



Rapport d'enquête sur les usages du cahier de laboratoire électronique à l'Université de Lorraine

Elodie Papin, Claire de Cooman, Laetitia Bracco

► To cite this version:

Elodie Papin, Claire de Cooman, Laetitia Bracco. Rapport d'enquête sur les usages du cahier de laboratoire électronique à l'Université de Lorraine. Université de Lorraine. 2025. hal-05085329

HAL Id: hal-05085329

<https://hal.univ-lorraine.fr/hal-05085329v1>

Submitted on 26 May 2025

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

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



Distributed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License

Rapport d'enquête sur les usages du cahier de laboratoire électronique à l'Université de Lorraine

Élodie Papin, Claire De Cooman, Laetitia Bracco



Mai 2025

Synthèse des résultats de l'enquête

- Adoption croissante de l'outil : un an après le déploiement du cahier de laboratoire électronique (CLE), 670 utilisateurs répartis dans 49 unités de recherche et 5 infrastructures avaient créé un compte utilisateur, avec une adoption progressive et une augmentation constante du nombre de connexions par utilisateur et par mois.
- Rôle clé des administrateurs et administratrices d'équipe eLabFTW : ils jouent un rôle central dans la mise en place et le bon fonctionnement du CLE, assurant la gestion des comptes et la formation des utilisateurs et utilisatrices dans leurs laboratoires. Cependant, leur charge de travail reste un défi, nécessitant un soutien accru des directions d'unité de recherche et de l'atelier de la donnée ADOC Lorraine.
- Obstacles et freins :
 - Pour certains utilisateurs, un manque d'ergonomie et la nécessité d'une formation pour une prise en main efficace de l'outil.
 - Des difficultés d'intégration dans les habitudes disciplinaires.
 - Des contraintes matérielles (accès limité à un poste informatique en laboratoire).
- Usages et bénéfices du CLE :
 - Il facilite la traçabilité des données, la recherche et le partage des informations.
 - Il améliore la lisibilité des notes et permet l'ajout de fichiers numériques directement dans les expériences.
 - Il renforce la collaboration et le suivi des projets de recherche, notamment grâce aux fonctionnalités de partage.
- Influences sur les pratiques de recherche : le CLE permet d'accroître la rigueur scientifique, qui se traduit par une meilleure organisation dans la saisie des informations. Les modèles d'expériences et l'association de fichiers transforment progressivement les méthodes de travail.
- Perspectives et améliorations :
 - Le renforcement du réseau des administrateurs et administratrices d'équipe eLabFTW pour favoriser l'échange de bonnes pratiques.
 - L'intégration croissante du CLE dans la gestion des données de recherche (plans de gestion de données).
 - La réflexion sur la publication des expériences dans des entrepôts de données.

En résumé, le cahier de laboratoire électronique est très bien accueilli et perçu comme un outil efficace. Cependant, son adoption généralisée nécessite un accompagnement renforcé, des améliorations fonctionnelles et un soutien institutionnel accru.

Introduction

Depuis avril 2023, l'Université de Lorraine propose un service de cahier de laboratoire électronique à toutes ses unités et infrastructures de recherche¹. Un cahier de laboratoire électronique est un logiciel conçu pour consigner et centraliser toutes les informations indispensables à la reproductibilité des expériences scientifiques. Ce type d'outil offre des fonctionnalités, allant au-delà d'un simple enregistrement de données, telles que la traçabilité des informations, leur recherche et leur partage². Il s'agit de la version numérique du cahier de laboratoire, habituellement employé par les scientifiques afin de consigner quotidiennement leurs activités de recherche, incluant les expérimentations, les études (les méthodes mises en œuvre, les matériels et matières utilisés, les modèles suivis...), les résultats, les hypothèses et les conclusions. Communément désigné comme « cahier d'enregistrement », « cahier de manip' » ou encore « cahier d'expériences », il est « le garant de la traçabilité des recherches ; il permet et facilite la transmission et le partage du savoir et du savoir-faire. Il permet d'apporter la preuve de la date, de l'origine et de la nature des informations notées, et de faciliter la valorisation des travaux de recherche³ ».

Le service de cahier de laboratoire électronique est né à l'Université de Lorraine d'un souhait formulé par deux ambassadrices des données à l'automne 2021⁴. Cette demande a donné lieu à une étude préliminaire des solutions logicielles disponibles. Le choix s'est alors porté sur le logiciel *eLabFTW* libre, gratuit et open-source de cahier de laboratoire électronique développé par la société Deltablot. Une phase de test de l'outil a ensuite été menée par près de soixante-quinze testeurs dans treize unités de recherche d'octobre 2022 à mars 2023⁵. Coordonné par la Direction de la Documentation, la Direction du Numérique et la Sous-Direction Valorisation-Innovation de l'Université de Lorraine et animé par l'[atelier de la donnée ADOC Lorraine](#), le service a été déployé à l'ensemble des unités et infrastructures de recherche en avril 2023⁶. Deux instances sont mises à la disposition des scientifiques. Issu de la phase de test de l'outil, un bac à sable est destiné à la formation des utilisateurs et utilisatrice, ainsi qu'aux tests des mises à jour logicielles par la Direction du Numérique. L'instance de production est réservée aux « vraies » expériences. Toutes les unités de recherche

¹ « Cahier de laboratoire électronique : la solution eLabFTW », *Science Ouverte à l'Université de Lorraine*, en ligne <https://scienceouverte.univ-lorraine.fr/donnees-de-la-recherche-ul/cahier-de-laboratoire-electronique-la-solution-elabftw/> (consulté le 21/01/2025).

² Gilles Mathieu, Dominique Pigeon, Tovo Rabemanantsoa, Christophe Chipeaux, Simon Duvillard *et al.*, *Rapport du groupe de travail sur les cahiers de laboratoires électroniques*, Comité pour la science ouverte, 2021, p. 8. [\(hal-03563244\)](#)

³ CNRS, Réseau Qualité en recherche, *Instruction de cahier de laboratoire*, en ligne <https://qualite-en-recherche.cnrs.fr/exemple/> (consulté le 16/01/2023).

⁴ « Le réseau des ambassadeurs et ambassadrices Science Ouverte de l'Université de Lorraine », *Science Ouverte à l'Université de Lorraine*, en ligne <https://scienceouverte.univ-lorraine.fr/a-lul/ambassadeurs-science-ouverte/> (consulté le 21/01/2025).

⁵ « Testez la solution de cahier de laboratoire électronique eLabFTW ! », *Factuel, l'info de l'Université de Lorraine*, en ligne, <https://factuel.univ-lorraine.fr/node/21422> (publié le 26/10/2022, consulté le 13/02/2025) ; « Cahier de laboratoire électronique : la solution eLabFTW bientôt déployée à l'Université de Lorraine », *Factuel, l'info de l'Université de Lorraine*, en ligne, <https://factuel.univ-lorraine.fr/node/22722> (publié le 7/03/2023, consulté le 13/02/2025).

⁶ « Cahier de laboratoire électronique : la solution eLabFTW déployée », *Factuel, l'info de l'Université de Lorraine*, en ligne, <https://factuel.univ-lorraine.fr/node/23166> (publié le 12/04/2023, consulté le 13/02/2025).

disposent d'au moins une équipe dans le cahier. Certaines unités possèdent plusieurs équipes, qui correspondent plus ou moins à leurs équipes de recherche. L'existence d'une seule instance de production favorise la collaboration entre les scientifiques de différentes unités et permet à ceux qui utilisent ou sont en charge d'une infrastructure de recherche d'être à la fois membre de l'équipe de leur laboratoire et de celle de la plateforme.

Un an après le déploiement, 670 personnes avaient créé un compte utilisateur soit sur le bac à sable pour découvrir l'outil soit sur l'instance de production pour y consigner leurs expériences au jour le jour. Ces utilisateurs et utilisatrices se répartissaient au sein de quarante-neuf unités de recherche sur les soixante rattachées à l'Université de Lorraine, ainsi qu'au sein de cinq infrastructures de recherche, englobant des disciplines variées, tant en Sciences, Techniques et Médecine qu'en Sciences Humaines et Sociales. En avril 2024, trente-sept administrateurs et administratrices supervisaient une partie des soixante-douze équipes eLabFTW⁷. Plus de 160 utilisateurs et utilisatrices se connectaient au moins une fois par mois à l'instance de production, dans laquelle 2000 expériences et près de 1160 ressources avaient déjà été éditées, totalisant un volume de données de 7 Go. Une augmentation constante de ces chiffres a été observée au cours de la première année et se poursuit toujours. En parallèle, dès le début de l'année 2024, plusieurs unités de recherche annonçaient entreprendre une transition progressive vers le format numérique du cahier de laboratoire pour l'ensemble de leurs membres. Face à l'utilisation croissante de l'outil et aux évolutions du service en cours, l'atelier de la donnée ADOC Lorraine a décidé de mener une enquête dans le but d'évaluer l'adéquation du service de cahier de laboratoire électronique aux besoins de la communauté scientifique et les usages de ce nouvel outil à l'Université de Lorraine. L'outil étant de plus en plus exploité, il était devenu essentiel d'en mesurer le degré d'appropriation par les utilisateurs et utilisatrices et d'estimer le rôle des administrateurs et administratrices d'équipes eLabFTW dans le fonctionnement de l'outil au quotidien. L'analyse des usages du cahier de laboratoire électronique et des changements de pratique qu'ils peuvent entraîner soulève également la question de l'intégration de l'outil dans le cycle de vie des données de la recherche, en envisageant entre autres le développement d'une passerelle entre les expériences du cahier électronique et les entrepôts de données.

