les besoins liés à la réalisation de ces missions.

1 L'appui à la recherche à l'Université Grenoble Alpes

En tant que grand établissement, l'université présente un périmètre d'action large et complexe. L'appui à la recherche prend donc une forme spécifique. Dans cette partie, je détaille le fonctionnement général de l'Université Grenoble Alpes Grand Établissement (UGA GE) puis le fonctionnement de la cellule CDGA en particulier.

1.1 L'UGA et le Grand Établissement

La place de l'Université dans le bassin grenoblois est centrale. La fusion en 2016 des universités Stendhal (Grenoble III), Pierre Mendès France (Grenoble II)

et Joseph-Fourrier (Grenoble I) en fait aujourd'hui le centre de la formation universitaire de l'agglomération. À ces trois universités se sont également joints l'Institut National Polytechnique de Grenoble (Grenoble INP), l'École Nationale Supérieure d'Architecture de Grenoble (ENSAG) et l'Institut d'Études Politiques de Grenoble (IEPG). Cette fusion a amené également à la fusion administrative des trois bibliothèques : la Bibliothèque Universitaire Droit Lettres (BUDL), la Bibliothèque Universitaire Joseph Fourier (BUJF) et la Bibliothèque Universitaire Médecine Pharmacie (BUMP).

En 2020, l'Université obtient le statut de grand établissement expérimental. À cette occasion un ensemble d'établissements du territoire grenoblois mais aussi des territoires voisins de Valence, Chambéry et Annecy sont rattachés au titre d'établissements-composantes. Ainsi, les bibliothèques de composantes et de laboratoires rejoignent la Direction Générale Déléguée – Bibliothèques et Appui à la Science Ouverte (DGD BAPSO). En 2023, le Décret n° 2023-1034 du 8 novembre 2023 marque la sortie de l'Établissement Public Expérimental (EPE) et pérennise les statuts de l'Université Grenoble Alpes. Cette pérennisation marque l'intention de collaboration entre l'UGA et les organismes nationaux de recherche : CNRS, Institut National de Recherche en Informatique et en Automatique (INRIA), Commissariat à l'Énergie Atomique et aux Énergies Alternatives (CEA).

L'orientation prise par l'Université fait donc de la DGD BAPSO une direction transversale et aux périmètres multiples. Les services de la Direction Générale Déléguée (DGD) sont répartis entre six directions, chacune ayant son propre périmètre au sein du Grand Établissement. Par exemple, la Direction des Services aux Publics (DSP) se concentre sur les trois bibliothèques universitaires principales : la BUDL, BUJF et BUMP. Le service aux publics des bibliothèques de composantes est rattaché à la direction des territoires et des bibliothèques de composantes. En comparaison, la DARSO travaille sur tout le périmètre du grand établissement. Certaines directions telles que la Direction aux Ressources Documentaires (DRD), ou la direction du système documentaire (SIDOC) ont des périmètres spécifiques à leurs missions, qui ne recouvrent qu'en partie le grand établissement, pouvant inclure certaines bibliothèques de composantes voire certaines bibliothèques d'établissements à personnalité morale telles que Grenoble INP.

L'Unité d'Appui à la Recherche (UAR) Grenoble Alpes Recherche Infrastructure de Calcul intensif et de Données (GRICAD), centrée autour de l'appui informatique à la recherche, est distincte de la Direction Générale Déléguée au Système d'Information de l'UGA qui, elle, se concentre sur l'appui au personnel administratif et au parc informatique du campus de Saint Martin d'Hères. L'UAR GRICAD assure la fourniture de services informatiques aux chercheurs comme par exemple une instance de forge de dépôt de logiciels GitLab, l'accès aux outils de calcul intensif, l'hébergement ou le stockage de données.

En somme, le terrain d'action du personnel d'appui à la recherche est vaste et complexe. La réponse aux besoins de la communauté académique de l'UGA GE, notamment aux besoins de formalisation et de synchronisation des pratiques de recherche et de science ouverte, présentent donc un ensemble de contraintes abordé dans ce qui suit.

1.2 La cellule CDGA, service d'appui à la recherche

La cellule Codes Données Grenoble Alpes – antérieurement connue sous le nom Cellule Data Grenoble Alpes – occupe une place singulière à l'UGA. En effet, elle est issue de la collaboration entre le centre de calcul UAR GRICAD et la DARSO. Depuis 2019, elle est codirigée dans les faits par Alexis Arnaud, ingénieur de recherche à GRICAD, et Lucie Albaret, directrice de la DARSO à la DGD BAPSO.

Historiquement, elle est construite sur un travail de collaboration bien antérieur, dès 2016, entre la GRICAD alors dirigée par Violaine Louvet et la DARSO. Cette collaboration a permis d'initier le travail de construction de la cellule CDGA en 2018, en s'inspirant du service d'appui à la recherche de l'École Polytechnique Fédérale de Lausanne, présenté lors d'une école d'hiver. Cette présentation exposait alors l'expérimentation d'une structure propre à l'accompagnement des chercheurs. À ses débuts, la cellule CDGA a commencé par l'accompagnement des chercheurs à la réalisation de Plan de Gestion des Données (PGD) pour lesquelles la demande d'appui était forte et les compétences présentes. Ensuite, la dynamique s'est renforcée en 2020 par la nomination de Lucie Albaret et Violaine Louvet en tant que chargées de mission sciences ouvertes par le président de l'UGA, Yassine Lakhnech.

La cellule s'est focalisée primordialement sur les données et leur ouverture dans ses missions d'appui à la recherche. Elle s'investit comme Atelier de la Donnée dans l'écosystème Recherche Data Gouv. Cela lui donne un moyen de concertation avec les autres Ateliers de la Donnée en France et de coordination au sein de l'UGA GE. Les Ateliers de la Donnée sont en général essentiellement constitués de membres des Bibliothèques. La cellule CDGA réunit quant à elle des profils d'ingénieurs-informaticiens et de bibliothécaires-documentalistes, ce qui en fait un terrain d'expérimentation idéal pour la collaboration entre ces types de profils.

La cellule s'intéresse également à la question des codes et logiciels de la recherche du fait même de la participation du centre de calcul aux missions de la cellule. Sa labellisation d'OSPO (Open Source Programme Office) témoigne de la dynamique d'appui à l'ouverture des codes et logiciels de la recherche. L'intégration du mot *code* à son nom traduit la volonté de mettre en avant cette nouvelle labellisation. La compréhension par les membres de la cellule de la spécificité de ce type de document, des structures nécessaires à son fonctionnement et de sa centralité dans la production de résultats scientifiques ont poussé à la mise en place d'accompagnements spécifiques sur ce sujet. C'est dans ce cadre que ma mission de mise en place d'une méthodologie de référencement des logiciels libres de la recherche de l'UGA s'est déroulée.

2 Entretiens avec les membres d'un service d'appui à la recherche

Le terrain de la cellule CDGA m'a permis d'entretenir des relations privilégiées avec ses membres, assurant ainsi la réalisation de six entretiens semi-directifs avec eux dans un climat de confiance. La cellule CDGA étant institutionnellement

supportée par la DARSO et la GRICAD, sa composition est donc principalement constituée de bibliothécaires et d'informaticiens.

L'intérêt de ces entretiens était de faire émerger un ensemble de caractéristiques de la cellule CDGA à travers le regard de ses membres sur son fonctionnement et sa singularité. Ainsi, j'ai construit une grille d'analyse présente en Annexe A. La liste des questions est en Annexe B.

Après une courte introduction permettant de mettre en évidence la catégorie de poste, l'ancienneté dans la cellule et le curriculum vitae de l'interlocuteur, le premier sujet abordé en entretien est le rapport de l'interlocuteur au logiciel et son regard sur la particularité de la cellule CDGA dans la gestion du logiciel. Dans cette partie, j'ai cherché d'une part à situer l'interlocuteur dans un champ de relation au code, pour comprendre la diversité des profils présents, d'autre part à comprendre la spécificité et la cellule CDGA et les actions réalisées en lien avec le logiciel.

La seconde partie porte sur les profils de compétences présents dans la cellule CDGA et la manière dont ceux-ci définissent les relations au sein et à l'extérieur de la cellule. J'ai ainsi cherché à faire émerger la manière dont les interlocuteurs et la cellule CDGA construisent des liens de collaboration internes et externes autour de la gestion des logiciels et quelles sont les compétences en action.

Selon le temps pris par ces deux principales parties, j'ai préparé une troisième partie optionnelle qui m'a permis d'aborder le lien entre l'ouverture des logiciels de la recherche et des sujets complémentaires tels que : la responsabilité environnementale, la sécurité informatique, la confidentialité et la souveraineté. De fait, je n'ai pu la réaliser qu'avec deux interlocuteurs sur six.

La question juridique que j'avais prévu d'aborder parmi ces sujets complémentaires s'est révélée particulièrement importante au cours de mes premiers entretiens. J'ai donc interrogé un membre de la Direction Générale Déléguée à la Recherche l'Innovation et la Valorisation (DGDRIV) pour recueillir le point de vue d'un service recouvrant les aspects juridiques et l'appui à la recherche.

La synthèse des personnes interrogées est donnée dans le tableau ci-dessous.

Interlocuteur	Discipline	Position
Interlocuteur 1	Bibliothèque	cadre
Interlocuteur 2	Documentation	opérationnel
Interlocuteur 3	Informatique	cadre
Interlocuteur 4	Informatique	opérationnel
Interlocuteur 5	Informatique	cadre
Interlocuteur 6	Droit	cadre

J'ai fait le choix de faire abstraction du genre dans mon analyse puisque j'estime que cette question est hors du cadre de mon analyse. La moitié de mes interlocuteurs sont des femmes. Dans un souci d'anonymisation des entretiens, j'ai fait le choix d'utiliser le masculin grammatical.

Les éléments à partir desquels j'ai souhaité réaliser mon analyse sont d'une part les profils de compétence des personnels (informatique, IST et autres) et la collaboration avec les structures impliquées (locales, nationales ou internationales).

L'analyse selon la discipline de la personne interrogée permet de comprendre le lien entre les profils et compétences perçus comme essentiels à l'accompagnement de l'ouverture des logiciels et la discipline d'appartenance, la catégorie de poste ou la structure d'appartenance. Enfin, l'ensemble de l'entretien permet de mettre en avant la qualité des relations interpersonnelles et inter-institutionnelles au sein de la cellule CDGA.

3 Ouverture des logiciels de la recherche – Textes officiels

Les textes officiels que j'ai sélectionnés me permettent de confronter les analyses issues du terrain aux regards et aux exigences des institutions locales, nationales et internationales. La grille d'analyse vise à assurer la continuité entre l'analyse des entretiens et l'analyse des textes.

3.1 Institutions nationales

Les institutions nationales constituent une source de documents particulièrement intéressante pour comprendre la position des institutions de décision et de financement vis-à-vis de l'ouverture des codes et des logiciels de la recherche. Parmi les textes du corpus, j'ai donc analysé ceux des institutions nationales suivantes. Le Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche (MESR) permet de comprendre la manière dont le pouvoir exécutif participe à l'ouverture des logiciels et donne une direction à suivre inter-institutionnelle. La position de l'ANR, financeur principal de la recherche en France, s'aligne sur celle de la Commission Européenne et l'exprime dans les appels à projet que j'ai choisi de ne pas intégrer à mon corpus. Le Haut Conseil d'Évaluation de la Recherche et de l'Enseignement Supérieur (HCERES) permet de comprendre les grilles guidant l'évaluation de la recherche scientifique, en particulier dans le cadre de l'UGA GE. Le CCSD permet d'illustrer la position d'une institution chargée d'assurer le développement d'outils à destination de la recherche tels que HAL.

Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche

Depuis 2018, le MESR a mis en place deux plans nationaux pour la science ouverte : *Le Plan national pour la science ouverte* (2018) et le *Deuxième plan national pour la science ouverte* (2021). À l'issue du premier plan, un *Bilan du Plan national pour la science ouverte* (2021) a retracé l'avancée des missions réalisées dans le cadre du plan et met en avant les priorités ministérielles au sujet de l'ouverture des productions scientifiques. Dans ce premier plan et dans son bilan, la place de l'ouverture des logiciels de la recherche est restreinte à celle d'un élément de l'ouverture des données. Le nouveau plan rédigé en 2021 traite les logiciels comme une production à part entière nécessitant une gestion spécifique à l'échelle ministérielle. Le MESR précise sa position vis-à-vis des sciences ouvertes par les travaux du Comité pour la

Science Ouverte (COSO), qui réunit un ensemble d'acteurs de la recherche et l'enseignement supérieur. Le COSO a mis en place un certain nombre d'outils en vue de l'ouverture des codes et logiciels de la recherche. Par exemple, le comité a construit un catalogue des logiciels, présenté dans LOUVET et al. (2024), qui permet d'assurer un recensement à l'échelle nationale des logiciels libres de la recherche déposés sur HAL.

Ces documents sont intéressants pour analyser l'évolution de la place des logiciels de la recherche dans le projet national d'ouverture des productions de la recherche. Ils permettent également de mettre en évidence les spécificités de cet objet et les besoins d'investissement professionnels associés.

Haut Conseil d'Évaluation de la Recherche et de l'Enseignement Supérieur

L'HCERES produit des rapports d'évaluation des établissements et des laboratoires. La lecture de ces rapports permet de comprendre la manière dont sont structurées les institutions de la recherche et leurs évolutions passées et futures. Le *Rapport d'évaluation de sortie d'expérimentation de l'Université Grenoble Alpes* (2023) permet d'avoir un aperçu sur l'engagement de l'UGA GE dans son ensemble vis-à-vis de l'ouverture des sciences et une compréhension fine de la structure de l'établissement dans son ensemble.

Centre pour la Communication Scientifique Directe

Le CCSD assure le fonctionnement et le développement de HAL et participe notamment au référencement des logiciels libres de la recherche. Son engagement pour une recherche FAIR dans CCSD (2025) permet de comprendre la position stratégique des institutions assurant le maintien des infrastructures dans l'ouverture des logiciels de la recherche.

3.2 Textes internationaux

Les textes produits par les structures institutionnelles internationales sont de deux ordres : ceux des institutions européennes accompagnant et finançant la recherche et ceux de Software Heritage, une archive à visée universelle des codes sources et logiciels.

Europe

Au sein des institutions internationales, l'Europe joue un rôle central dans l'organisation de la recherche scientifique et de ses productions. Il m'a donc semblé important d'intégrer une analyse des attentes de la commission européenne vis-à-vis des projets européens.

L'EOSC réunit un ensemble d'acteurs qui travaillent sur un ensemble de sujets auxquels la recherche en Europe est confrontée, plus spécifiquement sur le sujet de l'ouverture. DI COSMO et al. (2020) est un document essentiel qui a pour but de

présenter les résultats d'un groupe de travail chargé d'établir les recommandations concernant « le développement d'infrastructure de recherche pour les logiciels de la recherche »³⁰.