Méthodologie

Prévue dans le cadre du stage de trois mois de Claire De Cooman, étudiante en Master 2 Information, Communication esDOC à l'Université de Poitiers, la durée de l'enquête a nécessité de la concentrer sur un échantillon d'unités de recherche au sein desquelles le cahier de laboratoire électronique était déjà bien connu depuis le déploiement de l'outil en avril 2023, voire depuis la phase de test à l'automne 2022. En mai 2024, les unités de recherche sollicitées se positionnaient ainsi pour intégrer complètement le cahier électronique à leurs activités de recherche, en incitant leurs

⁷ Les équipes eLabFTW ne disposant pas d'administrateur sont gérées par l'atelier de la donnée.

membres à l'utiliser progressivement ou tout simplement parce que l'outil répondait bien à leurs besoins et s'est substitué naturellement au cahier papier.

Unités de recherche interrogées

Les membres des équipes eLabFTW interrogées appartiennent aux unités de recherche suivantes :

- Le laboratoire [Cibles thérapeutiques, formulation et expertise pré-clinique du médicament](#) (CITHEFOR, UL, UR 3452). Au 15/04/2024, vingt-sept comptes utilisateurs ont été recensés dans l'équipe eLabFTW de cette unité de près de trente membres⁸.
- Le [Centre de Recherche en Automatique de Nancy](#) (CRAN, CNRS/UL, UMR 7039). Cette unité dispose de sept équipes eLabFTW : CRAN-BLOT, CRAN-SYRANNO, CRAN-PHOTODIAG, CRAN-MPSI, CRAN-CID, CRAN-SIMUL et CRAN-NEURO. Au total, cinquante-deux comptes utilisateurs avaient été créés au 15/04/2024 pour une unité d'un peu plus de 220 membres.
- Le laboratoire [Dynamique des génomes et adaptation microbienne](#) (DynAMic, INRAE/UL, UMR 1128). Cette unité de recherche compte environ trente membres dont l'équipe eLabFTW comprenait trente-deux comptes utilisateurs au 15/04/2024.
- L'[équipe 208 – Chimie et Electrochimie des matériaux](#) de l'Institut Jean Lamour (IJL, CNRS/UL, UMR 7198). Composée d'onze membres, cette équipe de recherche a créé huit comptes utilisateurs dans son équipe eLabFTW au 15/04/2024, indépendante de l'équipe générale de l'IJL, unité de recherche comptant plus de 400 membres.
- Le [Laboratoire de Chimie Physique et Microbiologie pour les Matériaux et l'Environnement](#) (LCPME, CNRS/UL, UMR 7564). Il disposait de vingt-sept comptes utilisateurs au 15/04/2024 pour quarante-cinq membres permanents.
- Le [Laboratoire Lorrain de Chimie Moléculaire](#) (L2CM, CNRS/UL, UMR 7053) : l'équipe comptait quarante-sept utilisateurs au 15/04/2024 pour une unité de recherche composée de soixante-et-un membres.

Bien qu'elle ne constitue pas un critère de sélection des unités de recherche, la proximité disciplinaire des laboratoires interrogés est apparue au cours du dépouillement de l'enquête. Les répondants sont spécialisés dans plusieurs domaines de la biologie, telles que la microbiologie avec parfois des profils en génétique bactérienne, la biologie moléculaire et cellulaire ainsi que la bio-informatique, dans des domaines en lien avec la chimie, comme l'équipe de recherche 208 de l'Institut Jean Lamour

⁸ Dans certaines unités de recherche, le nombre de comptes utilisateurs relevé est plus important que le nombre de membres permanents. Cela s'explique par la création de comptes utilisateurs pour des personnels invités ou non-permanents, comme des stagiaires. Par ailleurs, les effectifs des unités ont été relevés sur la fiche « Plug in labs Lorraine » de chaque unité de recherche, *Plug in Labs Lorraine*, <https://pluginlabs.univ-lorraine.fr/> (consulté le 15/04/2024).

spécialisée en chimie et électrochimie des matériaux ou comme d'autres répondants faisant partie d'équipes spécialisées en chimie moléculaire, en chimie physique ou, plus particulièrement, en spectrochimie. Le laboratoire CITHEFOR est, quant à lui, spécialisé dans la recherche pharmaceutique avec des pratiques en formulation, en analyse chimique et dans l'évaluation des principes actifs chimiques.

Collecte et nettoyage des données

Afin de disposer d'un double regard sur le service de cahier de laboratoire électronique, les utilisateurs et utilisatrices ainsi que les administrateurs et administratrices de chaque équipe eLabFTW sélectionnée ont été interrogés. Deux recueils de données ont été effectués. Un questionnaire élaboré par l'atelier de la donnée ADOC Lorraine avec l'outil *LimeSurvey* a été adressé aux utilisateurs et utilisatrices du cahier électronique appartenant au périmètre des équipes eLabFTW sélectionnées. Le questionnaire était ouvert du 13/05/2024 au 07/06/2024. Les administrateurs et administratrices ont été sollicités pour un entretien individuel. Ils ont aussi été conviés à répondre au questionnaire sur la même période, puisque leur expérience combine à la fois l'utilisation et l'administration de l'outil.

Le questionnaire a été élaboré afin d'obtenir une vue d'ensemble sur le service de cahier électronique, tant au niveau collectif des unités de recherche qu'au niveau individuel des utilisateurs⁹. Structuré autour de sept grandes thématiques, il permet de collecter principalement des données quantitatives et comprend plusieurs questions ouvertes, offrant ainsi aux répondants l'opportunité d'explicitier certaines de leurs réponses. Les données collectées doivent permettre de mesurer le degré d'appropriation et d'identifier les usages des principales fonctionnalités du cahier électronique (les expériences, les modèles d'expérience et les ressources) et d'observer leur influence potentielle sur les pratiques de recherche des répondants. Dans une démarche plus exploratoire, elles doivent permettre d'appréhender la perception de la science ouverte et de la publication de données dans un entrepôt par les utilisateurs et utilisatrices du cahier électronique. Le questionnaire a été diffusé auprès des utilisateurs via plusieurs canaux : à partir du système d'envoi de courriers électroniques d'*eLabFTW* et par l'intermédiaire des administrateurs et administratrices d'équipes. Au total, ce sont 199 utilisateurs qui ont été sollicités. Le questionnaire a reçu trente-neuf réponses dont trente-quatre étaient exploitables et trois partiellement.

L'enquête s'intéresse aussi aux points de vue des quatorze administrateurs et administratrices des équipes eLabFTW des unités de recherche sélectionnées. Sollicités pour un entretien individuel d'une heure, onze d'entre eux ont pu être interrogés du 22/05/2024 au 05/06/2024¹⁰. Ce second recueil de données est un moyen d'approfondir les informations collectées via le questionnaire, en les croisant avec des données qualitatives, enrichies par l'observation de celles et ceux qui administrent les équipes et connaissent le contexte de travail propre à leurs unités de recherche. Une

⁹ Annexe 1 – Questionnaire sur l'utilisation du cahier de laboratoire électronique à l'Université de Lorraine.

¹⁰ Annexe 2 – Grille d'entretien des administrateurs et administratrices d'équipe eLabFTW.

grande partie de l'entretien s'inspire de l'orientation établie dans le questionnaire, tout en cherchant à bénéficier du recul des administrateurs et des administratrices sur le service de cahier électronique. Ils ont ainsi été interrogés sur leur rôle dans leurs équipes eLabFTW, leurs observations des usages de l'outil et la place de celui-ci dans la gestion des données de la recherche¹¹. Les entretiens ont été menés par Claire De Cooman et Élodie Papin¹². Leurs transcriptions ont été directement saisies dans le cahier électronique, à partir d'une grille d'entretien créée comme un modèle d'expérience, chaque entretien devenant alors une expérience dans le cahier électronique, lié à une ressource « projet ».

Profils des répondants

L'un des objectifs du questionnaire était de mieux appréhender les utilisateurs et les utilisatrices du cahier de laboratoire électronique et d'en établir le profil.

Statut professionnel des répondants

Parmi les trente-sept répondants au questionnaire, il y a :

- Sept enseignants-chercheurs et enseignantes-chercheuses ;
- Trois chercheurs et chercheuses ;
- Quinze membres du personnel d'appui à la recherche¹³ ;
- Deux post-doctorants et post-doctorantes ;
- Cinq doctorants et doctorantes ;
- Cinq stagiaires.

Par rapport à l'effectif total des répondants, le personnel d'appui à la recherche a été bien plus mobilisé par le questionnaire. Cette mobilisation peut s'expliquer à la fois par la place que prennent les manipulations dans leurs activités quotidiennes et par la fonction d'administrateur ou d'administratrice d'équipe eLabFTW qu'ils endossent souvent au sein de leurs unités de recherche.

¹¹ *Ibid.*

¹² Responsable du service de cahier de laboratoire électronique à l'Université de Lorraine.

¹³ L'appellation « personnel d'appui à la recherche » comprend ici les ingénieur·es de recherche, les ingénieur·es d'études, les assistant·es ingénieurs et les technicien·nes de laboratoire.

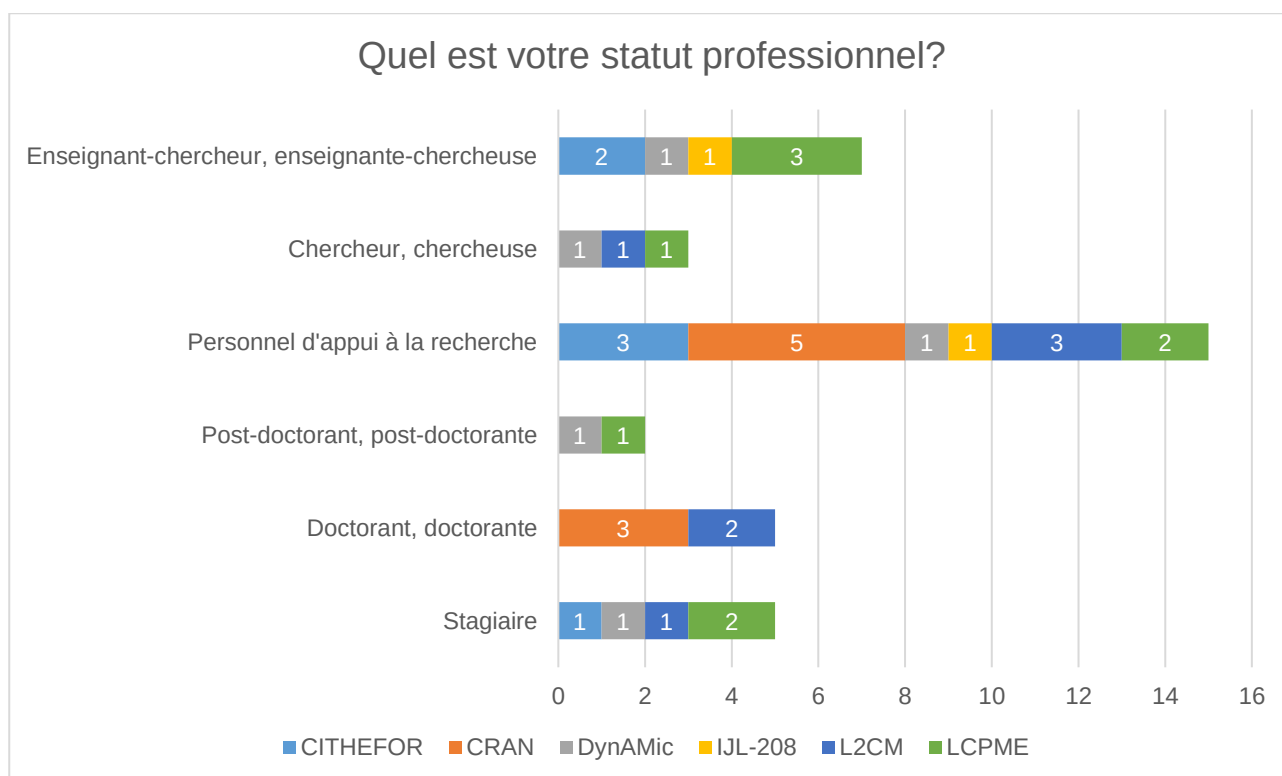


Figure 1. Répartition des répondants par unité de recherche et par statut professionnel (n=37)¹⁴

Droits des répondants dans l'instance de production

Dans le questionnaire, les répondants sont distingués selon les deux types de comptes existant dans le cahier électronique : les comptes utilisateurs (25 réponses) et les comptes disposant des droits d'administration d'une équipe (12 réponses). Les administrateurs et administratrices d'équipe eLabFTW ont été conviés à répondre au questionnaire, puisqu'ils expérimentent aussi l'outil en tant que « simples » utilisateurs. Ils disposent d'une visibilité élargie sur les utilisateurs et utilisatrices ainsi que sur les activités de recherche de leurs équipes, en plus de leurs propres activités.

Ancienneté d'utilisation du cahier de laboratoire électronique des répondants

En majorité, les répondants ont découvert le cahier électronique dès la phase de test, en octobre 2022, soit depuis près de dix-huit mois au moment de l'enquête, ou au lancement du service à l'échelle de l'Université de Lorraine en avril 2023, soit depuis plus de douze mois. Sur trente-sept répondants, huit l'utilisaient depuis la rentrée universitaire de 2023, soit depuis neuf mois, six depuis le début de l'année 2024, soit depuis moins de six mois, et quatre depuis moins d'un mois au moment de remplir le questionnaire.

¹⁴ Cette répartition n'est pas représentative de l'ensemble des utilisateurs et utilisatrices du cahier électronique dans les unités de recherche de l'Université de Lorraine.

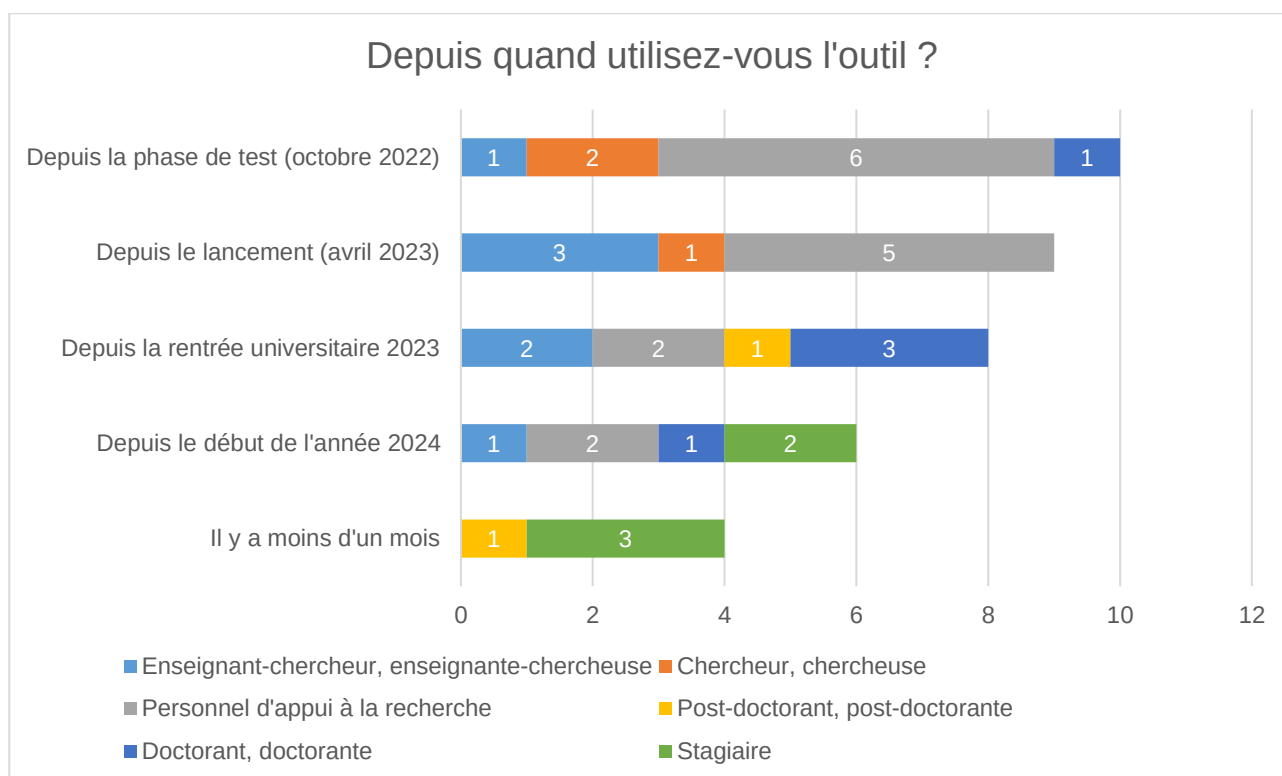


Figure 2. Répartition des répondants selon leur statut professionnel et leur ancienneté d'utilisation du cahier électronique (n=37)

Participant à la phase de test, souvent en tant qu'ambassadeurs ou ambassadrices des données de l'Université de Lorraine, les enseignants-chercheurs et enseignantes-chercheuses, les chercheurs et chercheuses et les membres du personnel d'appui à la recherche sont les tout premiers utilisateurs du cahier électronique. Ils ont également été les plus nombreux à se créer un compte utilisateur au moment du lancement du service. Les créations de comptes plus récentes sont surtout le fait de post-doctorants et post-doctorantes, de doctorants et doctorantes ou de stagiaires, invités par leur encadrement à utiliser le cahier électronique pour leurs travaux de recherche.

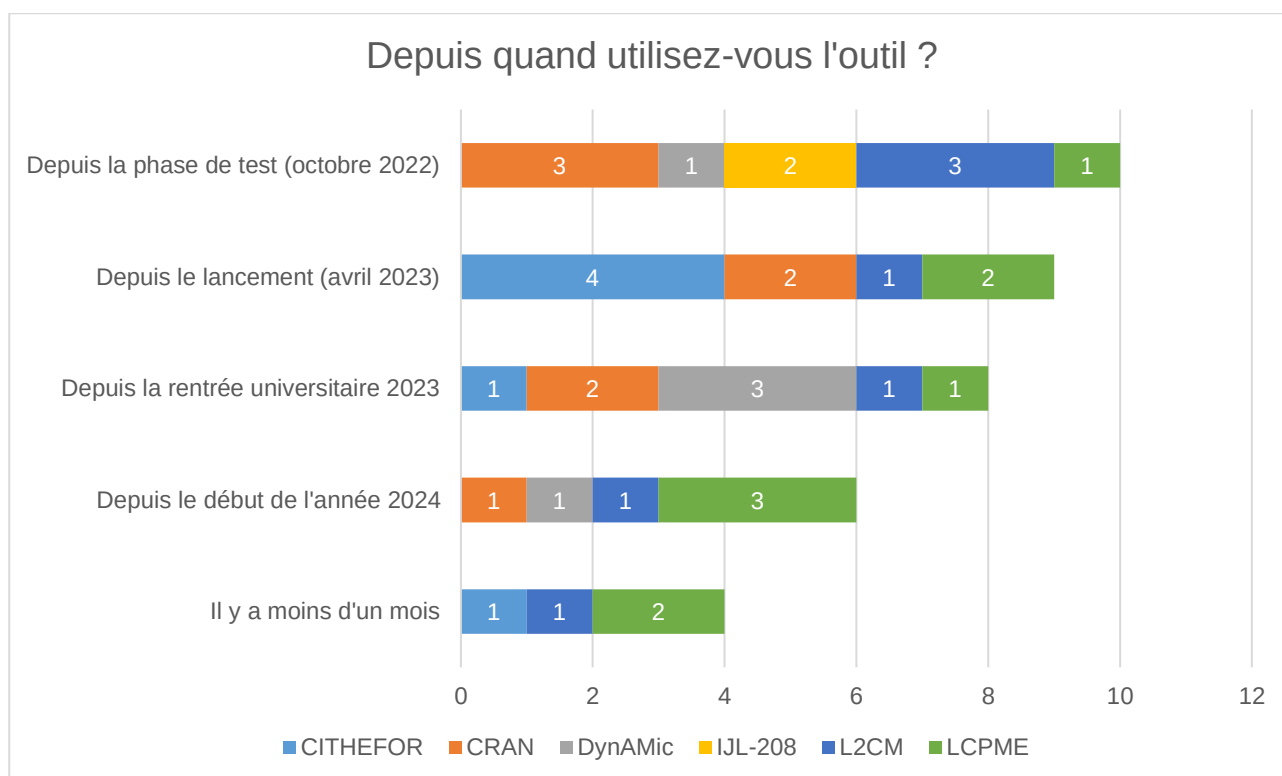


Figure 3. Répartition des répondants selon leur unité de recherche et leur ancienneté d'utilisation du cahier électronique (n=37)