Software Heritage

L'archive Software Heritage, qui a pour ambition de préserver tous les codes sources publics présents sur les forges logicielles, intègre à sa mission l'ambition de contribuer à la reproductibilité des sciences par la préservation des logiciels de la recherche. Leurs pages *Mission* (2025), *Approche* (2025) ainsi que *Une infrastructure essentielle pour la science* (2025) exposent leur position vis-à-vis de l'ouverture des logiciels dans le cadre de la recherche scientifique. Ces textes peuvent être complétés par DI COSMO (2018) qui explique la stratégie à long terme de cette archive.

Ces textes permettent de mettre en évidence les enjeux d'archivage et de conservation à long terme des logiciels de la recherche ainsi que les enjeux souverains et juridiques associés.

3.3 Université Grenoble Alpes

Les documents de l'UGA sur l'ouverture des logiciels sont nombreux puisque la cellule CDGA fait un effort de diffusion et d'information relativement poussé à ce sujet. Cependant, un document en particulier est structurant : la *Charte science ouverte Université Grenoble Alpes* (2022). Elle met en avant la stratégie de l'UGA vis-à-vis des sciences ouvertes et présente les différentes actions de la cellule CDGA en ce sens. Sa date de publication implique la nécessité de réévaluer ces actions à l'aune des derniers engagements de la cellule CDGA ces trois dernières années, d'autant plus que l'accompagnement de la cellule sur les logiciels s'est enrichie récemment.

30. Traduit de l'anglais, « the development of Scholarly Infrastructures for Research Software » (DI COSMO et al., 2020).

3.4 Tableau des textes analysés

	Institution	Textes
National	MESR	<i>Le Plan national pour la science ouverte (2018)</i> <i>Deuxième plan national pour la science ouverte (2021)</i> <i>Bilan du Plan national pour la science ouverte (2021)</i>
	HCERES	<i>Rapport d'évaluation de sortie d'expérimentation de l'Université Grenoble Alpes (2023)</i>
	CCSD	CCSD (2025)
International	EOSC	DI COSMO et al. (2020)
	SWH	DI COSMO (2018) <i>Mission (2025)</i> <i>Approche (2025)</i>
Local	UGA	<i>Charte science ouverte Université Grenoble Alpes (2022)</i>

En somme, la méthodologie sur laquelle se fonde mon analyse des activités de la cellule CDGA sur l'ouverture des logiciels de la recherche s'appuie sur un corpus mixte. Les entretiens offrent un regard interne à l'UGA, permettant de comprendre la particularité de cette cellule et ses besoins professionnels et institutionnels pour réaliser sa mission. Les textes de références assurent une compréhension des entretiens dans le cadre de la mise en pratique des stratégies d'ouverture des sciences institutionnelles. La diversité du personnel interrogé et la diversité de provenance des textes institutionnels permet de faire émerger d'éventuels écarts de points de vue sur l'ouverture des logiciels et l'accompagnement qu'elle nécessite. Le chapitre suivant fait l'analyse de ces deux corpus en synergie pour comprendre le rôle de la cellule CDGA et identifier les caractéristiques qui déterminent l'accompagnement qu'elle peut apporter aux chercheurs pour l'ouverture des logiciels de la recherche.

CHAPITRE III

Profils et relations professionnelles pour l'accompagnement à l'ouverture des logiciels

La cellule CDGA est marquée par une diversité disciplinaire intrinsèque à son organisation à cheval entre un centre de calcul et la bibliothèque universitaire. Je réalise une analyse de cette spécificité aux yeux de ses membres afin de mieux comprendre le fonctionnement interne et externe d'une cellule d'appui à la recherche. Je m'intéresserai tout particulièrement à ses besoins en compétences humaines et la manière dont les relations interpersonnelles et inter-institutionnelles participent à la définition de ses positions stratégiques. À l'issue de cette analyse, je propose une réflexion sur la manière dont la question de l'ouverture des logiciels s'imbrique dans les enjeux sociétaux actuels.

Dans cette partie, les phrases entre guillemets sont les verbatim des discussions avec les différents interlocuteurs.

1 Un panel de profils qui font la richesse humaine de la cellule

Bien que majoritairement composée d'informaticiens et de bibliothécaires ou personnel IST, la cellule présente une certaine diversité de profils qui n'est pas seulement disciplinaire. Comme l'exprime l'un des informaticiens, « avoir différents points forts pour chaque personne, c'est quelque chose d'intéressant ». Le but de cette partie est de montrer comment la diversité de profils joue un rôle dans l'accompagnement à l'ouverture des logiciels de la recherche à la cellule CDGA.

1.1 Variété des profils et cohérence d'action

La diversité des profils s'exprime tout d'abord par le rapport varié qu'entretiennent les membres de la cellule avec le logiciel, le code ou la programmation.

Cette diversité s'exprime également à travers la manière dont ils exposent en quoi consiste pour eux, dans leurs pratiques, l'ouverture d'un logiciel de la recherche. Pour l'un des informaticiens, cette diversité n'est pas à l'origine d'une division au sein de la cellule. Il considère qu'ils ont « tous une approche différente dans [leur] manière de coder mais dans [leur] manière de voir le logiciel [...] pas forcément ». Cette partie vise donc à mettre en lumière l'ambivalence entre la diversité des rapports aux logiciels et la cohérence dans la manière de considérer le logiciel.

1.1.1 Le logiciel et soi

Dans leur rapport au logiciel, les membres de la cellule CDGA sont très différents. Les personnels que j'ai interrogés, bibliothécaires ou informaticiens, n'ont pas un rapport uniforme au logiciel, pas même au sein d'une discipline.

Parmi les informaticiens, deux visions du logiciel assez éloignées coexistent. L'un considère que « c'est vraiment l'objet qu'[il] manipule dans le cadre de [son] travail habituel au quotidien ». Il ne code pas en dehors de son travail. Tandis que pour l'autre, « c'est plus du fun, que ce soit dans le perso ou le pro ». Il regrette notamment l'époque où « c'était un peu plus [son] quotidien parce que c'est vrai qu'avant on était une petite équipe ». Il m'explique aussi que « dans le cadre perso, ouais ça prend toujours un peu de place, [il] bricole des trucs » et qu'il a participé à des logiciels libres en dehors de son travail.

Une autre différence entre informaticiens dans le rapport au logiciel réside dans la manière dont l'outil est utilisé. Pour l'un, coder est quelque chose qui doit être utile. Il ne « code pas vraiment pour le plaisir », il code lorsqu'il a « l'occasion de faire quelque chose d'utile avec ça ». C'est la raison pour laquelle il affirme qu'ils ont « tous une approche différente dans [leur] manière de coder ». D'autres membres de la cellule CDGA cherchent à automatiser les tâches dès que possible pour faciliter le travail, tandis que lui préfère prendre le temps de s'assurer de la pertinence de cette automatisation.

Les deux bibliothécaires que j'ai interrogés disent avoir « été sensibilisé[s] sur la question des codes », notamment en préparant les formations doctorales sur les logiciels et en y assistant. L'un des facteurs qui a participé à « acculturer » l'un d'eux, c'est lorsqu'un des membres de la cellule CDGA « a proposé une formation doctorale sur les codes et logiciels ». L'autre explique qu'il veut « comprendre » le code et le logiciel. Cette curiosité et ce désir de compréhension participent à son acculturation également. La formation au sein de la cellule des membres les uns par les autres semble faire partie de la construction d'une culture commune autour du logiciel.

Malgré cette acculturation, les professionnels des bibliothèques et de l'IST ont un « rapport assez faible au programme ». Sans formation à coder, où sans présentation extensive du fonctionnement d'un logiciel, « c'est magique ». L'un d'eux le dit, « ça [le] fascine ». En somme, le rapport au logiciel des professionnels ne codant pas est marqué par un émerveillement presque mystique. On pourrait se demander comment ce sentiment influence la manière dont ils réalisent leurs missions et quel serait l'apport de l'acquisition de compétences techniques en développement de logiciels.

Mais sur ce qu'est le logiciel, en tant qu'objet, les avis sont moins nettement tranchés entre disciplines. Certains, informaticiens et bibliothécaires, considèrent que le logiciel est avant tout un *outil*. Un informaticien m'explique : « j'aime bien coder quand j'ai l'occasion de faire quelque chose d'utile ». L'utilité du logiciel est au centre de la représentation qu'il en a. Un bibliothécaire explique que pour lui, coder c'est « pouvoir mettre en place des outils ». Il développe en disant « quand tu as de fortes connaissances informatiques de script ou de code, tu peux aller au-delà des outils applicatifs que tu utilises ». C'est avant tout quelque chose qui sert à agir, qui aide au travail. Bien qu'il ne code pas lui-même, il voit cela comme quelque chose qui donne le pouvoir de s'approprier son environnement de travail. Pour eux deux, coder facilite le travail. Cette conception du logiciel comme un outil de travail n'est pas propre aux ingénieurs ou aux informaticiens.

En somme, les membres interrogés de la cellule ont tous un regard plus ou moins différent au logiciel. Selon la discipline, mais également au sein des membres, bibliothécaires ou informaticiens, le rapport au logiciel varie.

1.1.2 Entre les textes et le terrain, jeter un pont

La *Charte science ouverte Université Grenoble Alpes* (2022) expose la position officielle de l'UGA sur l'ouverture des productions de la recherche. La cellule CDGA est présentée comme structure centrale pour l'accompagnement à l'ouverture des productions de la recherche, en collaboration avec les services de l'UGA : « la Cellule Data Grenoble Alpes (CDGA), pilotée par GRICAD, en lien avec les autres acteurs impliqués dans la science ouverte (notamment le Collège Doctoral, la formation doctorale, les services juridiques, le Délégué à la Protection des Données du site (DPD), les services valorisation, la BAPSO, la Plateforme Universitaire de Données à la MSH Alpes, l'OSUG...) et qui s'appuie sur le réseau des référents données ». Le rôle de la cellule est de « faciliter la mise en œuvre au quotidien des principes FAIR par la communauté ». Les codes et logiciels sont traités dans la même partie du document que les données mais leur gestion est présentée comme spécifique. Elle passe par « l'utilisation de forges logicielles pour le développement et la diffusion des codes de recherche » et « l'archivage des codes de recherche dans Software Heritage, en lien avec une notice cellule CDGA ». Enfin, la charte met en avant l'importance de systèmes de formation des usagers et d'évaluation de l'ouverture des productions de la recherche. La charte explique que « la formation des jeunes chercheuses et chercheurs tout comme celle des plus aguerris est un pilier incontournable de la politique science ouverte ». Elle participe à la diffusion des bonnes pratiques au sein de l'établissement. La partie sur l'évaluation n'évoque que l'évaluation des projets et des enseignants-chercheurs. Pourtant, la cellule CDGA réalise également un baromètre de la science ouverte sur l'ensemble de UGA GE (*Baromètre Science Ouverte – Publications – 2024*). Cet outil pourrait être présenté comme un système d'auto-évaluation de l'Établissement.

Dans cette partie, je cherche à mettre en évidence la compréhension et l'adhésion aux préconisations de la charte sur l'accompagnement à l'ouverture des logiciels de la recherche par les membres de la cellule.

Revenons sur le rôle de la cellule CDGA. Pour un cadre, « c'est d'aider les gens » sur les questions de forge, de licences, de formation mais ce n'est peut être pas seulement ça. Pour un technicien, le but c'est aussi de rendre des chercheurs autonomes. Il explique qu'un accompagnement d'appui à la recherche est réussi si « ensuite ils [ne] reviennent plus [...], ils deviennent autonomes ». Cela peut s'expliquer parce que la position de l'accompagnant ou du professionnel d'appui, c'est une position non décisionnaire. Pour un informaticien, « c'est pas [aux membres de la cellule] de faire les choix », c'est aux chercheurs. Cette vision est partagée par le membre de la DGDRIV que j'ai interrogé en complément des membres de la cellule. Pour lui, « nos missions c'est d'accompagner, [les chercheurs ont] une vision de [leur] truc, [les services d'appuis sont] là pour [leur] montrer les possibilités qu'il y a et après c'est eux qui choisissent ». L'accompagnement consiste donc à présenter aux chercheurs les voies possibles et non à choisir pour eux. Le membre de la DGDRIV considère similairement que dans l'appui à la recherche, ultimement, c'est au chercheur de choisir. C'est une conception de l'appui à la recherche qui semble être partagée entre les différents services de l'UGA.

On peut continuer à délimiter les actions d'accompagnement de la cellule en définissant ce qu'elle ne fait pas. Cette définition par la négative de ce que l'ouverture des logiciels signifie est essentielle pour pouvoir répondre adéquatement aux besoins mais surtout pour pouvoir communiquer précisément sur ce que la cellule peut apporter aux chercheurs. Un bibliothécaire présente les choses ainsi : « rendre le code public, c'est pas mon rôle, je peux sensibiliser, former, encourager à la diffusion des bonnes pratiques, la diffusion dans HAL, la modération aussi ». Le rôle de la cellule n'est donc pas directement de toucher au code ou au logiciel. Plus précisément, un informaticien précise qu'« [ils ne font] pas d'appui au contenu du logiciel, [ils ne font] pas de review de code pour voir si ça vérifie les bonnes pratiques, [ils ne vont] pas aider à faire de la documentation ou des commentaires de codes, c'est pas voulu d'ailleurs ». Or ce point de vue n'est pas nécessairement explicité à l'interne et à l'externe, car dans la réalité, lui-même affirme qu'il a déjà donné des conseils sur le contenu d'un code, de manière anecdotique, notamment sur des questions de confidentialité. Bien que ce ne soit pas le rôle de la cellule CDGA, il explique que « c'est utile peut-être qu'il y ait un jour une unité qui fasse ça parce que les bonnes pratiques, si tu t'y intéresses pas, tu peux pas tomber dessus par hasard ». Donc si la cellule CDGA informe sur les bonnes pratiques, elle n'intervient pas sur le code. Elle intervient en amont notamment avec la formation, comme l'explique un bibliothécaire.

L'accompagnement à l'ouverture des logiciels fait face à un ensemble de freins, qu'il faut comprendre pour mieux aborder le sujet de l'ouverture des logiciels dans les services d'appui à la recherche. Pour un informaticien, le principal frein vient de ce que « la plupart des gens considèrent un logiciel comme ouvert dès qu'il est sur *git* et que le dépôt *git* est ouvert », c'est-à-dire dès qu'il est déposé sur une forge logicielle. Or si le dépôt du logiciel sur une forge est essentiel, il ne suffit pas à le conserver, à le diffuser, ou à le rendre reproductible.