La diffusion de l'utilisation du cahier électronique au sein des équipes s'est effectuée selon des dynamiques différentes. Cinq équipes sont représentées parmi les répondants ayant pris connaissance de l'outil lors de la phase de test, à la fin de l'année 2022. Les membres de l'équipe CITHEFOR ont surtout commencé à utiliser l'outil après son déploiement à l'ensemble des unités de recherche, en avril 2023. Pour ceux de l'équipe DynAMic, l'appropriation de l'outil s'est concentrée entre la rentrée universitaire 2023 et le début de l'année 2024. Dans d'autres équipes, comme celle du LCPME, la découverte de l'outil s'est étendue tout au long de la période étudiée.

Fréquence de connexion des répondants au cahier de laboratoire électronique

Les répondants au questionnaire sont principalement des utilisateurs et utilisatrices considérés comme « actifs ». 81% d'entre eux se connectent à l'outil au moins une fois par semaine : quatorze personnes se connectent tous les jours et seize au moins une fois par semaine. La fréquence de connexion à l'outil varie en fonction du statut professionnel du répondant. 71% des enseignants-chercheurs et enseignantes-chercheuses et 67% des chercheurs et chercheuses ayant répondu se connectent au cahier électronique au moins une fois par semaine. Selon certains administrateurs et administratrices, les enseignants-chercheurs et enseignantes-chercheuses ont tendance à moins se connecter à l'outil car ils ne manipulent pas ou peu. S'ils l'utilisent, c'est en tant que lecteurs et lectrices dans le cadre de leurs activités d'encadrement. 80% du personnel d'appui à la recherche se connecte à l'outil tous les jours ou au moins une fois par semaine, dans les mêmes proportions que les doctorants et doctorantes. Les deux post-doctorants et post-doctorantes ayant répondu au questionnaire

l'utilisent, quant à eux, tous les jours. Enfin, tous les stagiaires se connectent tous les jours ou au moins une fois par semaine au cahier électronique. Si, pour beaucoup d'entre eux, leur utilisation de l'outil est plus récente que celle des autres scientifiques, les stagiaires, les doctorants et doctorantes, ainsi que les post-doctorants et post-doctorantes, sont particulièrement « actifs » sur l'instance de production. Tout comme le personnel d'appui à la recherche, ce sont eux qui effectuent le plus de manipulations nécessitant une consignation quotidienne au sein des laboratoires.

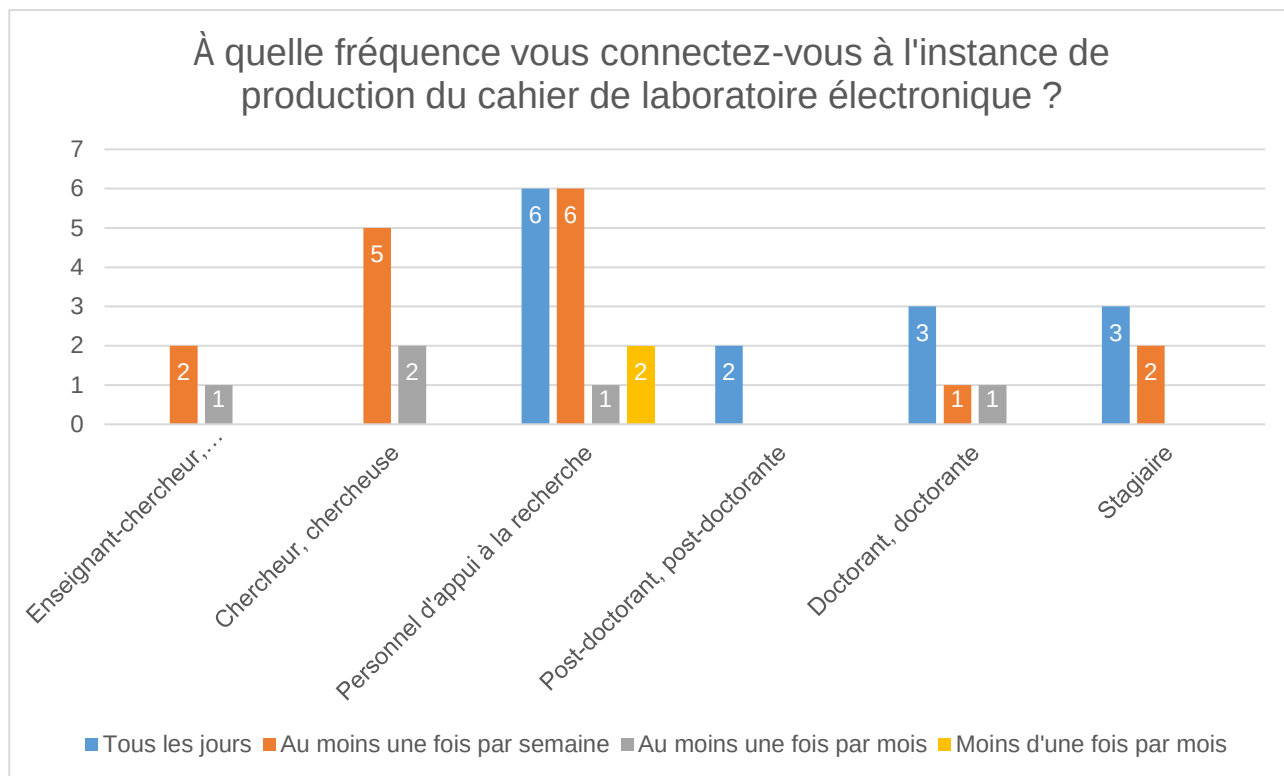


Figure 4. Fréquence de connexion des répondants à l'outil selon leur statut professionnel (n=37)

Axes d'analyse de l'enquête

Le rapport d'enquête s'intéressera tout d'abord au rôle central des administrateurs et administratrices d'équipe eLabFTW dans la mise en place et le fonctionnement du cahier de laboratoire électronique. L'enquête a pour objectif d'identifier leur(s) profil(s), d'évaluer leur contribution à la mise en place et au fonctionnement de l'outil au sein de leur unité, ainsi que d'estimer leurs besoins en matière de soutien de la part des directions de laboratoire et d'accompagnement par l'atelier de la donnée ADOC Lorraine. Puis, le rapport se concentrera sur le degré d'appropriation de l'outil par les utilisateurs et les utilisatrices des unités de recherche ayant opté pour l'abandon de la version papier du cahier de laboratoire, en analysant les canaux de connaissance du service, ainsi que les motivations et les obstacles à l'utilisation de cet outil. Afin d'en déterminer les usages et leurs conséquences sur les pratiques, l'étude portera ensuite sur la manière dont les principales fonctionnalités de l'outil sont exploitées par les utilisateurs et utilisatrices. Enfin, la place du cahier électronique dans le cycle de vie des données, dès la phase de planification, sera examinée dans le but, notamment, d'envisager une publication des expériences associées aux données dans des entrepôts.

Le rôle central des administrateurs et des administratrices d'équipes eLabFTW

Lorsqu'une équipe eLabFTW atteint une dizaine d'utilisateurs, l'atelier de la donnée ADOC Lorraine contacte la direction de l'unité de recherche, à laquelle l'équipe est rattachée, afin d'identifier un ou deux membres du laboratoire en mesure d'administrer, à la place d'ADOC Lorraine, l'équipe eLabFTW. Un administrateur ou administratrice d'équipe eLabFTW gère les comptes utilisateurs (leur création ou leur validation, leur « archivage » et leur suppression) et les groupes (leur création et leur suppression). Il peut, entre autres, éditer des catégories et des statuts d'expériences et de ressources, ainsi qu'harmoniser les étiquettes (ou tags) partagés par l'ensemble des membres de l'équipe.

Les profils des administrateurs et des administratrices d'équipes eLabFTW

L'échantillon d'administrateurs et d'administratrices d'équipes eLabFTW interrogés se compose de :

- Une chercheuse ;
- Quatre enseignants-chercheurs et enseignantes-chercheuses ;
- Six membres du personnel d'appui à la recherche¹⁵.

Six d'entre eux sont également ambassadeurs ou ambassadrices des données, promouvant les bonnes pratiques en matière de gestion des données de la recherche au sein de leurs unités de recherche¹⁶.

¹⁵ Le terme « admins » sera employé par la suite pour désigner les administrateurs et les administratrices d'équipe eLabFTW.

¹⁶ Depuis la réalisation de cette enquête, le réseau a évolué pour englober également les publications scientifiques et les logiciels. Voir « Le réseau des ambassadeurs et ambassadrices Science Ouverte de l'Université de Lorraine », *Science Ouverte à l'Université de Lorraine*, en ligne <https://scienceouverte.univ-lorraine.fr/a-lul/ambassadeurs-science-ouverte/> (consulté le 21/01/2025).

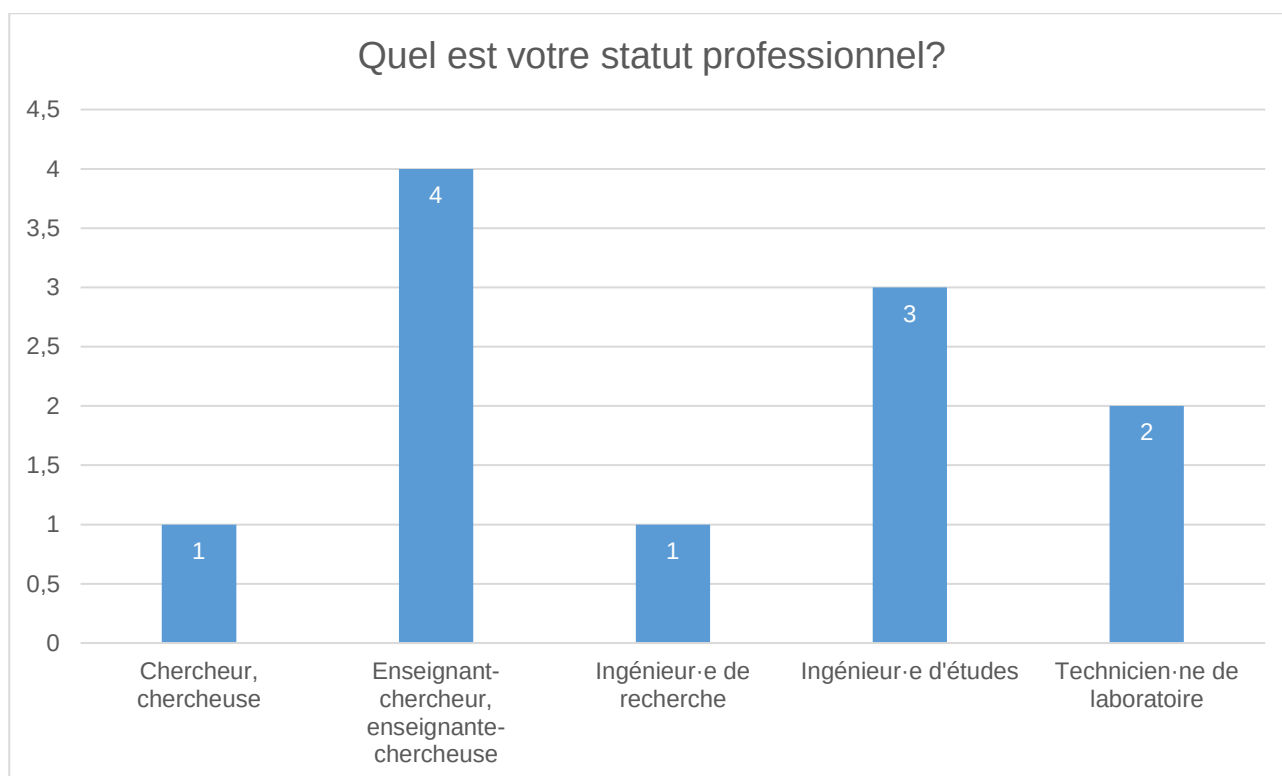


Figure 5. Répartition des administrateurs et des administratrices interrogés en entretien individuel selon leur statut professionnel (n=11)

Les résultats du questionnaire révèlent que les admins se connectent à l'outil un peu moins fréquemment que les utilisateurs « ordinaires » : trois utilisent le cahier tous les jours et six s'y connectent de façon hebdomadaire. Toutefois, certains d'entre eux admettent des connexions plus espacées dans le temps. Les entretiens menés viennent confirmer ces réponses : les enseignants-chercheurs et enseignantes-chercheuses interrogés ont indiqué une utilisation plus irrégulière de l'outil, se limitant souvent à la lecture des expériences en tant qu'encadrant. En revanche, le personnel d'appui à la recherche se connecte plus fréquemment en raison de ses activités expérimentales. Cette utilisation plus régulière et approfondie de l'outil lui permet de se familiariser davantage avec les évolutions et les nouvelles fonctionnalités d'*eLabFTW*, le rendant plus à l'aise pour former et accompagner les utilisateurs et les utilisatrices.

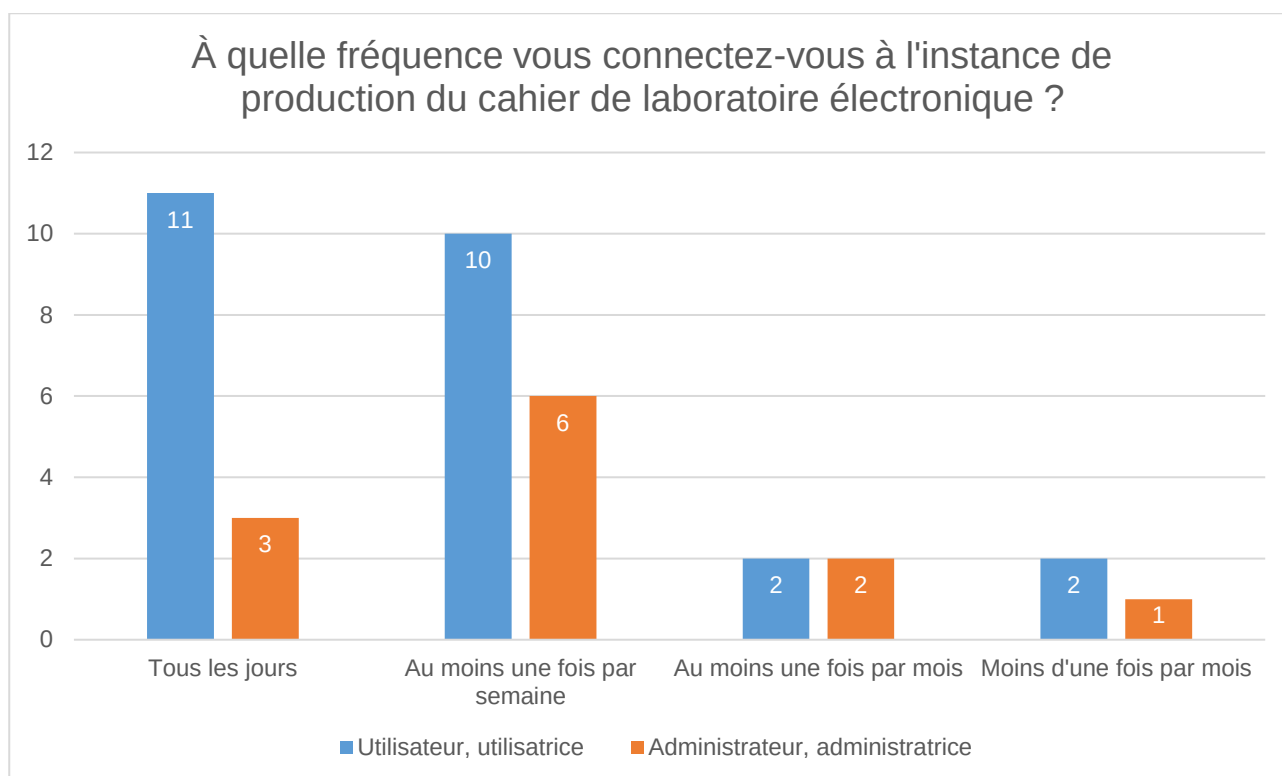


Figure 6. Fréquence de connexion des répondants à l'outil selon leurs droits dans l'équipe eLabFTW (n=37)

Un aspect important des droits d'administration d'une équipe réside dans le fait qu'ils donnent accès en lecture et en écriture à l'intégralité des entrées d'une équipe administrée, c'est-à-dire à toutes les expériences et ressources éditées par les membres de cette équipe. Pour des raisons juridiques et de sécurité, les instances de l'Université de Lorraine sont paramétrées pour que toute entrée soit visible au minimum par son propriétaire et par l'admin de l'équipe. Par conséquent, il est essentiel que ce dernier soit aussi neutre et fiable que possible. Selon Sophie Legeai, maîtresse de conférences et administratrice de l'équipe IJL-208, « les personnels techniques sont impliqués dans la totalité des projets de l'équipe, donc ça ne pose pas de problème de confidentialité, ce qui peut plus poser problème quand on est enseignant-chercheur ». Maître de conférences et administrateur de l'équipe LCPME, Damien Cornu va progressivement abandonner ses droits à un personnel technique de l'unité de recherche, éloigné des expérimentations et, donc, plus neutre pour administrer l'équipe eLabFTW du laboratoire aux côtés d'une ingénieure d'études. Les résultats de l'enquête font apparaître une plus grande adéquation entre les activités du personnel d'appui à la recherche et les fonctions d'administration d'une équipe eLabFTW.

Le rôle des administrateurs et administratrices dans la mise en place et le fonctionnement du cahier électronique

L'enquête met en valeur le rôle des admins d'équipe dans la mise en place et le fonctionnement du cahier de laboratoire électronique au sein de leurs unités de recherche. Pour leur équipe, ils gèrent les comptes utilisateurs en les créant, en les validant ou en les « archivant ». Ils gèrent les groupes d'utilisateurs, dont l'utilisation est

recommandée pour assurer la confidentialité des informations saisies. Ils créent des catégories et des statuts d'expériences et de ressources pour structurer le cahier et faciliter la recherche d'information. Ils harmonisent les étiquettes (ou tags) et peuvent éditer des ressources communes. Bien au-delà de leur fonction d'administration d'équipe, ils contribuent fortement à l'appropriation de l'outil par leurs collègues. Ils sensibilisent les non-utilisateurs, forment et accompagnent les nouveaux utilisateurs, et participent à l'application de bonnes pratiques en termes de gestion des données. Pour certains d'entre eux, ils créent des tutoriels ou des fiches pratiques adaptés aux besoins de leur équipe. Pour d'autres, ils animent des groupes de travail pour coordonner l'utilisation du cahier au sein de leurs laboratoires.