En effet, si les chercheurs pensent déjà faire ce qu'il faut pour ouvrir leurs logiciels, ils ne vont pas chercher à se faire accompagner sur ce sujet. Un informaticien,

l'explique ainsi : « c'est une difficulté en science ouverte, c'est-à-dire que si tu sais pas déjà quoi faire, ben tu sais pas qu'il faut le faire ». Pour un informaticien : « expliquer ton problème, ça demande déjà une certaine maîtrise du truc, ça c'est peut-être un frein. » Un des freins à l'ouverture est donc la méconnaissance des besoins de l'ouverture elle-même. L'accompagnement à l'ouverture des logiciels prend donc la forme d'un aller-vers les chercheurs. C'est en cela que les personnels présents dans les laboratoires (bibliothécaires ou ingénieurs de recherche) permettraient de répondre à ce frein. C'est d'ailleurs exactement pour cette raison que l'informaticien poursuit en disant que « c'est là où avoir des ingé dans les labo c'est précieux ».

L'appui à la recherche sur le sujet de l'ouverture des logiciels ne consiste donc pas seulement à déposer le logiciel sur une forge. C'est aussi « l'ouverture au sens citation et référencement » pour l'informaticien. Sur ce plan, un bibliothécaire insiste : « la bibliothèque, il faut qu'elle se fasse sa place aussi parce que ça rentre pas d'entrée de jeu, le fait qu'il faille documenter les données. » L'accompagnement consiste donc à transmettre des connaissances sur ce que la documentation permet d'assurer. Or il continue en expliquant que « si y a pas de description correcte, ça biaise tout, on peut pas exploiter, on peut pas réutiliser et ça, on l'entend tout le temps ». Si à ce moment-là il parlait des données, il précise que la difficulté est la même pour les codes.

L'accompagnement à l'ouverture des codes suit logiquement l'accompagnement à l'ouverture des données pour l'informaticien. Pour lui, « [ils étaient] plus sur les données jusqu'à présent et là ça s'ouvre aux logiciels plutôt naturellement. » Il y a bien une continuité entre ces deux objets, pour autant le code garde sa spécificité. C'est notamment ce qu'un bibliothécaire développe en expliquant que « le code est quelque chose de vivant, alors que les données, une fois qu'elles sont achevées, elles sont achevées ». Certains, dont l'un des informaticiens, pensent qu'« avant d'ouvrir un logiciel il faut déjà le développer ». Toutefois, ce développement est continu et ne s'arrête qu'à la fin de vie du logiciel. Il faut donc un accompagnement adéquat et des structures qui répondent au besoin du logiciel. C'est la raison pour laquelle l'archive Software Heritage fait partie des outils utilisés pendant les accompagnements. Software Heritage, en gérant les versions d'un logiciel de manière fine sur l'ensemble du logiciel, permet un archivage qui gère l'historique et permet la citation précise du logiciel comme l'explique DI COSMO (2018).

Plus encore, pour un informaticien, qui réalise de nombreux accompagnements à l'ouverture des données et des logiciels, « ce qui est surtout important, c'est de tout lier ensemble », autrement dit de « faire le lien entre toutes les productions scientifiques », d'après un bibliothécaire. Ce lien est indispensable à l'ouverture des logiciels, des données et des publications puisque c'est ainsi qu'ils deviennent plus adaptés aux principes FAIR.

La spécificité de l'UGA GE vis-à-vis de l'appui à la recherche provient enfin de la diversité des tutelles et des différences de politiques entre établissements vis-à-vis de la question de l'ouverture des logiciels. Un bibliothécaire soulève cette question et explique qu'« à l'UGA [...] on a du CNRS, on a du CEA, on a du Centre Hospitalier Universitaire (CHU). Le rôle de la cellule CDGA est fondamental dans la mesure ou c'est la seule structure qui va être en capacité de faire communiquer, de trouver

une intersection entre [les] différentes injonctions des tutelles ». Les services d'appui à la recherche, cellule CDGA ou DGDRIV, en tant que services transversaux du grand établissement pourraient donc avoir un rôle de médiateur entre tutelles, qui aille dans le sens de la stratégie de l'UGA comme « système de marque » et non comme marque unique, conformément au vœu de l'HCERES exprimé dans le *Rapport d'évaluation de sortie d'expérimentation de l'Université Grenoble Alpes* (2023). En effet, la cellule CDGA est amenée à s'adapter et à fonctionner en cohérence avec les stratégies politiques et de marque des co-tutelles du grand établissement sur le sujet des sciences ouvertes.

1.2 Compétences et force de l'accompagnement

La singularité de la cellule CDGA repose non seulement sur la variété disciplinaire des profils qui la composent mais aussi sur les différentes compétences techniques et sociales qui y sont réunies. Dans cette partie, j'analyse comment cette singularité intervient dans l'efficacité de la cellule à réaliser ses missions d'appui à la recherche, en particulier dans le cadre des logiciels libres.

1.2.1 L'interdisciplinarité au cœur de la démarche

La multidisciplinarité de la cellule CDGA fait partie de ce que l'un des bibliothécaires considère comme un avantage. En comparaison avec les Ateliers de la Donnée dans le reste de la France qui « sont gérés par les bibliothèques, ce qui pour [lui] est un point de fragilité », la cellule CDGA est composée à la fois de professionnels de l'IST et d'informaticiens. Dans cette partie, j'analyse la manière dont les informaticiens et les professionnels de l'IST apportent des compétences complémentaires sur l'accompagnement à l'ouverture des logiciels de la recherche. Je cherche également à mettre en évidence les disciplines non représentées au sein de la cellule mais essentielles à l'accomplissement de cette tâche.

Un cadre de la cellule explique qu'« il y a un vrai triptyque : les données, c'est l'affaire des chercheurs, des informaticiens et des bibliothécaires ou des personnels IST » et « ce triptyque est, pour [lui], vital ». Un autre cadre explique que l'accompagnement se partage « entre les gens qui développent, les gens dans la cellule data, les gens qui sont côté valorisation pour aider dans le choix des licences, les gens qui sont côté bibliothèque pour aider à la description et au référencement des logiciels ». Il en ressort que l'ouverture du logiciel et des données engagent également les chercheurs et les services juridiques. Or la cellule CDGA n'intègre pas ce type de profils. Elle en est complémentaire et interagit étroitement avec eux.

Pour un informaticien, « ce qui est bien, c'est qu'[ils ne sont] pas uniquement logiciel. » Pour autant, il précise : « Le fait qu'on soit de formations différentes, je le ressens pas tant que ça. » Ces deux propos n'entrent pas pour autant en contradiction. La diversité des disciplines peut apporter une richesse importante dans l'accompagnement de l'ouverture des logiciels sans que la cohésion au sein du groupe soit menacée. On peut expliquer cette cohésion malgré la diversité des disciplines par une culture commune partagée par les membres de la cellule CDGA, à savoir la culture du libre et de l'*open-source*. Un bibliothécaire explicite cela en expliquant

qu'« inconsciemment, au sein des bibliothèques, on a cette culture, un peu, d'*open-source* ». Et par là, il fait référence au travail autour du FAIR, de l'accès ouvert. C'est par ce biais-là que les bibliothèques sont amenées à « comprendre la culture du logiciel libre ».

Le lien entre les disciplines au sein de la cellule CDGA est donc essentiel pour construire une culture commune. Pour un des bibliothécaires, « c'est stratégique d'avoir mis, dans les accompagnements, quelqu'un avec un fort bagage informatique et quelqu'un avec une approche un peu plus documentation, bibliothèque ». Un autre m'explique : « Tu as même des profils mixtes, qui vont documenter mais aussi un peu coder. » Cette interdisciplinarité est essentielle pour comprendre la manière dont l'accompagnement à l'ouverture des logiciels est réalisée à la cellule CDGA.

Documentation

La place des documentalistes, bibliothécaires ou professionnels de l'IST dans la cellule est importante mais l'un des bibliothécaires insiste : « La bibliothèque, il faut qu'elle se fasse sa place. » L'importance de la qualité des métadonnées et du référencement dans l'ouverture des productions de la recherche rend légitime pour lui la place des bibliothèques dans l'appui à la recherche : « La place qu'[elles peuvent] avoir, pour [lui], c'est par le biais de HAL, [de] la formation, [de] la diffusion et puis bien sûr [des] référentiels. »

Par ailleurs, l'un des informaticiens explique qu'« [il a] beau avoir eu une formation en informatique, [il n'a] jamais eu de cours qui [lui] apprenait ça, l'intérêt d'ouvrir un code ». Les enjeux de l'ouverture sont un thème essentiel pour les bibliothèques françaises comme européennes : on peut le voir dans le *Bilan du Plan national pour la science ouverte* (2021) qui présente le collège sciences ouvertes comme composé de 66 % de professionnels de l'IST. Pour un des bibliothécaires, leur rôle est donc de « montrer les enjeux de l'ouverture ».

Enfin, l'une des missions centrales de la cellule CDGA est de rediriger les chercheurs vers des services compétents, notamment vis-à-vis des questions juridiques. C'est ce que l'un des bibliothécaires définit comme « rôle d'aiguillage [sic] » qui pour lui, fait partie de « la culture des bibliothèques ». Sur ce point, il confirme le point de GRANGER (2020) selon lequel les bibliothécaires sont particulièrement à même de faire le lien entre différents mondes, ici entre les chercheurs et d'autres services d'appui à la recherche.

Informatique

Les informaticiens, par ailleurs, permettent de répondre de manière plus adaptée et précise aux besoins, spécifiquement à propos des logiciels et de leur ouverture. Pour l'un des informaticiens, « [il y] a quelques personnes à la cellule CDGA qui codent, donc [il] pense qu'[ils ont] une approche assez adaptée ». Il continue en expliquant que « quelqu'un qui n'a jamais codé a plus de difficulté à se mettre à la place des personnes » qui codent. Il semble donc que de leur point de vue, le fait de savoir coder permet d'apporter un accompagnement particulièrement adapté pour

comprendre les chercheurs dans leurs besoins vis-à-vis des logiciels et leur apporter une réponse adéquate.

Pour cet informaticien, il est particulièrement utile pour un bon accompagnement, non seulement de savoir coder, mais également d'avoir une certaine multidisciplinarité au sein du groupe des informaticiens. De son point de vue, « ce qu'il y a de bien c'est qu'il y a une bonne expertise. Y a pas mal de personnes et [la cellule CDGA] couvre finalement pas mal de sections de l'informatique. D'un point de vue disciplinaire, [il y] a des gens en SHS, [il y] a des gens plus en système, [il y] a des gens en math... c'est assez large. Ça fait partie des richesses de la cellule ».

Juridique

Enfin, les compétences propres aux disciplines juridiques ne sont pas des compétences initialement présentes à la cellule CDGA mais sont présentées comme essentielles par les membres de la cellule. Pour un bibliothécaire, « la valorisation, le juridique c'est super important quand tu fais partie d'une structure d'appui à la recherche ». D'après le membre de la DGDRIV, pour faire de l'appui à la recherche « il faut avoir une double compétence technique et juridique, dans le sens où pour pouvoir accompagner correctement les gens, il faut savoir aussi ce qu'ils peuvent faire, ce qu'ils ont droit de faire et pas le droit de faire dans l'environnement de recherche également et surtout arriver à déjouer certaines embûches ». Pour la cellule CDGA il est donc essentiel que les services d'appui à la recherche collaborent autour de l'accompagnement à l'ouverture des logiciels, notamment avec le service juridique.

En somme, les disciplines dans l'accompagnement des chercheurs autour de l'ouverture des logiciels sont multiples et doivent travailler de concert de sorte à construire une culture commune. La conception des rôles de l'appui à la recherche est similaire entre les membres de la cellule CDGA et avec les services d'appui de l'UGA. Au sein de la cellule CDGA, le partage d'une culture commune d'ouverture facilite la collaboration entre des disciplines particulièrement éloignées les unes des autres.

1.2.2 Développer une stratégie de valorisation des compétences techniques à l'échelle de l'UGA GE

Dans cette partie, je rentre plus en détail sur les compétences techniques spécifiques, propre à une discipline ou à une autre, qui sont perçues comme essentielles à l'accompagnement des chercheurs dans l'ouverture de leurs logiciels. Pour le membre du service de valorisation, « il faut avoir les compétences techniques » pour accompagner les chercheurs. Pour un informaticien de la cellule, « n'importe qui peut le faire ». Alors s'il y a bien des compétences techniques à avoir, quelles sont-elles et pourquoi sont-elles perçues comme indépendantes d'une formation ou d'une discipline spécifique ?

Pour un autre informaticien, la « connaissance de tout l'écosystème UGA » est essentielle. En effet, si la cellule CDGA a pour rôle d'aiguiller les chercheurs, la

connaissance de l'écosystème est essentielle pour bien les accompagner et les rediriger selon leurs demandes. Plus que cela, il faut, pour lui, avoir « une compréhension suffisamment globale du système pour discuter facilement avec les gens ». C'est-à-dire qu'il faut bien comprendre comment fonctionne le système de la recherche, notamment dans le cadre spécifique de l'UGA. Cela est d'autant plus vrai que le cas de l'UGA est particulièrement complexe en raison de son statut de grand établissement. Pour le même informaticien, la force de la cellule CDGA c'est qu'« il y a un réseau ». À ce propos, l'un des bibliothécaires « regrette de ne pas avoir l'occasion d'avoir bossé avec la modératrice [HAL du] CEA » car pour lui, la collaboration avec les autres membres des services d'appui à la recherche de l'UGA GE « permet de mieux comprendre les freins à l'ouverture d'un logiciel ou des données de la recherche ».

Dans la même perspective, le membre de la DGDRIV note que dans l'appui à la recherche, il faut reconnaître qu'on est « pas spécialistes, par contre ce qu'on sait faire c'est de la stratégie et de réunir des gens, de réunir des experts ». Les compétences qu'il met en avant sont donc des compétences qui apportent un recul et du temps de réflexion et de travail sur le réseau, que les chercheurs ne peuvent placer au premier plan de leur travail. La connaissance technique de ce que le chercheur doit faire ne peut pas être attendue de la part d'un professionnel d'appui à la recherche. Un bibliothécaire le formule ainsi : « C'est un peu la culture métier, tu sais pas, c'est pas grave, mais tu sais qu'à côté, le service fait ce truc. » Toujours dans cette conception de la cellule CDGA comme service de redirection qui oriente les chercheurs vers les services compétents, les membres de la cellule CDGA ne considèrent pas nécessairement avoir la réponse exacte et exhaustive au besoin du chercheur mais savent où trouver cette réponse. C'est en effet une compétence qu'on retrouve de manière générale chez les professionnels de l'IST.

Les profils des professionnels de l'IST sont donc essentiels mais un bibliothécaire précise qu'« [ils sont] un peu hors sol par rapport à ce qui se pratique dans les labos » car « [ils n'ont] pas l'occasion de traiter en vrai des données de la recherche et ça c'est l'énorme difficulté, pareil pour les codes ». Ce manque de contact avec le monde de la recherche et ses productions fait que les profils d'informaticiens et ingénieurs sont particulièrement enrichissants.

L'un des informaticiens interrogés fait l'analyse suivante : « Les données et les publications servent également le logiciel dans le sens où souvent tu vas vouloir accéder au logiciel parce que tu sais qu'il va te permettre de faire telle chose et c'est peut être que tu l'as lu dans une publication. » Or il fait cette analyse de l'importance du lien entre les codes, les données et les publications car « ça [lui] est arrivé [à lui]-même ». Il explique qu'il avait trouvé un logiciel qui « servait énormément pour [son] sujet et [il aurait] voulu en tester pas mal mais en fait il y en a assez peu qui ont répondu à [ses] mails et c'était impossible de trouver ce logiciel, il y avait pas de lien vers un dépôt *git* avec le même nom ». Or ce type de frein étant assez fréquent en recherche, il peut comprendre les freins et les besoins des chercheurs d'une manière plus concrète grâce à cette expérience. Pour un autre informaticien, c'est clair, « si t'es pas dans un labo, c'est compliqué » de vraiment comprendre et de répondre aux demandes des chercheurs. Avoir un service d'appui à la recherche

qui est partiellement composé de personnes qui ont été où sont encore dans des laboratoires de recherche semble permettre à la cellule de répondre plus adéquatement aux besoins.

Savoir coder est considéré comme une compétence particulièrement utile dans le cadre de l'accompagnement à l'ouverture des codes et des logiciels de la recherche par les bibliothécaires et les informaticiens de la cellule CDGA. Cependant, le membre de la DGDRIV estime qu'il n'est pas grave de ne pas coder, l'essentiel étant de comprendre ce que les chercheurs souhaitent faire. Il explique que « dans ce métier-là [, l'appui à la recherche], on a pas forcément besoin d'avoir une connaissance technique vraiment poussée mais par contre il faut avoir la capacité de comprendre ce qu'on veut faire ». Puis il revient sur son propos pour le mesurer en précisant qu'il est souhaitable d'avoir « soit la compétence technique, soit l'appétence pour comprendre, pour essayer de rentrer un peu dans le détail et au moins arriver à saisir ce qu'il va se passer ». Pour lui, ce qui l'aide à bien accompagner les chercheurs qui désirent valoriser leurs logiciels, c'est de chercher à « comprendre la méthode, les enjeux, les objectifs » du projet. Étant lui-même docteur, il semblerait que sa capacité à comprendre ce que le chercheur veut faire soit facilitée par une compréhension des enjeux scientifiques et méthodologiques du projet, enrichie par une certaine expérience de la recherche.

Cette analyse des compétences présentes dans la cellule CDGA témoigne de la diversité des compétences opérationnelles et techniques réunies : redirection, réseau, connaissance de l'écosystème, compréhension des besoins de la recherche, compétences de développement logiciel, connaissance des enjeux scientifiques et méthodologiques des projets de recherche. Les professionnels ne sont pas seulement définis par leur appartenance à une discipline mais également par leurs compétences techniques et opérationnelles. Pour mieux analyser les compétences mises en œuvre ainsi que leur niveau critique (rareté ou caractère essentiel de la compétence), il semble qu'il serait particulièrement utile de construire une base de données des compétences de la cellule. C'est d'ailleurs un des sujets qui ont été abordés durant mon stage. Le point 17 du *Rapport d'évaluation de sortie d'expérimentation de l'Université Grenoble Alpes* (2023) met en avant l'importance de « la mise en place rapide d'une gestion prévisionnelle des emplois et des compétences ». Ce rapport soulève en particulier que « cette observation est d'autant plus nécessaire que des services nouveaux voient le jour, des organisations sont modifiées et des besoins naissent qui sont parfois difficiles à bien identifier ».

Or la cellule CDGA est un service particulièrement récent qui doit suivre l'évolution rapide des positions ministérielles sur l'ouverture des productions de la recherche, par exemple entre *Le Plan national pour la science ouverte* (2018) et le *Deuxième plan national pour la science ouverte* (2021). Cette cartographie des compétences et des emplois « servira à une analyse des besoins » d'après l'HCERES, qui insiste sur le fait que cette initiative doit être « [corrélée] aux axes stratégiques de l'EPE, pour qu'il se dote d'une feuille de route partagée par tous les acteurs ». Si les profils de compétences mixtes, à cheval entre les disciplines informatiques, documentaires et juridiques, sont perçus comme importants par la cellule, il pourrait être intéressant d'analyser ce besoin à l'échelle de l'établissement afin d'évaluer sa

pertinence au sein d'une stratégie commune à toutes les parties prenantes du Grand Établissement.

1.2.3 Compétences sociales en faveur de l'acceptabilité de l'appui

Les compétences essentielles à l'accompagnement des chercheurs dans l'ouverture de leur code ne doivent pas être limitées aux compétences disciplinaires ou techniques qui peuvent être acquises lors de stratégies d'emploi de la cellule ou par collaboration avec d'autres services. Les compétences sociales, dites douces, sont également essentielles dans la manière dont la cellule répond au besoin des chercheurs. La valorisation des compétences sociales présentes dans la cellule permet de mieux comprendre la manière dont elle fonctionne et sa spécificité. On voit déjà ces compétences apparaître en filigrane dans les parties précédentes mais j'ai cherché à les rendre plus explicites.

Le premier volet de compétences qui aident à l'accompagnement des chercheurs dans l'ouverture de leur codes et logiciels sont d'abord les compétences d'**empathie** et de **compréhension** vis-à-vis du chercheur. On a vu qu'une expérience préalable en laboratoire est une aide pour « se mettre à la place du chercheur », comme le dit un informaticien. Pour l'un des informaticiens, les « compétences de communication et de compréhension et voire même d'empathie [...], ça c'est essentiel ». Il ne faut pas chercher à « être dans l'aide directive mais dans l'aide d'accompagnement : c'est pas à [l'accompagnant] de faire les choix, c'est [au chercheur] ». Cette position, pour le membre de la DGDRIV, « se couple bien avec de la bienveillance ».

Or ces compétences complètent le besoin d'**adaptation** qui est aussi mentionné comme permettant de mieux faire passer les recommandations. C'est notamment ce que propose un bibliothécaire qui explique qu'il faut chercher à comprendre « comment [on va] transmettre des recommandations qui sont portées par la cellule, mais aussi derrière par l'UGA par la DARSO etc. [...] ça permet d'adapter le discours et les recommandations ». Un informaticien, va même plus loin. Pour lui, il faut « se mettre à la place de celui qui a pas envie, faut comprendre ses arguments et faut savoir parfois faire l'entre deux, lâcher du lest, [on va] trouver la solution la plus rapide qui est quand même satisfaisante ». Pour lui, cela permet de « savoir s'adapter et pas être trop rigide ». L'empathie et la compréhension permettent donc d'apporter la réponse la plus adaptée en tenant compte de la situation du chercheur.

Lorsque le membre de la DGDRIV présente la volonté de comprendre les enjeux et méthodes d'un projet qu'on accompagne comme manière de pallier un manque en compétences logicielles techniques, il mentionne également la **curiosité** comme un élément important dans son travail. Pour lui, c'est un élément « inhérent au monde de la recherche » mais ce n'est pas évident. Un informaticien précise qu'il ne cherche pas particulièrement les informations par lui-même mais qu'il va les chercher lorsqu'il estime qu'elles sont nécessaires. Il me semble qu'il est important de garder en tête l'importance de la diversité des profils (curieux ou sobres) dans l'appui à la recherche, bien que la curiosité soit un trait de caractère partagé par la plupart des personnes que j'ai interrogées.

Si la curiosité facilite l'effort de compréhension du problème, du sujet ou du projet, cela passe surtout par l'**écoute** d'après l'un des bibliothécaires. Il explique que « la capacité d'écoute, c'est essentiel. Si t'es pas capable d'écouter tu peux pas accompagner. » Il semble effectivement que la capacité de compréhension passe d'abord par un effort d'écoute. Or pour lui, « l'écoute c'est aussi de la modestie ». Certains membres considèrent donc que l'*humilité* et la *modestie* sont des caractères importants dans l'interaction avec les chercheurs. Un informaticien insiste sur le fait que « dans ce domaine-là, on apprend tout le temps, il faut être très humble sur les connaissances qu'on peut avoir et faut se dire qu'il y a plein de choses qu'on connaît pas et faut savoir se remettre en question là-dessus ». Le membre de la DGDRIV abonde dans ce sens, en disant que « l'humilité c'est extrêmement important » car « on est pas là pour faire pour les autres, on est là pour faire avec ». Or cette compétence sociale semble bien fonctionner avec la conception commune du rôle d'un service d'appui à la recherche présenté en partie 1.1.2. Il conclut : « Il faut savoir garder sa place d'accompagnant. »

Toujours dans une perspective d'assurer une **communication** de qualité, un informaticien considère que « la cellule CDGA doit avoir une communication assez claire sur ce qu'elle peut offrir ». Dans la même perspective, un bibliothécaire insiste sur le fait que le travail « de vulgarisation » est important. Cette conception est assez originale mais intéressante puisqu'elle remplace l'idée habituelle qu'il faut vulgariser la recherche à destination du personnel non-scientifique par l'idée qu'il faut vulgariser l'ouverture à destination des chercheurs. Pour lui, « il faut des communicants » qui permettent de médiatiser auprès des chercheurs eux-mêmes l'ouverture des productions de la recherche.

En continuité, un informaticien considère que parmi ces compétences de communication, l'**argumentation** est essentielle. Il dit : « on peut être pris au dépourvu par les chercheurs » car « il y en a certains qui ne se laissent pas facilement convaincre comme ça du premier coup ». Il faut donc bien connaître le sujet et savoir défendre la position des institutions vis-à-vis de l'ouverture. C'est dans cette même idée d'ailleurs qu'il expose le besoin de s'adapter et d'être flexible. Si je devais mettre un mot sur ce double besoin de s'adapter et d'argumenter, je dirais que les professionnels de l'appui à la recherche ont besoin d'avoir certaines compétences de **médiation** afin d'éviter de détourner involontairement un chercheur de l'ouverture de ses productions en le confrontant aux exigences des institutions. Pour un bibliothécaire, la stratégie c'est d'arriver « à faire oublier l'aspect administratif pour montrer que c'est des concepts scientifiques, en réalité », c'est-à-dire qu'il faudrait montrer l'intérêt de l'ouverture (dépôt sur HAL et Software Heritage des logiciels) du point de vue du chercheur et de la recherche scientifique dans sa globalité.

Enfin, le membre de la DGDRIV encourage finalement à adopter un certain **détachement** vis-à-vis des accompagnements réalisés. Pour lui : « C'est parfois difficile à gérer parce que [des chercheurs] vont nous rentrer dedans et parfois violemment mais je pense qu'il faut arriver à se détacher un peu de ça et ne pas le prendre personnellement. » En effet, puisqu'on présente aux chercheurs des recommandations ou des exigences institutionnelles, leur rejet de ces recommandations peut rendre la communication difficile. Certains bibliothécaires considèrent qu'arriver avec des

solutions pour répondre à ces recommandations et exigences permet d'avoir une position plus agréable et éviter ce genre de difficultés. Similairement, un informaticien estime qu'il est important d'être « agréable ».

Ces compétences sociales ne viennent pas naturellement à l'esprit lorsqu'on évoque les compétences utiles à l'appui à la recherche sur la question de l'ouverture des codes. Pour autant, lorsque je les ai mentionnées lors de mes entretiens, la discussion sur les compétences sociales a été enrichissante et a montré l'impact qu'elles ont sur le fonctionnement de l'appui à la recherche à la cellule CDGA. Il me semble donc que faire émerger des temps de discussion en interne au sujet des compétences sociales permettrait une meilleure compréhension des besoins de la cellule et une coordination encore plus efficace.

En conclusion, les compétences disciplinaires permettent de rediriger de manière efficace les chercheurs, de comprendre leurs besoins en détail et de repérer les éléments soulevant des questions plus précises sur le plan juridique ou informatique. Les compétences techniques associées telles que la capacité de coder, la compréhension du fonctionnement d'un laboratoire de recherche ou des enjeux de qualité des données permet d'adapter les exigences institutionnelles à la réalité de terrain des chercheurs. Enfin, la richesse humaine de la cellule repose sur la diversité des compétences sociales présentes qui facilitent l'accompagnement à l'ouverture des logiciels de la recherche par une attention forte portée à l'empathie, l'adaptation, l'écoute, la communication et l'argumentation. Ces compétences et leur diversité sont un atout majeur pour la cellule CDGA. Elles permettent de répondre de manière adéquate et adaptée aux besoins des chercheurs sur un sujet aussi nouveau et spécifique que l'ouverture des codes et logiciels de la recherche.

2 Relations interpersonnelles et institutionnelles

À partir de l'analyse des profils et compétences de la cellule CDGA qu'on vient de réaliser, il est possible d'explorer la manière dont la cellule et ses membres interagissent entre eux et avec leurs interlocuteurs principaux sur le sujet du logiciel. Dans cette partie je vais chercher à comprendre ce qui fait la force de la cellule en interne, comment elle coopère avec les services et institutions qui lui sont adjacents. Ensuite j'identifierai les différences de points de vue possibles au sein de la cellule et ce que cela peut nous apprendre sur l'appui à la recherche.

2.1 Efficacité d'action du fonctionnement interne

Pour un cadre, « la spécificité c'est que elle est co-portée effectivement par les bibliothèques et un centre de calcul » et « ça, pour [lui], c'est original par rapport au reste du paysage national ». Un bibliothécaire abonde dans ce sens en précisant que « la force de la cellule, de GRICAD, c'est d'avoir créé à l'intérieur de GRICAD la cellule CDGA, avec des membres qui aient cette légitimité par rapport aux commu-

nautés qu'on va accompagner ». Cette double origine fait de la cellule CDGA une spécificité à l'échelle nationale. Pour aller dans le sens du *Rapport d'évaluation de sortie d'expérimentation de l'Université Grenoble Alpes* (2023), de même que l'UGA gagnerait à valoriser sa spécificité en tant que grand établissement à l'échelle nationale, la cellule CDGA gagnerait à être plus explicite sur sa spécificité en terme de communication extérieure.

En outre, un bibliothécaire précise que « le secret de la cellule CDGA c'est aussi qu'il y a des visionnaires » qui « ont un esprit hyper-ouvert et s'intéressent à tout ». Pour lui, cette ouverture d'esprit, qui est globalement un état d'esprit propre à la cellule, en fait un service qui a pu aborder bien en amont des sujets comme l'ouverture des codes.

Pour un informaticien, ce qui fait la richesse de la cellule c'est la qualité des rapports humains en son sein. Pour lui, « même en dehors des rapports professionnels, humainement [ils] s'entend[ent] bien, [il] le précise parce [qu'il] pense que ça aide, quoi, faut pas juste être bons collègues parce qu'on fonctionne bien ensemble, faut aussi qu'en tant qu'humains on s'entende bien, on rigole, on papote ». Cela va entièrement dans le sens du « climat de confiance » décrit par *Rapport d'évaluation de sortie d'expérimentation de l'Université Grenoble Alpes* (2023) à l'échelle de l'UGA GE.