L'administration d'une équipe eLabFTW est une charge supplémentaire pour ces scientifiques. La validation des nouveaux comptes utilisateurs et la gestion des groupes utilisateurs sont reconnues par les admins comme des tâches, certes peu chronophages mais qui peuvent parfois exiger plus de temps de leur part, par exemple, lors de l'arrivée simultanée de nouveaux stagiaires ou de doctorants et doctorantes. Pour plusieurs raisons, la création et la gestion des catégories et des statuts d'expériences et de ressources, l'édition de ressources et la gestion des étiquettes (tags) ne sont pas toujours mises en œuvre par les admins. Le développement de ces fonctionnalités peut, en effet, ne pas avoir été ressenti comme un besoin par les membres de leur équipe. Définir la manière dont ces fonctionnalités vont être exploitées résulte aussi d'une réflexion longue et collective et peut ne pas avoir encore abouti au sein de leur équipe. Cependant, lorsqu'elle est mise en œuvre, l'édition de ressources utiles et partagées au reste de l'équipe demande aux admins d'investir beaucoup de temps de travail. Enfin, la formation des nouveaux utilisateurs est une des missions les plus chronophages et répétitives, pour laquelle les admins réussissent difficilement à se libérer du temps. Sur ce point, l'atelier de la donnée ADOC Lorraine propose régulièrement des ateliers en ligne pour découvrir et prendre en main l'outil. Cependant, ceux-ci ne remplacent pas, pour un nouvel utilisateur, une sensibilisation aux pratiques et aux usages propres à son laboratoire d'accueil.

Afin que l'outil puisse fonctionner correctement, les admins jouent un rôle essentiel dans l'application de bonnes pratiques en accompagnant au quotidien les utilisateurs et les utilisatrices de leurs équipes. Lors du déploiement du cahier électronique au sein des unités de recherche enquêtées, les admins d'équipe ont, en général, pris l'initiative de mettre en œuvre des recommandations et des consignes d'utilisation, en s'appuyant ou non sur la documentation fournie par ADOC Lorraine. Ils ont élaboré des tutoriels ou des fiches pratiques, animé des échanges informels, des réunions ou des groupes de travail pour coordonner l'utilisation du cahier électronique ou encore présenté l'outil en séminaire de laboratoire. Au DynAMIC, une équipe Teams a, par exemple, été créée et associée à un fichier dans lequel sont consignés les problèmes rencontrés par les utilisateurs et les utilisatrices de l'équipe.

La reconnaissance de la fonction d'administrateur-administratrice d'équipe

Les entretiens ont mis en évidence l'implication des administrateurs et des administratrices d'équipe dans l'appropriation du cahier électronique au sein des unités de recherche, ainsi que la charge de travail supplémentaire que cette nouvelle fonction leur impose. Le fait que l'admin dispose de droits de lecture et d'écriture sur toutes les entrées de son équipe représente une responsabilité importante au sein de son laboratoire. Pourtant, le soutien hiérarchique ressenti par les admins varie selon les unités de recherche. Si aucune entrave à l'administration d'une équipe par des directions de laboratoire n'a été identifiée, l'absence d'un soutien ferme de la part des directions de laboratoire pourrait rendre plus laborieuse l'adoption de l'outil au sein des unités. Une reconnaissance des responsabilités des admins d'équipe pourrait s'avérer bénéfique pour la poursuite de la mise en place du cahier électronique. Au cours des entretiens, les admins ont évoqué différentes perspectives de reconnaissance. Leur rôle pourrait être mentionné dans les dossiers d'avancement ou de promotion ou être consigné dans la fiche de poste d'un personnel d'appui à la recherche. Ils pourraient disposer d'une lettre de mission inspirée d'initiatives telles que celles du CNRS pour les référents en parité dans les unités mixtes de recherche.

Une question relative à l'accompagnement par ADOC Lorraine a été soumise aux administrateurs et administratrices d'équipe afin de déterminer s'ils en ressentaient le besoin et, le cas échéant, quel type d'accompagnement pourrait être proposé par l'atelier de la donnée. Les admins consultés ont fait état de leur besoin de partager des informations et des retours d'expérience entre eux, notamment de la part des admins dont l'équipe eLabFTW présente une organisation plus avancée. Dans le but de répondre à ce besoin, le réseau des administrateurs et administratrices eLabFTW de l'Université de Lorraine a été formalisé en juillet 2024¹⁷. Il vise à favoriser le partage d'expériences et l'échange de bonnes pratiques entre les admins. Par ailleurs, certaines propositions incluent des interventions en laboratoire visant à promouvoir l'utilisation du cahier de laboratoire électronique, à formuler des recommandations d'utilisation et, par conséquent, à accompagner les admins dans la coordination des pratiques au sein de leur unité.

Au-delà de l'administration d'une équipe eLabFTW, les administrateurs et les administratrices remplissent le rôle clé de référents de proximité pour l'utilisation du cahier électronique au sein de leur unité de recherche. S'il s'agit d'une charge de travail supplémentaire pour eux, cela représente également une nouvelle responsabilité au sein de l'unité qui mérite d'être soutenue par les directions de laboratoire et accompagnée par l'atelier de la donnée ADOC Lorraine.

¹⁷ « Le réseau des administrateurs et administratrices eLabFTW de l'Université de Lorraine », *Science Ouverte à l'Université de Lorraine*, en ligne <https://scienceouverte.univ-lorraine.fr/donnees-de-la-recherche-ul/cahier-de-laboratoire-electronique-la-solution-elabftw/le-reseau-des-administrateurs-et-administratrices-elabftw-de-luniversite-de-lorraine/> (consulté le 21/01/2025). « [Retour sur] La première rencontre du réseau des administrateurs et administratrices eLabFTW », *Factuel, l'info de l'Université de Lorraine*, en ligne, <https://factuel.univ-lorraine.fr/node/27533> (publié le 23/09/2024, mis à jour le 24/09/2024, consulté le 31/10/2024).

L'intégration du cahier de laboratoire électronique dans les pratiques de recherche

Afin de mieux saisir les facteurs favorisant l'intégration du cahier de laboratoire électronique dans leurs pratiques de recherche par les utilisateurs et utilisatrices, le questionnaire s'intéresse à la fois à leurs sources de motivation et aux éventuels obstacles qu'ils auraient pu rencontrer lors de la découverte et l'utilisation de cet outil.

Les canaux de connaissance du service de cahier de laboratoire électronique

Dans le questionnaire, une première question concerne la voie par laquelle le répondant a été informé de l'existence d'un service de cahier de laboratoire électronique à l'Université de Lorraine. La source d'information ayant recueilli le plus de réponses est « Par l'administrateur » (15 réponses, soit 40,5%). Ce résultat souligne l'importance des admins d'équipes eLabFTW dans la sensibilisation des membres de leur unité de recherche à la connaissance du service et à l'utilisation de l'outil. Les directions des unités de recherche (10 réponses, soit 27%) constituent la deuxième source d'information. Huit répondants ont, quant à eux, découvert le cahier électronique « par un·e collègue ». Selon les admins consultés, certains utilisateurs enthousiastes à propos de l'outil incitent, par leurs actions, à son utilisation auprès de leurs collègues et des personnes qu'ils supervisent. Les encadrants jouent en effet leur rôle, en particulier auprès des doctorants et doctorantes, ainsi que des stagiaires (7 réponses, soit près de 19%). Enfin, cinq admins et deux utilisateurs déclarent l'avoir découvert « Par l'atelier de la donnée ADOC Lorraine¹⁸ ». Parmi les trois répondants ayant choisi la proposition « Autre », deux rejoignent la voie « Par l'atelier de la donnée ADOC Lorraine ». Ce sont des admins d'équipe ayant découvert le cahier électronique grâce à leur rôle d'ambassadeurs ou ambassadrices des données, dont le réseau est coordonné par ADOC Lorraine. Les informations diffusées par les tutelles des unités de recherche ont toute leur importance dans la connaissance par les scientifiques de la mise à disposition de l'outil. Ce fut le cas pour un admin de l'équipe eLabFTW du laboratoire DynAMic. Sa tutelle INRAE s'intéressait déjà à la solution logicielle *eLabFTW* avant son déploiement par l'Université de Lorraine, sa seconde tutelle. Pour la direction du laboratoire, la participation à la phase de test du cahier électronique par l'université était une suite logique, renforcée par la présence d'une ambassadrice des données au sein de l'unité.

¹⁸ L'intitulé de la proposition de réponse précise entre parenthèses « ex. site Science Ouverte à l'UL, articles Factuel, *Love Data Week*, etc. ».