Enfin, cette qualité des rapports humains au sein de la cellule s'explique probablement par l'effort conjoint des coordinateurs qui assurent une certaine horizontalité des interactions. Un bibliothécaire explique que grâce à ce fonctionnement horizontal, lorsqu'il y a quelque chose à faire, c'est à l'initiative de celui ou celle « qui est disponible, qui se sent de faire ça, qui se lance ». Pour lui, « c'est la force de la cellule dans son organisation et dans la répartition des différentes compétences ». Cette organisation horizontale sur le plan de l'engagement est rendue possible également par le fait que personne n'est là par contrainte, d'après un informaticien. En effet, l'engagement au sein de la cellule CDGA est en général à l'initiative de la personne ou proposé par un de ses responsables hiérarchiques. Pour un informaticien, cette horizontalité facilite la valorisation de l'initiative de chacun puisque même s'il y a des divergences d'opinion sur la manière de réaliser une tâche, « au final c'est celui qui fait qui décide comment il le fait ».

En somme, la cellule assume sa propre diversité et ce que chacun peut apporter au projet.

2.2 La complémentarité de la coopération avec les institutions et les autres services

Les premiers interlocuteurs des acteurs de l'appui à la recherche sont logiquement les chercheurs et les laboratoires de recherche. L'un des informaticiens explique que « c'est aussi pour ça qu'on a les référents données qui sont dans le laboratoire pour être expert du domaine ». En ce qui concerne les logiciels, les ingénieurs de recherche sont ceux qui apportent cette expertise. Le déploiement d'un réseau de référents *logiciels* envisagé par la cellule CDGA n'est pas encore mis en place au moment de la présente analyse. Pour un informaticien, « expliquer [son] problème ça demande

déjà une certaine maîtrise du truc. C'est là où avoir des ingés dans les labos c'est précieux ». Ce contact privilégié avec les laboratoires rappelle le fonctionnement des « bibliothécaires embarquées » développé par la DARSO. Cela consiste à détacher un bibliothécaire dans un laboratoire une demi-journée par semaine plusieurs mois voire années.

Ensuite, sur les aspects juridiques, un informaticien explique que le délégué à la protection des données personnelles et de manière plus large les services juridiques « à chaque fois qu'[on a] besoin d'eux ils sont là donc [on a] de bons rapports [avec eux] ». Pour un cadre, « ils font pas partie à proprement parler de la cellule mais ce sont des experts qui nous connaissent et qu'on peut solliciter ». Ce rapport de confiance assure une redirection efficace lorsque le besoin est présent. Or ce lien est crucial. L'informaticien poursuit en expliquant l'importance de cette collaboration puisque pour lui, « le coté juridique, non seulement c'est plus complexe mais aussi c'est plus dangereux, enfin je trouve pas le bon mot ». Lorsque je lui propose la notion de risque, il acquiesce. En somme, « pour les questions juridiques il faut être sûr » car cela peut engager l'Établissement sur un terrain où seul le service juridique est à même de répondre.

Similairement, les services valorisation de la DGDRIV construisent un lien privilégié avec la cellule CDGA depuis 2024. Le membre de la DGDRIV décrit cette relation nouvelle ainsi : « On est en train de penser les choses pour que tous ensemble on ait un langage commun, pour que quand on a un chercheur qu'est-ce qu'on fait, qu'est-ce qu'on leur dit et comment on pense stratégie tous ensemble. » Cette idée de construire un langage commun, une culture commune pour coordonner l'appui à la recherche semble participer à la construction d'interactions complémentaires efficaces. Il explique : « C'est vraiment chouette qu'ils [les chercheurs] aient eu un premier accompagnement du conseil et finalement nous [la DGDRIV], quand on récupère les dossiers, on a des gens qui ont déjà une première vision de ce qu'ils veulent faire avec. C'est assez intéressant. » Le fait que les membres de la cellule CDGA « arrivent avant [eux] en valo », pour lui, facilite le travail de valorisation. Ainsi, il y a une certaine complémentarité entre la cellule et le service de valorisation. La redirection de la cellule CDGA permet d'avoir un interlocuteur unique pour les chercheurs lorsqu'ils ont besoin d'aide sur la question de la gestion de leur logiciel et assure une redirection efficace vers les services compétents.

Plus loin dans le projet de valorisation des logiciels, une filiale de l'UGA, Floralis³¹, participe à la construction de projets de financement et de valorisation des logiciels ayant pour but de sortir de la sphère académique. Si la perspective de cette entreprise est essentiellement tournée vers le dépôt à l'APP, sa réflexion s'ouvre aussi vers le logiciel libre. Pour le membre de la DGDRIV, « ça bouge mais Floralis sont (sic) plus dans une démarche de secret ». Il soulève qu'avant, « le logiciel libre c'était une problématique à résoudre » pour Floralis mais qu'en tissant de nouveaux liens de collaboration avec la cellule CDGA, le logiciel libre est devenu une option à considérer. Ce travail de collaboration entre ces services de valorisation et la cellule CDGA devrait permettre d'ouvrir l'innovation à des solutions libres et participer à lutter contre le préjugé commun qui oppose le libre au monde économique. Porter

31. Accessible à l'adresse <https://www.floralis.fr/>, consulté le 25 août 2025.

cette ambition de valorisation des logiciels libres de la recherche à une échelle institutionnelle comme celle des services transversaux d'appui à la recherche de l'UGA devrait participer à la valorisation générale de l'Établissement à l'échelle nationale et internationale.

De même que les questions juridiques, les questions de sécurité sont essentielles. Un informaticien explique : « Dès qu'il s'agit de sécurité on va pas parler à la place des experts, on va juste [...] rediriger [les chercheurs] par exemple vers l'équipe système de GRICAD qui s'y connaîtront beaucoup mieux que nous. » Par exemple, la fiabilité d'un code de chiffrement de données nécessite une compréhension technique poussée que l'équipe système de la GRICAD maîtrise. La cellule complète donc ses besoins de compétence en interagissant directement avec cette équipe.

Enfin, le service formation des usagers de la BAPSO permet de construire des formations et d'assurer des formations de qualité aux jeunes doctorants. Les doctorants constituent un public privilégié pour la cellule car ils participent beaucoup à la création de logiciels de la recherche. Néanmoins ils constituent un public présent sur une période très limitée. Un bibliothécaire explique que les bibliothécaires responsables des formations ne « vont pas être membres à part entière de la cellule mais elles vont être missionnées sur des questions de formations ». Pour lui, cette ingénierie pédagogique est essentielle à la construction de formations de qualité que la cellule CDGA n'aurait pas le temps ni les compétences de développer en interne.

En conclusion, la collaboration de la cellule avec les différents services de l'UGA constitue un atout fort qui permet à l'UGA d'offrir à l'ensemble de ses composantes un service d'appui à la recherche de qualité. C'est grâce à son interaction avec les interlocuteurs pertinents sur le sujet de l'ouverture des logiciels de la recherche que la cellule CDGA parvient à compléter ses compétences en collaborant avec eux.

2.3 Différences de point de vue et tensions

Après avoir exploré la manière dont fonctionne la cellule CDGA, j'ai essayé d'identifier les éventuelles limites dans son fonctionnement. Dans cette partie, j'ai abordé la question sous l'angle des différences de point de vue possibles concernant plus particulièrement le logiciel, soit en interne à la cellule, soit entre elle et son environnement y compris institutionnel. L'objectif est d'en analyser l'impact sur l'efficacité de l'appui à l'ouverture des logiciels de recherche.

2.3.1 En interne

D'après les personnes interrogées, les différences de point de vue en interne ou avec les institutions sont quasiment inexistantes. Aucune des personnes que j'ai interrogées n'a véritablement trouvé de sujet sur lequel il y avait débat.

Un informaticien explique cela ainsi : « Le problème c'est qu'à la cellule CDGA on est dans un espèce de microcosme où on est à peu près tous convaincus du bienfait de l'ouverture, du bienfait de tout ça et ouais, y a un espèce d'entre-soi de *c'est cool le libre*, du coup forcément y a pas tant de désaccord. Y a personne qui est là par contrainte et les gens qui ont accepté, c'est des gens qui a priori partageaient ces

valeurs-là. » Je comprends cela comme le résultat de la construction d'une culture commune de l'ouverture des logiciels au sein de la cellule CDGA. Cette culture commune est essentielle à la construction du climat décrit en partie 2.1. L'effet de l'entre-soi peut expliquer partiellement l'absence de différences de points de vue explicites au sein de la cellule. Néanmoins la cellule entretient des liens récurrents avec d'autres services ne partageant pas cette culture du libre. Si cet entre-soi est efficace pour l'organisation interne et qu'il n'entrave pas la collaboration avec les autres services et institutions, il n'y a pas de raison de penser qu'il soit limitant.

Cependant en recoupant et comparant plus précisément les entretiens on voit émerger des différences de points de vue. À cette occasion, j'ai relevé un point de tension en lien avec l'appui à l'ouverture des logiciels de la recherche.

Ce point de tension concerne la formation continue des acteurs de l'appui à la recherche du point de vue de l'ouverture des logiciels de la recherche. Pour un bibliothécaire, monter en compétences sur ce sujet est compliqué. Il considère qu'« [il ne peut] pas monter en compétence, même s'[il en a] envie [...] : on nous demande de faire un grand écart » entre le service public au sein de la bibliothèque, qui, dans son cas, correspond essentiellement aux plages d'accueil, et les besoins qu'il identifie pour remplir adéquatement ses missions au sein de la cellule CDGA. La construction d'une base de données des compétences permettrait de cartographier les besoins de formation au sein de la cellule. Cependant, ceci m'amène à penser que cette cartographie mériterait d'être construite en s'appuyant sur une base de données des compétences élargie à l'ensemble de l'Établissement comme le propose le *Rapport d'évaluation de sortie d'expérimentation de l'Université Grenoble Alpes* (2023). C'est ce qui permettrait d'aborder ce point de tension.

L'avis des acteurs sur l'importance de savoir coder dans l'appui à l'ouverture des codes varie selon les disciplines. Un informaticien dit dans un premier temps qu'il n'en pas besoin mais précise plus tard « peut-être un petit peu savoir quand même coder pour que, dans le discours, on trouve plus facilement des arguments ». Par contre, le membre de la DGDRIV, estime que « dans ce métier-là, on a pas forcément besoin d'avoir une connaissance technique vraiment poussée mais par contre il faut avoir la capacité de comprendre ce qu'on veut faire ». Ces deux points de vue semblent opposés. C'est probablement lié au fait que les acteurs de l'appui à la recherche qui savent coder sous-estiment l'avantage que cela leur apporte dans les échanges avec les autres interlocuteurs au sujet de l'ouverture des logiciels de la recherche. Comme nous l'avons vu dans les parties précédentes de ce chapitre, le fait d'avoir une expérience du code est un véritable atout dans la réalisation des missions de la cellule CDGA.

Une autre différence de point de vue réside dans la compréhension des enjeux de la création de la cellule CDGA et de la spécificité de son histoire. Un bibliothécaire, insiste sur le fait que la cellule CDGA « a besoin d'un soutien fort de la présidence de l'UGA ». Or pour deux cadres, ce soutien existe depuis la création de la cellule puisque Lucie Albaret (directrice de la DARSO) et Violaine Louvet (directrice de l'UAR GRICAD) ont été nommées déléguées *Science Ouverte* par la Présidence pour construire la *Charte science ouverte Université Grenoble Alpes* (2022). La cellule était à l'époque encore en expérimentation. La formalisation de la cellule et

la consolidation de son rôle au sein de l'UAR sont assez récentes. Cette évolution contribuera à apporter une réponse au besoin, exprimé par les opérationnels, de bénéficier d'une visibilité et d'un soutien des instances décisionnaires plus marqués.

De la même manière, il semble que la compréhension des interactions avec le collège doctoral et les écoles doctorales dépend de la catégorie du poste de l'acteur. Un membre opérationnel de la BAPSO a exprimé le besoin de mieux « inclure les écoles et le collège doctoral » dans le processus d'ouverture des logiciels de la recherche. Par contre, pour un des cadres, l'interaction avec ces structures est effective. Cette opposition peut être atténuée du fait que ce membre est conscient que sa position dans la cellule peut être un élément limitant sa perception des interactions institutionnelles. Il m'explique : « C'est peut-être aussi parce que là tu as à faire à un technicien, moi je suis petit niveau donc tu vois c'est ce que j'observe, moi. » La différence de compréhension des interactions avec les instances décisionnaires semble dépendre de la catégorie professionnelle. Perfectionner le travail de communication en interne pourrait être une manière de combler le fossé entre les catégories de postes.

Pour établir plus précisément si les catégories de postes ont un effet significatif sur la compréhension des relations au niveau des instances décisionnaires, il faudrait probablement réaliser une étude sur un effectif plus large et un test de contingence statistique afin d'écarter ou de confirmer l'hypothèse.

2.3.2 Avec l'extérieur

Nous avons vu que la cellule CDGA collabore sur le sujet de l'ouverture des logiciels de la recherche avec d'autres services et institutions. Les personnes que j'ai interrogées ont identifié peu de différences de points de vue dans les relations avec ces structures. Les différences pointées sont essentiellement superficielles.

L'ingénieur de recherche remarque notamment qu'il « peut y avoir un décalage entre nous – on prône le libre, l'ouverture – et les réalités dans certaines disciplines ». En effet, les enjeux d'innovation en sciences techniques et les enjeux de gestion des données personnelles et sensibles en sciences humaines et sociales et en sciences médicales sont sources de contraintes pour les chercheurs. L'adaptation à leurs besoins est incontournable. La flexibilité vis-à-vis des recommandations a été présentée comme une manière efficace de répondre à cette tension en partie 1.2.3.

Lors de la mise en place du projet d'OSPO pour les logiciels de la recherche à l'UGA, la cellule CDGA s'est rapprochée des OSPO existant déjà en France et en Europe pour cerner leur périmètre. L'objectif était d'anticiper les difficultés auxquelles le nouvel OSPO serait amené à faire face. Pour l'un des informaticiens, ils ont compris qu'il y avait là une différence de perspective sur les actions de l'OSPO. Comme la cellule CDGA compte se concentrer uniquement sur les logiciels de la recherche et non sur tous les logiciels de l'UGA, cette spécificité est la raison de cette différence de perspective qui ne repose donc pas sur un désaccord intrinsèque. Mon interlocuteur explique que « dès le départ on a dit qu'on le ferait pas, c'est pas du tout notre périmètre ni notre domaine de compétences ». L'appartenance à la GRICAD qui est un centre de calcul, est également une spécificité de la cellule CDGA. Cela précise son périmètre d'action vis-à-vis des logiciels de la recherche.

L'UAR étant bien distincte du service informatique de l'Établissement, leurs missions respectives sont complémentaires. La GRICAD et donc la cellule CDGA, qui deviendra un OSPO en septembre 2025, s'occupent exclusivement des logiciels de la recherche. Le périmètre de l'OSPO défini par les logiciels libres de la recherche exclut donc les logiciels administratifs.

Enfin, une différence de point de vue ou une tension serait prévisible entre les services de valorisation et la cellule CDGA du fait des cultures logicielles différentes des deux services. Cependant, le membre de la DGDRIV explique que pour lui « c'est vraiment deux voies et tu peux travailler les finalités et la stratégie derrière mais c'est pas du tout antinomique et c'est ça qui est intéressant ». L'absence de tension est probablement liée à la culture commune de l'appui à la recherche qui fait que l'un ou l'autre des services n'est pas là pour décider pour les chercheurs mais pour leur montrer les voies possibles, comme expliqué en partie 2.1. Pour un des cadres aussi, « c'est des gens avec qui on bosse vraiment bien et qui ont bien compris la problématique du logiciel libre ». L'adaptation au besoin permet de déjouer un obstacle à la construction du langage commun entre ces deux services d'appui à la recherche.

En définitive, la cohésion de la cellule assure soit une gestion efficace des différences de point de vue, soit – du fait de la cohérence des opinions sur le logiciel libre – atténue l'émergence d'un débat. Cependant, les acteurs de la cellule recherchent l'émergence de discussions. C'est dans cette perspective que j'ai cherché à comprendre si les enjeux sociaux avaient une place dans les préoccupations de la cellule.

3 Les logiciels et l'entremêlement des enjeux sociétaux

Les logiciels soulèvent de nombreux enjeux sociétaux. Leur ouverture gagne à être un processus réfléchi comme le montre le travail de plusieurs années du Ministère sur ce sujet. Dans ce cadre, l'accompagnement à la production de logiciels libres me semble devoir se confronter à ces questions sociétales. Si pour le moment la cellule CDGA fait preuve d'un équilibre sain entre une culture commune cohésive et une valorisation de la diversité des profils, elle ne semble pas avoir de système de débats interne. Dans cette partie, je cherche à mettre en avant la manière dont les enjeux sociétaux sont entremêlés dans le cas du logiciel et comment émerge un besoin de prise de position, au moins interne, sur ceux-ci.

Les enjeux sociétaux que j'avais identifiés en amont de mes entretiens concernaient essentiellement les questions de responsabilité sociale et environnementale, les questions de confidentialité et de données personnelles, les questions de sécurité informatique – notamment la souveraineté – et les questions juridiques. Les questions juridiques ont été largement discutées en amont ; elles ne font que sous-tendre le propos tenu dans cette partie. En outre, la question de l'intelligence artificielle ayant été soulevée à deux reprises, je l'ai ajoutée à ces enjeux sociétaux. Il aurait été plus complet et plus intéressant de pouvoir poser ces questions à toutes les personnes

interrogées. Cela n'a pas été possible par manque de temps lors des entretiens. Cette partie joue donc un rôle d'ouverture à des questions plus larges sur les logiciels.

Responsabilité sociale et environnementale

La responsabilité sociale et environnementale est assez difficilement conçue comme un sujet que le logiciel soulève. Pour un informaticien « c'est une problématique globale dans laquelle le logiciel a sa place mais pas forcément la place la plus importante, en particulier sur les logiciels de recherche ». Pourtant, les logiciels, en particulier en calcul intensif, peuvent prendre une place importante. Cet interlocuteur formule notamment la question : « Jusqu'où on va aller comme ça pour le calcul intensif ? » En définitive, l'enjeu de la responsabilité sociale et environnementale est plus un enjeu qui émerge en relation avec les autres enjeux, notamment d'intelligence artificielle, comme je l'explique plus bas.

Confidentialité

Les questions de confidentialité, par similarité, ne sont pas directement un sujet pour les logiciels. Pour un informaticien, « c'est peut-être pas là où la cellule data intervient le plus, j'ai l'impression, mais je pense qu'il y aurait l'expertise pour répondre à ce genre de problématique ». De même pour un autre informaticien, les « données sensibles, personnelles on peut en avoir mais c'est très anecdotique ». Un exemple est donné par l'un des informaticiens qui a été amené à attirer l'attention de deux chercheuses et ingénieures de recherche sur un processus d'anonymisation automatique de leurs données. Sur la question spécifique du logiciel, cette question émerge essentiellement en même temps que la question de l'intelligence artificielle ou – indirectement – lorsqu'on envisage d'analyser ou de traiter des données personnelles.

Souveraineté

Les questions de souveraineté en sécurité informatique sont essentielles pour assurer des services pérennes. L'UAR GRICAD est naturellement concernée par ces enjeux puisqu'elle met déjà à disposition des chercheurs de l'UGA des services de stockage de données, de logiciels (via une instance auto-hébergée d'une forge Gitlab), de *cloud*, d'hébergement souverains. Un informaticien explique que « le fait déjà qu'il y ait une forge institutionnelle, qu'on pousse à l'utiliser », prouve que le logiciel est concerné par la question et que la position de la cellule CDGA en découle. Pour lui, cette souveraineté est intrinsèquement liée à la question de la sécurité informatique puisque « si on maîtrise les outils de type *cloud*, *git*, c'est quand même un pas vers la sécurité ».

Cependant, un informaticien précise que « dès qu'il s'agit de sécurité on va pas parler à la place des experts, on va juste rediriger les chercheurs par exemple vers l'équipe système de GRICAD qui s'y connaîtront beaucoup mieux que nous ». De la même manière que pour les questions juridiques, les questions de sécurité sont comprises comme critiques ou à risque.

Intelligence Artificielle (IA)

L'intelligence artificielle ne m'était tout d'abord pas venue à l'esprit en tant qu'enjeu sociétal mais le sujet est naturellement venu dans certaines discussions. Je n'avais pas ce sujet en tête notamment parce que lors de mon stage, le sujet a très peu été abordé au sein de la cellule. Comme l'informaticien l'explique en partie 2.3.1, il y a un consensus non explicite qui donne l'impression que peu de sujets font débat. Il complète en expliquant : « C'est le problème en fait, c'est que jusqu'à présent y a rien eu qui faisait trop débat à la cellule data, y avait pas de sujet clivant disons, l'IA peut en être un. »

Si l'IA devient un sujet de débat, pour cet informaticien, c'est parce que « c'est là où il y a de l'argent en ce moment [...], ça sera d'autant plus important de se positionner, voire d'en parler en amont avant que la question se pose de l'extérieur ». Il soulève donc l'importance d'établir une position officielle de la cellule CDGA vis-à-vis de l'IA. Il développe en expliquant qu'« elle va devoir se positionner » car « d'un point de vue sécu c'est important, d'un point de vue confidentialité c'est important, d'un point de vue souveraineté aussi, d'un point de vue éthique, d'un point de vue écologique... ». Si on cherche à détailler ces éléments on comprend que l'intelligence artificielle soulève toutes ces questions simultanément. Penser la place de l'IA dans la production de logiciels de la recherche aujourd'hui est essentiel, que ce soit pour aider à la rédaction de code ou rédiger du code ou pour utiliser des modèles entraînés sur des données dont on ignore la provenance. La cellule CDGA, de part sa mixité et sa position de médiateur entre les acteurs de la recherche locale et nationale, est tenue d'établir précisément un cadre d'utilisation de ces outils.

Au-delà de l'utilisation intentionnelle de l'IA par les chercheurs ou ingénieurs de recherche, un informaticien soulève « les questions autour des outils de développement à base d'IA qu'on utilise sans se rendre compte de ce qu'on fait vraiment et de ce que ça implique derrière vraiment ». Il y a donc probablement non seulement un travail de positionnement de la cellule à faire mais également un travail de médiation autour des enjeux soulevés par l'IA dans le cadre de la production de logiciels de la recherche.

Si l'IA est au centre de l'attention ces dernières années, pour un informaticien « ça va devenir vraiment problématique parce que ce sont des outils qui sont utilisés vraiment massivement ». Bien que l'IA ne soit pas le sujet central de ce mémoire, ce dernier vise à montrer qu'il y a un besoin d'alimenter le débat institutionnel et public autour des questions sociétales contemporaines avec une compréhension fine des codes et logiciels de la recherche et de leur ouverture. Ainsi, plutôt que de détailler ce point qui mériterait une analyse spécifique, je me contente d'exposer ce que je comprends comme étant les besoins urgents de recherche sur la question.

Il semble important tout d'abord de revenir sur les définitions des intelligences artificielles, puisqu'il y a une différence de nature entre d'une part un modèle libre, spécifique à une fonction, entraîné sur un corpus défini sur une machine dont l'institution est souveraine et d'autre part l'utilisation systématique d'une IA générative conversationnelle non-souveraine, privée. L'enjeu est également de poser les questions éthiques liées à la construction de modèles d'IA au sein de la recherche aca-

démique dans la perspective du soutien à certaines activités comme la médecine ou la relation client des banques ou des assurances. Devrait également être soulevée la question de la paternité d'un code rédigé par ou avec l'aide d'une IA générative conversationnelle qui a été entraînée sur des corpus de codes libres ou non, sans l'autorisation de leurs auteurs. Dans une situation similaire, l'utilisation sans vérification des sources de l'IA pour la rédaction de code constitue une faille potentielle comme l'expliquent JI et al. (2024). Ces points ne sont pas les seuls et il faudrait les étudier plus en détail pour guider la décision de la position stratégique de la cellule CDGA mais également de l'UGA GE dans son ensemble.

Conclusion

Dans le processus d'ouverture des sciences, les logiciels jouent un rôle de plus en plus important. Au cœur des enjeux de reproductibilité, l'ouverture des logiciels constitue un des trois piliers des sciences ouvertes aujourd'hui, avec les publications et les données. La spécificité de ce type de document, à la fois sur le plan juridique et documentaire, nécessite une gestion particulière. Comprendre le logiciel libre comme un bien commun de la recherche permet de centrer l'analyse sur les acteurs de l'ouverture des logiciels. Cette perspective ouvre la réflexion sur la manière dont l'accompagnement à l'ouverture des codes et logiciels de la recherche dans l'appui à la recherche fait émerger de nouveaux besoins organisationnels.

J'ai donc cherché à comprendre comment l'intérêt de plus en plus marqué que les institutions françaises et internationales portent aux codes et logiciels de la recherche et à leur ouverture rend incontournable la coopération d'une diversité de compétences et de profils au sein des services d'appui à la recherche.

Pour répondre à ces questions, j'ai mis en place une analyse des discours d'un corpus mixte. Il était composé d'une part d'entretiens semi-directifs de membres des services d'appui à la recherche de l'UGA et d'autre part les documents officiels positionnant différentes institutions locales, nationales et internationales vis-à-vis de l'ouverture des sciences. Ainsi, l'objectif de cette analyse est de comprendre le rôle d'une telle cellule d'appui à la recherche et d'identifier les caractéristiques qui déterminent l'accompagnement qu'elle peut apporter aux chercheurs pour l'ouverture des logiciels de la recherche.

Le soutien à l'ouverture des logiciels par la cellule Codes Données Grenoble Alpes s'appuie sur une diversité de profils professionnels coordonnés autour d'une culture commune de l'*open-source*. L'enquête a montré une certaine diversité dans la manière dont les acteurs interagissent avec les logiciels et pensent leur ouverture. Cette diversité est partiellement liée aux différentes disciplines d'appartenance des acteurs mais peut aussi s'exprimer au sein même d'une discipline. En revanche, le rôle de la cellule vis-à-vis des logiciels est comprise de manière assez cohérente entre les membres comme une aide aux chercheurs qui a pour but d'encourager et de faciliter l'accompagnement à l'ouverture des logiciels de la recherche. Les entretiens montrent que la cohésion de la cellule repose sur une culture interne commune du libre ou de l'*open-source*.

Les disciplines à l'œuvre dans l'appui à la recherche autour des logiciels libres sont essentiellement le droit, l'information scientifique et technique et l'informatique. Un ensemble de compétences techniques y sont associées, dont principalement le développement informatique, la connaissance des acteurs de l'écosystème et une compréhension fine du cadre juridique. Sur le plan des compétences sociales, les membres de la cellule font émerger un ensemble de qualités d'écoute et d'empathie, d'adaptation, de communication et d'argumentation.

Les relations interpersonnelles au sein de la cellule et avec les institutions sont représentatives du fonctionnement de celle-ci. Les entretiens ont mis en évidence l'un des points forts de la cellule qui est de valoriser l'engagement de chacun grâce à une organisation relativement horizontale. L'interaction de la cellule avec les institutions de l'Université Grenoble Alpes est fondée sur une collaboration entre structures complémentaires qui facilite le travail de redirection des chercheurs vers les services de l'Université.

Les entretiens mettent en lumière une certaine imperméabilité de la cellule aux désaccords et aux tensions en raison d'une culture commune du libre largement partagée. En comparant les différents entretiens, j'ai pu analyser quelques différences de point de vue sur le rôle de la cellule en interne et à l'externe mais qui ne semblent pas être une menace à la réalisation de ses missions.

Enfin, il semble que la cohésion autour de la culture du libre dans la cellule entretienne un climat apaisé essentiel mais également peu prompt à générer des discussions ou débats sur certains sujets essentiels. J'ai donc pu aborder directement des enjeux sociétaux tels que la responsabilité sociale et environnementale, la sécurité informatique (confidentialité et souveraineté en particulier) et l'Intelligence Artificielle avec certains interlocuteurs. Les entretiens ont soulevé l'importance de se positionner sur ces questions-là, notamment au sujet de l'IA qui fait émerger un entremêlement d'enjeux sociaux actuels.

En somme, l'ambition de ce mémoire a été de comprendre les éléments structurels nécessaires au bon fonctionnement de l'appui à la recherche, en particulier dans le cas d'une université française. Il a permis de mettre en évidence l'importance de la construction d'une culture commune au sein de l'appui à la recherche pour l'ouverture des logiciels de sorte à assurer la cohésion de la structure. La réalisation, dans le cadre d'une structure d'appui, des missions d'accompagnement à l'ouverture des logiciels de la recherche demande des compétences particulières. Ce mémoire permet de relever l'importance d'une compréhension de ces compétences. Parmi elles, la maîtrise des questions juridiques est critique et la proximité avec le développement de logiciel est avantageuse. Enfin, il permet de comprendre comment la question de l'ouverture des logiciels de la recherche ouvre la voie pour aborder des questions sociétales contemporaines, notamment autour de la question de l'IA.

Ce travail est conçu comme une première analyse des structures d'appui à la recherche et de leur rapport au logiciel libre. Le travail de terrain étant limité à un périmètre restreint, les conclusions que j'en tire ne peuvent prétendre être appliquées sur tous les services d'appui. Cela est d'autant plus vrai que la spécificité de la cellule CDGA en fait davantage l'illustration d'une forme possible d'accompagnement à

l'ouverture des codes et logiciels de la recherche qu'une norme nationale. Ce sujet mériterait donc d'être approfondi, par exemple en élargissant le terrain à d'autres universités ou via d'autres méthodes de recueil de corpus.