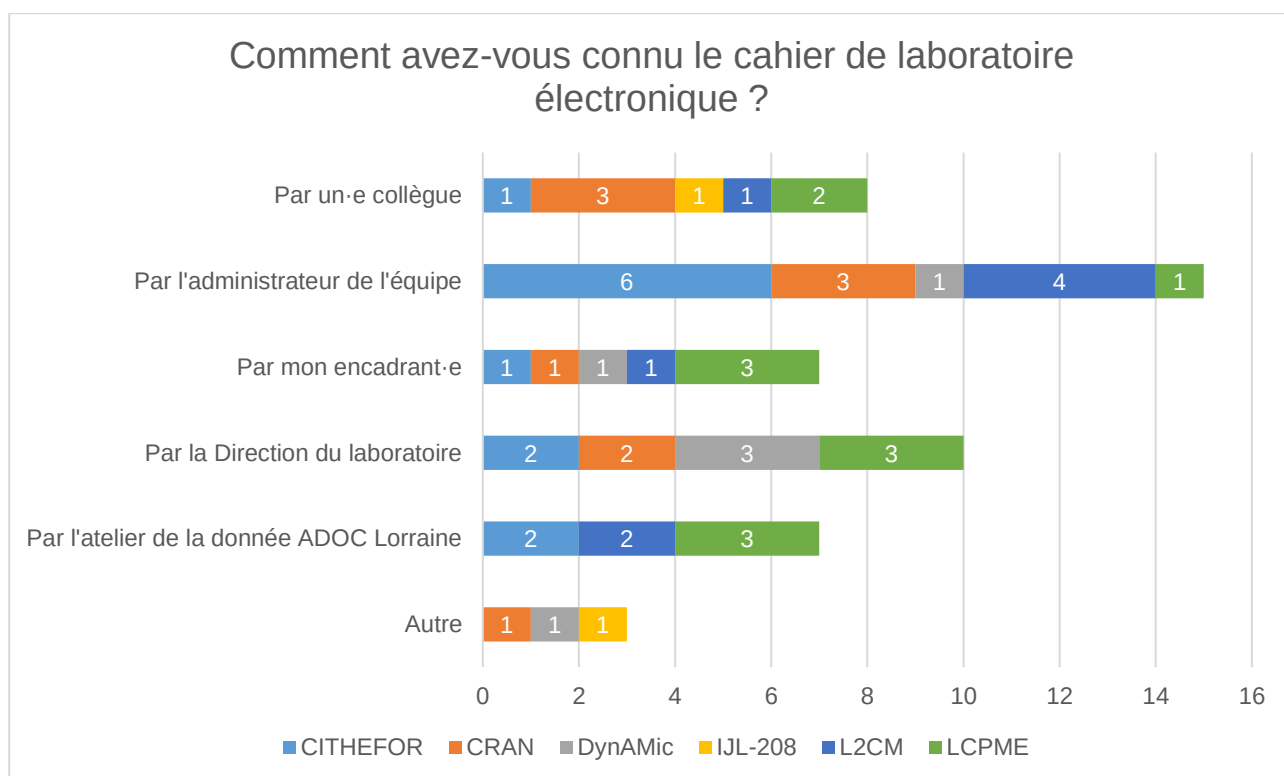


Figure 7. Répartition des sources d'information sur le service de cahier de laboratoire électronique selon l'unité de recherche des répondants (n=37 ; choix multiple)

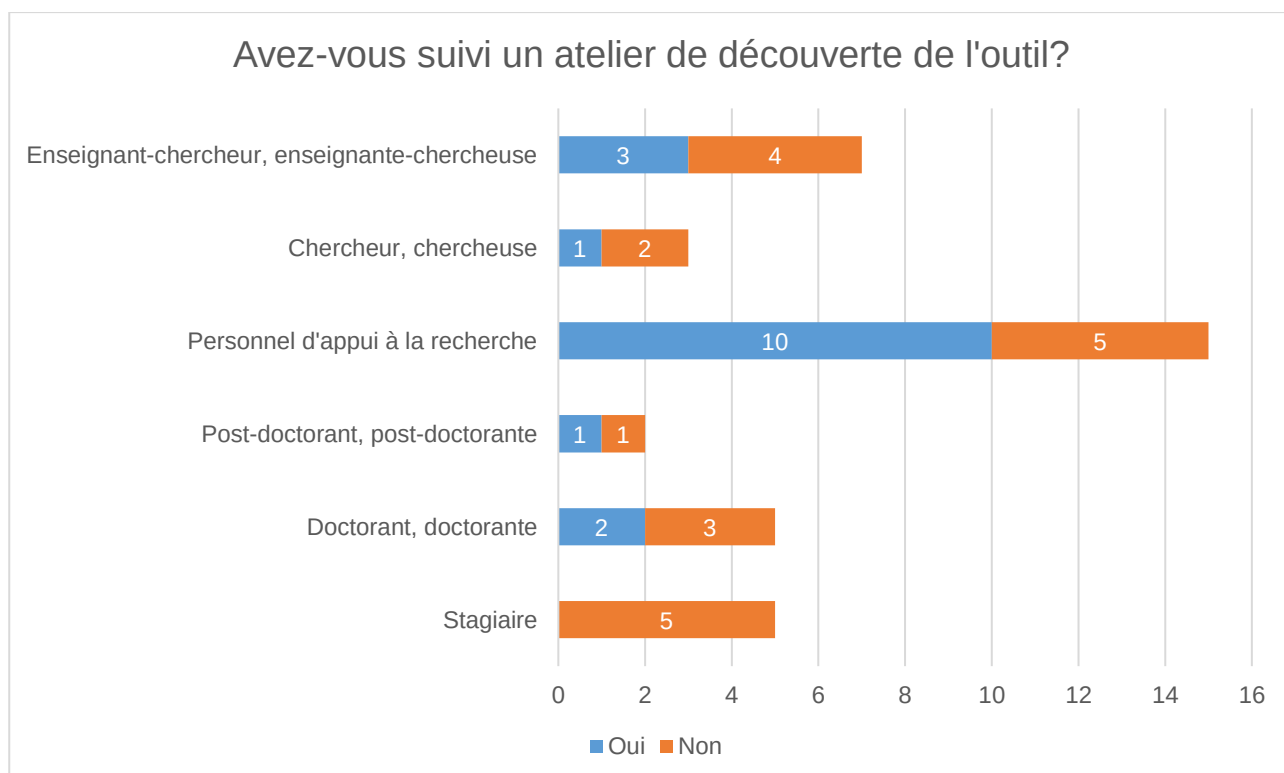


Figure 8. Statut professionnel des répondants et suivi d'un atelier en ligne (n=37)

Pour accompagner les nouveaux utilisateurs dans la maîtrise du cahier de laboratoire électronique, ADOC Lorraine organise régulièrement des sessions en ligne d'initiation. Depuis son déploiement en avril 2023, dix-sept répondants ont suivi une

formation. Sur les vingt non-formés, seulement deux prévoient d'en suivre une à l'avenir.

Les motivations à la découverte de l'outil et à la poursuite de son utilisation

Le questionnaire distingue les motivations des utilisateurs et des utilisatrices à une première connexion au cahier de laboratoire électronique et celles qui les ont encouragés à poursuivre leur utilisation de l'outil. Deux raisons principales poussent les répondants à se connecter une première fois au cahier de laboratoire électronique. Il s'agit soit d'une curiosité personnelle (22 réponses) soit d'un besoin professionnel (17 réponses). Dans le cas de neuf répondants – six doctorants et doctorantes et stagiaires, ainsi que trois membres du personnel d'appui à la recherche – l'utilisation de l'outil leur a été imposée par leur encadrement. À l'inverse, dans certains laboratoires, des doctorants et doctorantes et des stagiaires s'approprient le cahier de laboratoire électronique avec une certaine aisance, motivant le reste de leur équipe. Au CRAN, « un stagiaire a tout mis sur le cahier de laboratoire électronique pour son tuteur et l'a annoncé en réunion d'équipe et a surpris les chercheurs qui ont voulu s'y mettre immédiatement¹⁹ ». Ayant sélectionné la proposition « Autre », un enseignant-chercheur affilié au laboratoire DynAMic indique qu'il a été incité à se connecter à l'outil par la direction de son unité. Dans le cadre du CRAN, la direction du laboratoire encourage fortement l'utilisation du cahier électronique à la suite d'une observation formulée par l'Hcéres, le Haut Conseil de l'évaluation de la recherche et de l'enseignement supérieur, lors de la récente évaluation de l'unité²⁰.

¹⁹ Entretien des administrateurs – Marine Amouroux (CRAN), 23/05/2024.

²⁰ Commentaire laissé par un répondant à la question « Quelles sont vos motivations à poursuivre l'utilisation d'un cahier de laboratoire électronique ? », Questionnaire – Personnel d'appui à la recherche, CRAN.

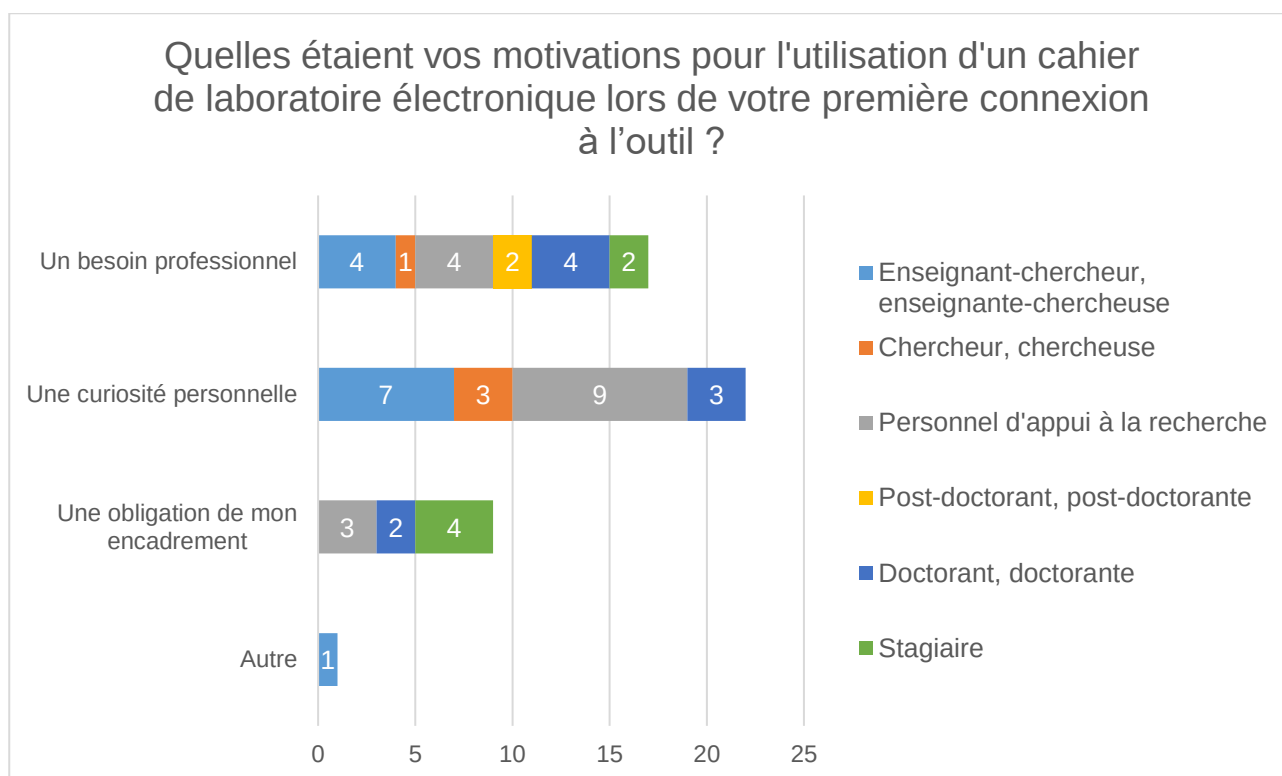


Figure 9. Répartition des répondants selon leurs motivations de départ et par statut professionnel (n=37 ; choix multiple)

Dans les commentaires sur les raisons incitant à poursuivre l'utilisation du cahier électronique, les termes « facilité », « facile », « facilitation » ainsi que « simplicité », « simple » et « simplification » apparaissent de manière répétée, tout comme le mot « équipe ».