Par ailleurs, le sujet de ce mémoire a volontairement été circonscrit au logiciel en raison de la spécificité de ce type de document. Comme je l'ai montré dans mon analyse, le logiciel ne peut être géré sans penser son environnement, notamment l'environnement matériel dont il dépend fortement. Cette recherche gagnerait à approfondir la question de l'ouverture de l'environnement des logiciels de la recherche, en particulier le *hardware*. Cet environnement prend des formes variées et il est au cœur des enjeux de reproductibilité des sciences. Une telle réflexion s'inscrirait dans la continuité de ce mémoire.

Ce mémoire met en avant l'importance d'aborder le sujet de l'IA à l'échelle des institutions. Dans cette perspective, il me semble essentiel de s'intéresser à la manière dont les outils basés sur l'IA interviennent lors de l'accompagnement des chercheurs, pour aborder ce sujet sur un plan à la fois technique et juridique. Enfin, un dernier point que l'IA fait émerger mais qui est un sujet central en recherche serait se chercher à comprendre comment les exigences d'ouverture s'articulent avec les enjeux d'intégrité scientifique.

Bibliographie

algorithm (mars 2019). 171-05-07. URL : <https://www.electropedia.org/iev/iev.nsf/display?openform&ievref=171-05-07> (visité le 09/07/2025).

Approche (juill. 2025). fr. URL : <https://www.softwareheritage.org/mission/approach/?lang=fr> (visité le 31/07/2025).

Article L111-2 - Code de la propriété intellectuelle - Légifrance (juill. 1992). en. URL : https://www.legifrance.gouv.fr/codes/article_lc/LEGIARTI000006278869 (visité le 07/07/2025).

Article L112-2 - Code de la propriété intellectuelle - Légifrance (mai 1994). en. URL : https://www.legifrance.gouv.fr/codes/article_lc/LEGIARTI000006278875 (visité le 07/07/2025).

Article L113-2 - Code de la propriété intellectuelle - Légifrance (juill. 1992). en. URL : https://www.legifrance.gouv.fr/codes/article_lc/LEGIARTI000006278882 (visité le 07/07/2025).

Article L611-10 - Code de la propriété intellectuelle - Légifrance (août 2008). en. URL : https://www.legifrance.gouv.fr/codes/article_lc/LEGIARTI000019298703 (visité le 07/07/2025).

Baromètre Science Ouverte – Publications – (déc. 2024). fr. URL : <https://scienceouverte.univ-grenoble-alpes.fr/science-ouverte/barometre-science-ouverte/> (visité le 21/08/2025).

BECHHOFFER, Sean et al. (juill. 2010). « Research Objects : Towards Exchange and Reuse of Digital Knowledge ». en. In : *Nature Precedings*. Publisher : Nature Publishing Group, p. 1-1. ISSN : 1756-0357. DOI : 10.1038/npre.2010.4626.1. URL : <https://www.nature.com/articles/npre.2010.4626.1> (visité le 24/03/2025).

Bilan du Plan national pour la science ouverte (mai 2021). fr. Rapp. tech. MESR. URL : https://www.enseignementsup-recherche.gouv.fr/sites/default/files/content_migration/document/Bilan_PNS0_v2_1414243.pdf (visité le 23/03/2025).

BRETTTHAUER, David (déc. 2001). « Open Source Software : A History ». en. In : *Open Source Software*.

- CANDAU, Joël (jan. 2023). « Slow science : the 2010 call twelve years later ». en. In : *Socio - La nouvelle revue des sciences sociales* 17, p. 37. DOI : 10.4000/socio.14142. URL : <https://shs.hal.science/halshs-04368272> (visité le 21/08/2025).
- CCSD (2025). *FAIR principles*. fr. URL : <https://www.ccsd.cnrs.fr/fair-guidelines/> (visité le 23/03/2025).
- CHARLES, Louise-Anne (août 2022). « Apprendre à penser en « données de la recherche » : le cas de l'équipe de recherche en SHS, AAU-CRESSON ». fr. Last Modified : 2022-08-20 Publisher : Enssib. text. ENSSIB. URL : <https://www.enssib.fr/bibliotheque-numerique/notices/71329-apprendre-a-penser-en-donnees-de-la-recherche-le-cas-de-l-equipe-de-recherche-en-shs-aau-cresson> (visité le 27/08/2025).
- Charte science ouverte Université Grenoble Alpes* (déc. 2022). fr. URL : https://scienceouverte.univ-grenoble-alpes.fr/wp-content/uploads/2023/01/Charte-SO_UGA_2022-12-08.pdf (visité le 30/07/2025).
- CHUE HONG, Neil P. (août 2014). « Dealing With Software : the Research Data Issues ». en. In : DOI : 10.6084/m9.figshare.1150299. URL : <https://www.research.ed.ac.uk/en/publications/dealing-with-software-the-research-data-issues> (visité le 22/03/2025).
- CHUE HONG, Neil P. et al. (mai 2022). « FAIR Principles for Research Software (FAIR4RS Principles) ». en. In : Publisher : Zenodo. DOI : 10.15497/RDA00068. URL : <https://zenodo.org/records/6623556> (visité le 24/03/2025).
- CHUE HONG, Neil P. et al. (2023). « D5.2 - Metrics for automated FAIR software assessment in a disciplinary context ». en. report. FAIR-IMPACT. DOI : 10.5281/zenodo.10047400. URL : <https://hal-lirmm.ccsd.cnrs.fr/lirmm-04605844> (visité le 20/03/2025).
- computer program* (mars 2019). 171-05-05. URL : <https://www.electropedia.org/iev/iev.nsf/display?openform&ievref=171-05-05> (visité le 09/07/2025).
- DENIS, Jérôme et Samuel GOËTA (fév. 2013). « La fabrique des données brutes. Le travail en coulisses de l'open data ». fr. In : URL : <https://shs.hal.science/halshs-00990771> (visité le 27/08/2025).
- DESBOIS, Henri (1966). *Le Droit d'auteur en France*. fr. Dalloz.
- Deuxième plan national pour la science ouverte* (2021). *Deuxième plan national pour la science ouverte 2021-2024*. fr. URL : <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> (visité le 02/03/2025).
- DI COSMO, Roberto (sept. 2018). « Software heritage : collecting, preserving, and sharing all our source code ». en. In : *Proceedings of the 33rd ACM/IEEE International Conference on Automated Software Engineering*. Montpellier France :

- ACM, p. 1-2. ISBN : 978-1-4503-5937-5. DOI : 10.1145/3238147.3241985. URL : <https://dl.acm.org/doi/10.1145/3238147.3241985> (visité le 17/11/2024).
- DI COSMO, Roberto et al. (déc. 2020). *Scholarly Infrastructures for Research Software*. en. Rapp. tech. European Commission, Directorate-General for Research & Innovation, <https://op.europa.eu/fr/publication-detail/-/publication/145fd0f3-3907-11eb-b27b-01aa75ed71a1/>. DOI : 10.2777/28598. URL : <https://hal.science/hal-04134056> (visité le 17/11/2024).
- Directive 2009/24/CE du Parlement européen et du Conseil du 23 avril 2009 concernant la protection juridique des programmes d'ordinateur* (avr. 2009). fr. Doc ID : mi0016 Doc Sector : other Doc Title : Computer programs — legal protection Doc Type : other Usrc_lan : en. URL : <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=legisum:mi0016> (visité le 12/07/2025).
- Directive 91/250/CEE du Conseil, du 14 mai 1991, concernant la protection juridique des programmes d'ordinateur* (mai 1991). fr. URL : <http://data.europa.eu/eli/dir/1991/250/oj/fra> (visité le 13/08/2025).
- DUNN, Susan A. (1986). « Defining the Scope of Copyright Protection for Computer Software ». en. In : *Stanford Law Review* 38.2. Publisher : Stanford Law Review, p. 497-534. ISSN : 0038-9765. DOI : 10.2307/1228702. URL : <https://www.jstor.org/stable/1228702> (visité le 09/07/2025).
- DUSOLLIER, Séverine (2013). « Protection des programmes d'ordinateur ». fr. In : Editions Larcier, p. 366. URL : <https://sciencespo.hal.science/hal-03604041> (visité le 12/07/2025).
- ENGLUND, Steven R. (1990). « Idea, Process, or Protected Expression ? : Determining the Scope of Copyright Protection of the Structure of Computer Programs ». en. In : *Michigan Law Review* 88.4. Publisher : The Michigan Law Review Association, p. 866-909. ISSN : 0026-2234. DOI : 10.2307/1289129. URL : <https://www.jstor.org/stable/1289129> (visité le 09/07/2025).
- FITZGERALD, Brian (2006). « The Transformation of Open Source Software ». In : *MIS Quarterly* 30.3. Publisher : Management Information Systems Research Center, University of Minnesota, p. 587-598. ISSN : 0276-7783. DOI : 10.2307/25148740. URL : <https://www.jstor.org/stable/25148740> (visité le 24/03/2025).
- FRAZZETTO, Giovanni (mai 2004). « Who did what ? » en. In : *EMBO Reports* 5.5, p. 446-448. ISSN : 1469-221X. DOI : 10.1038/sj.embor.7400161. URL : <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1299064/> (visité le 24/08/2025).
- ST-GERMAIN, Marielle (2017). « Étapes pour le développement d'un projet de données ouvertes et liées en bibliothèque ». fr. In : *Documentation et bibliothèques* 63.4. Publisher : Association pour l'avancement des sciences et des techniques de la documentation (ASTED), p. 35-45. ISSN : 0315-2340, 2291-8949. DOI : 10.7202/1042309ar. URL : <https://www.erudit.org/en/journals/d>

- ocumentation/2017-v63-n4-documentation03290/1042309ar/ (visité le 26/10/2024).
- GONZÁLEZ, Andrés Guadamuz (2006). « The software patent debate ». en. In : *Journal of Intellectual Property Law & Practice* 1.3. Publisher : Oxford University Press, p. 196-206. URL : <https://academic.oup.com/jiplp/article-abstract/1/3/196/818028> (visité le 07/07/2025).
- GRANGER, Sabrina (déc. 2020). « How research reproducibility challenges librarians' skill sets. A French librarian's perspective ». en. In : *Journal for Reproducibility in Neuroscience* 2, p. 1450. ISSN : 26703815. DOI : 10.31885/jrn.2.2021.1450. URL : <https://jrn.trialanderror.org/pub/french-librarians-perspective> (visité le 26/11/2024).
- GRUENPETER, Morane et al. (mars 2024). « D4.4 - Guidelines for recommended metadata standard for research software within EOSC ». en. In : Publisher : Zenodo. URL : <https://zenodo.org/records/10786147> (visité le 12/08/2025).
- H2020 Programme* (juill. 2016). *H2020 Programme : Guidelines on FAIR Data Management in Horizon 2020 Version 3.0*. en. Report. Accepted : 2020-04-05T16:43:26Z Journal Abbreviation : Guidelines on FAIR Data Management in Horizon 2020. Version 3.0. European Commission, Directorate-General for Research & Innovation. DOI : 10.25607/0BP-774. URL : <https://repository.oceanbestpractices.org/handle/11329/1259> (visité le 24/03/2025).
- HARDIN, Garrett (1968). « The Tragedy of the Commons ». en. In : *Science* 162.3859. Publisher : American Association for the Advancement of Science, p. 1243-1248. ISSN : 0036-8075. URL : <https://www.jstor.org/stable/1724745> (visité le 21/08/2025).
- HASSELBRING, Wilhelm et al. (août 2019). *FAIR and Open Computer Science Research Software*. en. arXiv :1908.05986. DOI : 10.48550/arXiv.1908.05986. URL : <http://arxiv.org/abs/1908.05986> (visité le 17/11/2024).
- (fév. 2020). « From FAIR research data toward FAIR and open research software ». en. In : *it - Information Technology* 62.1. Publisher : De Gruyter Oldenbourg, p. 39-47. ISSN : 2196-7032. DOI : 10.1515/itit-2019-0040. URL : <https://www.degruyter.com/document/doi/10.1515/itit-2019-0040/html> (visité le 01/03/2025).
- Horizon Europe, open science* (juin 2021). *Horizon Europe, open science : early knowledge and data sharing, and open collaboration*. en. ISBN : 978-92-76-24761-6. URL : <https://data.europa.eu/doi/10.2777/18252> (visité le 23/03/2025).
- IEC (mars 2019). *programming language*. 171-05-10. URL : <https://www.electropedia.org/iev/iev.nsf/display?openform&ievref=171-05-10> (visité le 09/07/2025).
- Ji, Jessica et al. (nov. 2024). *Cybersecurity Risks of AI- Generated Code*. en. Rapp. tech. Center for Security et Emerging Technology. URL : <https://cset.georgetown.edu/wp-content/uploads/CSET-Cybersecurity-Risks-of-AI-Gener>

ated-Code.pdf (visité le 20/08/2025).

JOODE, Ruben van Wendel de, Yuwei LIN et Shay DAVID (déc. 2006). « Rethinking free, libre and open source software ». en. In : *Knowledge, Technology & Policy* 18.4, p. 5-16. ISSN : 1874-6314. DOI : 10.1007/s12130-006-1001-y. URL : <https://doi.org/10.1007/s12130-006-1001-y> (visité le 25/03/2025).

KATZ, Daniel S., Morane GRUENPETER et Tom HONEYMAN (mars 2021). « Taking a fresh look at FAIR for research software ». en. In : *Patterns* 2.3. Publisher : Elsevier. ISSN : 2666-3899. DOI : 10.1016/j.patter.2021.100222. URL : [https://www.cell.com/patterns/abstract/S2666-3899\(21\)00036-2](https://www.cell.com/patterns/abstract/S2666-3899(21)00036-2) (visité le 24/03/2025).

[Log.] KATZ, Daniel S., Kyle E. NIEMEYER et Arfon M. SMITH, *Software vs Data* 5 avr. 2024. URL : <https://github.com/danielskatz/software-vs-data>, SWHID : `<swh:1:dir:e5b01225c34eb0f3175b551f1177e2d365b00a77;origin=https://github.com/danielskatz/software-vs-data;visit=swh:1:snp:eafaada136c83f3eb6e14eeebb8bdc8b9e63f728;anchor=swh:1:rev:dc9dd1e67bbb3051cd2862ae974ada5eb7f8c4ab>`.

KATZ, Daniel S. et al. (déc. 2016). *Software vs. data in the context of citation*. en. ISSN : 2167-9843. DOI : 10.7287/peerj.preprints.2630v1. URL : <https://peerj.com/preprints/2630> (visité le 24/03/2025).

KEMBELLE, Gérald (2019). « Produire, analyser et partager des données ouvertes en Humanités Numériques : quelques bonnes pratiques ». fr. In : URL : <https://hal.science/hal-02306958> (visité le 25/03/2025).

LANDI, Annalisa et al. (jan. 2020). « The “A” of FAIR – As Open as Possible, as Closed as Necessary ». en. In : *Data Intelligence* 2.1-2, p. 47-55. ISSN : 2641-435X. DOI : 10.1162/dint_a_00027. URL : https://www.sciengine.com/doi/10.1162/dint_a_00027 (visité le 23/03/2025).

Loi n  94-361 (mai 1994). fr. Loi n  94-361 du 10 mai 1994 portant mise en œuvre de la directive (C.E.E.) n  91-250 du Conseil des communautés européennes en date du 14 mai 1991 concernant la protection juridique des programmes d’ordinateur et modifiant le code de la propriété intellectuelle (1) - Légifrance. URL : <https://www.legifrance.gouv.fr/jorfid/JORFTEXT000000713568> (visité le 09/07/2025).

LOUVET, Violaine et al. (2024). *Vers un catalogue des logiciels issus de la recherche*. fr. report. Comité pour la science ouverte. DOI : 10.52949/79. URL : <https://hal.science/hal-04779846> (visité le 20/03/2025).

MACREZ, Franck (juin 2019). « Vers un droit spécifique pour le logiciel ? Retour vers le futur d’une protection amphibie ». fr. In : *Les inventions mises en œuvre par ordinateur : enjeux, pratiques et perspectives*. Sous la dir. de Christophe Geiger ; Matthieu DHENNE. Collection du CEIPI. LexisNexis. URL : <https://hal.science/hal-04105663>.

- MARTONE, Maryann E. (juill. 2015). « FORCE11 : Building the Future for Research Communications and e-Scholarship ». en. In : *BioScience* 65.7, p. 635. ISSN : 0006-3568. DOI : 10.1093/biosci/biv095. URL : <https://doi.org/10.1093/biosci/biv095> (visité le 21/08/2025).
- Mission* (juill. 2025). fr. URL : <https://www.softwareheritage.org/mission/?lang=fr> (visité le 31/07/2025).
- MUNAFÒ, Marcus R. et al. (jan. 2017). « A manifesto for reproducible science ». en. In : *Nature Human Behaviour* 1.1. Publisher : Nature Publishing Group, p. 1-9. ISSN : 2397-3374. DOI : 10.1038/s41562-016-0021. URL : <https://www.nature.com/articles/s41562-016-0021> (visité le 22/03/2025).
- OSBORNE, Jason W. et Abigail HOLLAND (jan. 2009). « What is authorship, and what should it be? A survey of prominent guidelines for determining authorship in scientific publications ». en. In : *Practical Assessment, Research, and Evaluation* 14.1. Number : 1 Publisher : University of Massachusetts Amherst Libraries. ISSN : 1531-7714. DOI : 10.7275/25pe-ba85. URL : <https://openpublishing.library.umass.edu/pare/article/id/1514/> (visité le 12/07/2025).
- OSTROM, Elinor (2015). *Governing the commons : the evolution of institutions for collective action*. en. Canto Classics. Cambridge : Cambridge University Press. ISBN : 978-0-521-40599-7 978-1-316-45872-3.
- PELLEGRINI, François (avr. 2021). « The originality of software works created by composition of pre-existing modules, L'originalité des œuvres logicielles créées par composition de briques préexistantes ». fr. In : *L'originalité du logiciel en question*. Paris / Virtual, France. URL : <https://inria.hal.science/hal-03202438>.
- PELLEGRINI, François et Sébastien CANEVET (2013). *Droit des logiciels : logiciels privatifs et logiciels libres*. fr. 1re édition. Paris : Presses universitaires de France. ISBN : 978-2-13-062615-2.
- Le Plan national pour la science ouverte* (juill. 2018). *Plan national pour la science ouverte 2018*. fr. URL : https://www.ouvrirlascience.fr/wp-content/uploads/2018/08/PLAN_NATIONAL_SCIENCE_OUVERTE_978672.pdf (visité le 02/03/2025).
- POURRET, Olivier et Lonni BESANÇON (nov. 2024). « Authorship Versus Contributorship in Scientific Articles : Considering COPE Principles and the CRediT Taxonomy ». en. In : DOI : 10.31219/osf.io/a7s2x. URL : <https://osf.io/a7s2x> (visité le 24/08/2025).
- Rapport d'évaluation de sortie d'expérimentation de l'Université Grenoble Alpes* (mars 2023). fr. Rapp. tech. HCERES. URL : <https://www.hceres.fr/sites/default/files/media/downloads/c2023-ev-0383546y-dee-etab230024002-rd.pdf> (visité le 30/07/2025).

SCHWEIK, Charles M. (déc. 2006). « Free/Open-Source Software as a Framework for Establishing Commons in Science ». en. In : *Understanding Knowledge as a Commons*. Sous la dir. de Charlotte HESS et Elinor OSTROM. The MIT Press, p. 277-310. ISBN : 978-0-262-25634-6. DOI : 10.7551/mitpress/6980.003.0014. URL : <https://direct.mit.edu/books/book/3807/chapter/124992/Free-Open-Source-Software-as-a-Framework-for> (visité le 27/04/2025).

SMITH, Arfon M. (fév. 2015). *Software Citation Working Group*. en. URL : <http://force11.org/group/software-citation-working-group/> (visité le 24/03/2025).

[Ver.log.] SOCHAT, Vanessa, *rseng/rse : Research Software Encyclopedia Tools Release* version 0.0.31, 7 oct. 2021. URL : <https://github.com/rseng/rse>, SWHID : `<swh:1:dir:30d6e525ba60098e9cef9f38b58b5dec371cb6d6;origin=https://github.com/rseng/rse;visit=swh:1:snp:50f20867cd203fe7bbc405354a50b1c0066bb830;anchor=swh:1:rev:1ec000b051e0043c030a0c4a4abcf02fb917d62>`.

SOCHAT, Vanessa et al. (juill. 2020). « What is Research Software ? » en. URL : https://docs.google.com/document/d/1wDb0udH90rFWrMBsAVb8RrUMCKKRHoYEp7yveJ1d0k/edit?usp=embed_facebook (visité le 21/08/2025).

— (mars 2022). « The Research Software Encyclopedia : A Community Framework to Define Research Software ». en. In : *Journal of Open Research Software* 10.1. ISSN : 2049-9647. DOI : 10.5334/jors.359. URL : <https://openresearchsoftware.metajnl.com/articles/10.5334/jors.359> (visité le 17/11/2024).

software (fév. 2015). 192-01-07. URL : <https://www.electropedia.org/iev/iev.nsf/display?openform&ievref=192-01-07> (visité le 09/07/2025).

STALLMAN, Richard (sept. 2021). *FLOSS and FOSS - GNU Project - Free Software Fondation*. en. URL : <https://www.gnu.org/philosophy/floss-and-foss.html> (visité le 15/08/2025).

STENGERS, Isabelle (2013). *Une autre science est possible ! : manifeste pour un ralentissement des sciences*. fr. La Découverte. ISBN : 978-2-35925-066-4.

STREET, Jackie M. et al. (mai 2010). « Credit where credit is due ? Regulation, research integrity and the attribution of authorship in the health sciences ». en. In : *Social Science & Medicine* 70.9, p. 1458-1465. ISSN : 0277-9536. DOI : 10.1016/j.socscimed.2010.01.013. URL : <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0277953610000845> (visité le 12/07/2025).

THOMAZ, S. M. et R. P. MORMUL (août 2014). « Misinterpretation of ‘slow science’ and ‘academic productivism’ may obstruct science in developing countries ». en. In : *Brazilian Journal of Biology* 74. Publisher : Instituto Internacional de Ecologia, S001-S002. ISSN : 1519-6984, 1678-4375. DOI : <https://doi.org/10.1590/1519-6984.03013>. URL : <https://www.scielo.br/j/bjb/a/p4kmG55JdhhjHp8RH8Yk96d/?lang=en> (visité le 24/03/2025).

Une infrastructure essentielle pour la science (juill. 2025). fr. URL : <https://www.>

softwareheritage.org/mission/an-essential-infrastructure-for-science/?lang=fr (visité le 31/07/2025).

What is Free Software? - GNU Project - Free Software Foundation (jan. 2024). en. URL : <https://www.gnu.org/philosophy/free-sw.html> (visité le 27/04/2025).

WILKINSON, Mark D. et al. (mars 2016). « The FAIR Guiding Principles for scientific data management and stewardship ». en. In : *Scientific Data* 3.1. Publisher : Nature Publishing Group, p. 160018. ISSN : 2052-4463. DOI : 10.1038/sdata.2016.18. URL : <https://www.nature.com/articles/sdata201618> (visité le 23/03/2025).

ZIMMERMANN, Jean-Benoît (1998). « Un régime de droit d'auteur : la propriété intellectuelle du logiciel ». fr. In : *Réseaux. Communication - Technologie - Société* 16.88. Company : Persée - Portail des revues scientifiques en SHS Distributor : Persée - Portail des revues scientifiques en SHS Institution : Persée - Portail des revues scientifiques en SHS Label : Persée - Portail des revues scientifiques en SHS Publisher : Hermès Science Publications, p. 91-105. DOI : 10.3406/reso.1998.3226. URL : https://www.persee.fr/doc/reso_0751-7971_1998_num_16_88_3226 (visité le 12/07/2025).

Annexes

Annexe A Grille d'analyse

En quoi l'intérêt de plus en plus marqué que les institutions françaises portent aux logiciels de la recherche et à leur ouverture rend-t-elle incontournable la coopération d'une diversité de compétences et de profils au sein des services d'appui à la recherche ?									
Questions	personnel		documentation	autres	institutions de l'écosystème				hors UGA
	informatique	UGA			autres				
		BU			GRICAD	France	EU / Monde		
Introduction	Pouvez-vous vous présenter ? Quel est votre rôle, vos missions à l'UGA ?								
	Depuis combien de temps êtes-vous à la CDGA ? Que faisiez-vous avant ?								
Rapport au logiciel	Quelle est la place des logiciels, du code, des programmes d'ordinateurs dans vos pratiques quotidiennes ? Dans le cadre de vos missions et dans votre vie privée ?								
	Pour vous, quel est le rôle de la CDGA dans la gestion des logiciels de la recherche ? Qu'est-ce qui fait sa spécificité ? Depuis quand la CDGA s'intéresse aux logiciels de la recherche ?								
	Quelle est la place de l'ouverture des logiciels dans vos missions et celles de la CDGA ? Qu'est ce que ouvrir un logiciel signifie concrètement pour vous ?								

	Questions	personnel informatique	documentation	autres	institutions de l'écosystème				
					UGA		hors UGA		
					BU	GRICAD	autres	France	EU / Monde
Profils de la CDGA	Pouvez-vous me décrire les compétences présentes à la CDGA qui permettent d'assurer l'appui à l'ouverture des logiciels de la recherche ? Quelles compétences associeriez-vous davantage à la BAPSO ? Quelles compétences associeriez-vous davantage à la Gricad ? Ou vous situez-vous ?								
	Depuis que la CDGA s'intéresse à l'ouverture des logiciels dans l'appui à la recherche/depuis que vous êtes à la CDGA, qu'avez-vous appris sur ce sujet ? Quelles compétences avez-vous acquises ? Quelle est le rôle des disciplines adjacentes à la votre ? Qu'avez-vous compris sur l'ouverture des logiciels dans votre collaboration avec les autres ?								
	Pourriez-vous me dire quels sont les interlocuteurs principaux de la CDGA ? Vos interlocuteurs principaux dans le cadre de vos fonctions ? Comment qualifieriez-vous vos interactions avec les membres de l'UGA ?								
	Échangez-vous avec les interlocuteurs nationaux ou internationaux ? Si oui, avez-vous des points de désaccord sur la gestion de l'ouverture des logiciels de la recherche ? Lesquels ? Arrivez-vous à trouver un terrain d'entente ? Avez-vous des exemples d'un sujet plus difficile que d'autres ?								
Sujets d'expertise	Depuis que la CDGA s'intéresse à l'ouverture des logiciels dans l'appui à la recherche/depuis que vous êtes à la CDGA, qu'avez-vous appris sur ce sujet ? Quelles compétences avez-vous acquises ? Quelle est le rôle des disciplines adjacentes à la votre ? Qu'avez-vous compris sur l'ouverture des logiciels dans votre collaboration avec les autres ?								
	Considérez vous que les logiciels soient concernés par les questions de responsabilité environnementale ? Si oui, comment ? Dans vos travaux, ou dans les missions de la CDGA, avez-vous abordé les questions de sécurité informatique, de confidentialité ou souveraineté ? De droit ? Pouvez-vous me donner un exemple où la question de l'ouverture des logiciels vous a questionné sur ces sujets ?								

Annexe B Questions des entretiens

I. Introduction

- Pouvez-vous vous présenter ?
Quel est votre rôle, vos missions à l'UGA ?
- Depuis combien de temps êtes-vous à la CDGA ?
Que faisiez-vous avant ?

II. Rapport au logiciel

- Quelle est la place des logiciels, du code, des programmes d'ordinateurs dans vos pratiques quotidiennes ?
Dans le cadre de vos missions et dans votre vie privée ?
- Pour vous, quel est le rôle de la CDGA dans la gestion des logiciels de la recherche ?
Qu'est-ce qui fait sa spécificité ?
Depuis quand la CDGA s'intéresse aux logiciels de la recherche ?
- Quelle est la place de l'ouverture des logiciels dans vos missions et celles de la CDGA ?
Qu'est ce que ouvrir un logiciel signifie concrètement pour vous ?

III. Relations avec les collaborateurs

- Pouvez-vous me décrire les compétences présentes à la CDGA qui permettent d'assurer l'appui à l'ouverture des logiciels de la recherche ?
Quelles compétences associeriez-vous davantage à la BAPSO ?
Quelles compétences associeriez-vous davantage à la Gricad ?
Ou vous situez-vous ?
- Depuis que la CDGA s'intéresse à l'ouverture des logiciels dans l'appui à la recherche/depuis que vous êtes à la CDGA, qu'avez-vous appris sur ce sujet ?
Quelles compétences avez-vous acquises ? Quelle est le rôle des disciplines adjacentes à la votre ?
Qu'avez-vous compris sur l'ouverture des logiciels dans votre collaboration avec les autres ?
- Pourriez-vous me dire quels sont les interlocuteurs principaux de la CDGA ?
Vos interlocuteurs principaux dans le cadre de vos fonctions ?
Comment qualifieriez vous vos interactions avec les membres de l'UGA ?
- Échangez-vous avec les interlocuteurs nationaux ou internationaux ?
Si oui, avez-vous des points de désaccord sur la gestion de l'ouverture des logiciels de la recherche ?
Lesquels ?
Arrivez-vous à trouver un terrain d'entente ?
Avez-vous des exemples d'un sujet plus difficile que d'autres ?

IV. Sujets d'expertise

- Considérez vous que les logiciels soient concernés par les questions de responsabilité environnementale ? Si oui, comment ?
- Dans vos travaux, ou dans les missions de la CDGA, avez-vous abordé les questions de sécurité informatique, de confidentialité ou souveraineté ? De droit ?
Pouvez-vous me donner un exemple où la question de l'ouverture des logiciels vous a questionné sur ces sujets ?