Figure 10. Nuage de mots des motivations à poursuivre l'utilisation du cahier de laboratoire électronique

Un commentaire laissé par un personnel d'appui à la recherche de l'équipe LCPME résume parfaitement les motifs évoqués par les autres répondants. Selon ce personnel,

L'utilisation du cahier facilite le quotidien, notre équipe peut lire le cahier de laboratoire de chacun de ses membres, il n'y a plus de problèmes de lisibilité en fonction de l'écriture de chacun, il est possible de rajouter des informations qui auraient été oubliées d'être précisées ou reçues ultérieurement dans une zone qui a déjà été rédigée et il est possible de rechercher une information plus rapidement.

La traçabilité des données, ainsi que le partage et la recherche des informations renforcent l'intérêt des répondants pour cet outil sur le long terme. L'un des principaux avantages mentionnés est l'amélioration de la lisibilité des informations, qui facilite la communication des observations et des résultats. Les utilisateurs ont la possibilité de joindre des images directement aux expériences, simplifiant la gestion des

informations²¹. Il n'est plus nécessaire d'imprimer et de coller des documents tels que les tickets de pesée, comme ils le faisaient dans les cahiers papier. Le partage des expériences et des résultats permet à chacun de suivre l'avancement des travaux des autres, ce qui favorise la coordination et le suivi des projets collectifs. De plus, il permet d'obtenir des retours immédiats sur d'éventuelles erreurs ou omissions. Enfin, la possibilité d'accéder de manière autonome aux travaux et de retrouver facilement des données anciennes représente un atout majeur. Les répondants apprécient de pouvoir consulter les résultats à tout moment, même en l'absence de leurs collègues, leur faisant gagner du temps. Directeur de DynAMIC, Bertrand Aigle explique que

Ça [lui] permet de pouvoir suivre ce que font les personnes qui travaillent avec [lui], d'avoir un suivi, de pouvoir consulter l'ensemble des résultats et des interprétations qui sont donnés, [...] de façon autonome ou indépendante des réunions de travail. Le cahier électronique est un vrai outil de partage et aussi de gestion des données²².

Les obstacles à l'utilisation du cahier de laboratoire électronique

L'enquête vise à identifier les obstacles potentiellement rencontrés par les utilisateurs et les utilisatrices pour intégrer le cahier électronique dans leurs pratiques de recherche, tant en ce qui concerne la prise en main de l'outil que son utilisation systématique. Les habitudes notamment disciplinaires constituent le premier obstacle à l'utilisation d'un cahier de laboratoire électronique. Selon un personnel d'appui à la recherche du L2CM, « l'outil n'est pas adapté à [ses] méthodes de travail (en particulier, il fait perdre plus de temps que de rester en local avec les différents fichiers de manip) »²³. En entretien, Sophie Payot-Lacroix, directrice de recherches INRAE et administratrice de l'équipe DYNAMIC, explique qu'elle est la seule spécialiste de bio-informatique de son unité à utiliser le cahier de laboratoire électronique. Selon elle, cela provient du fait que

Les personnes qui font de la bio-informatique en général ne tiennent pas de cahiers classiques, on va dire, que l'on remplit tous les jours. On a chacun sa façon de travailler. Pour la plupart, on a quand même des cahiers ou des enregistrements, mais ce ne sont pas les mêmes formats et donc la transposition est moins évidente²⁴.

En outre, les difficultés rencontrées lors de la prise en main de l'outil et au cours de son utilisation ralentissent, voire entravent, le processus d'appropriation du cahier de laboratoire électronique par les nouveaux utilisateurs et utilisatrices.

²¹ Certains répondants regrettent néanmoins la disparition de l'outil de redimensionnement des images, présent dans les versions précédentes de la solution *eLabFTW*.

²² Entretien des administrateurs – Bertrand Aigle (DYNAMIC), 22/05/2024.

²³ Questionnaire – Personnel d'appui à la recherche, L2CM.

²⁴ Entretien des administrateurs – Sophie Payot-Lacroix (DYNAMIC), 30/05/2024.

Des difficultés lors de la prise en main de l'outil

Pour certains répondants, la facilité d'utilisation de l'outil constitue un réel atout, tandis que d'autres estiment que son utilisation n'est pas suffisamment intuitive. Cinq répondants sur trente-sept ont exprimé avoir rencontré des difficultés en découvrant l'outil. Celles-ci se manifestent sur trois points : l'éditeur de molécules ; la visibilité de certaines fonctionnalités comme les filtres et les tags ; et la structuration du cahier.

La structuration du cahier s'avère complexe tant pour un utilisateur individuel que pour une équipe. Une des premières difficultés liées à la structuration du cahier concerne le choix à opérer en matière de granularité des expériences. Dans la solution *eLabFTW*, une expérience peut correspondre soit à une manipulation unique soit à une série d'expérimentations. L'absence d'une organisation des entrées en arborescence suscite également de nombreuses interrogations concernant la structuration du cahier. Elle perturbe en effet les habitudes de classement en arborescence déjà établies et freine fortement l'adoption de l'outil par les répondants peu familiarisés avec ce nouveau système. Plusieurs d'entre eux ont ainsi exprimé le souhait d'une évolution de l'outil à cet égard. Cependant, les catégories et les étiquettes (ou tags) constituent une alternative au système de classement en arborescence. Elles offrent la possibilité de trier les entrées en les regroupant par catégorie et en les associant à un tag commun. Cela peut être, par exemple, un échantillon lié à une série d'expériences issues de différents projets de recherche. Si la flexibilité de la solution *eLabFTW* permet une personnalisation poussée du cahier, elle requiert cependant l'établissement de règles d'utilisation, tant au niveau individuel que collectif : des règles de nommage des entrées et des tags ; des principes de création de liens entre les entrées, afin de modéliser le cahier d'un utilisateur ou d'une équipe. Au sein des équipes, cette démarche nécessite une réflexion sur le vocabulaire commun et son adaptation à l'outil. Les notions de « ressource » et de « catégorie » ne sont finalement pas toujours claires pour les répondants. Que doivent-ils en faire ? Pour un répondant, celles-ci ne sont pas suffisamment explicites pour déterminer la meilleure manière de les exploiter. Certaines équipes ont mené une réflexion collective sur leur propre définition de « catégorie » pour classer les expériences et les ressources, afin d'adapter cette fonctionnalité à leurs pratiques de recherche. Au moment de l'enquête, certaines équipes avaient choisi de ne pas se pencher sur cette fonctionnalité, n'étant pas encore certaines de la manière de l'utiliser collectivement.

De surcroît, certaines dispositions adoptées par les utilisateurs et les équipes ont parfois été remises en question par les mises à jour régulières du logiciel, qui intègrent de nouvelles fonctionnalités tout en modifiant les anciennes. Ces mises à jour imposent aux équipes de réévaluer la structuration de leur cahier et leurs définitions des fonctionnalités. Ces évolutions de l'outil engendrent également des répercussions au niveau individuel. Maîtresse de conférences et administratrice de l'équipe IJL-208, Sophie Legeai explique que « il faut pouvoir l'utiliser de manière suffisamment fréquente pour qu'on puisse s'en servir facilement et que ça ne soit pas un ralentissement à ce qu'on veut faire dans la journée. Surtout quand il y a des mises à

jour en permanence, on est complètement paumé quand on ne s'en sert pas tous les jours ou au moins plusieurs fois par semaine »²⁵.

Les limites à une utilisation systématique du cahier de laboratoire électronique

Au cours de l'enquête, des limites à une utilisation systématique du cahier électronique ont été mises en évidence. Pour certains admins d'équipe, le peu de temps qu'ils peuvent allouer à la formation des nouveaux utilisateurs et au suivi de leur utilisation du cahier électronique affecte indéniablement la capacité de ces derniers à s'appropriier l'outil. Par ailleurs, l'accumulation d'outils numériques, qui requièrent souvent une formation, tend à démotiver les potentiels et nouveaux utilisateurs.

Une autre contrainte à l'utilisation systématique du cahier électronique réside dans l'accès à un poste de travail lors des expérimentations. Dans les laboratoires, certains appareils ou postes de travail peuvent ne pas être connectés au réseau, notamment pour des raisons de sécurité informatique. Un ordinateur portable n'est pas forcément à sa place sur la paillasse, à cause de l'organisation de l'espace de travail et du respect des protocoles d'hygiène et de sécurité. La gestion des gants de protection complique également la saisie sur ordinateur. Dans certains laboratoires, lors des manipulations, les notes sont apposées au feutre effaçable à même la paillasse avant d'être transcrites dans un cahier. L'inaccessibilité d'un poste de travail rend difficile la saisie en temps réel dans le cahier électronique, obligeant ainsi à passer par un brouillon papier, suivi d'une saisie dans le cahier électronique après la manipulation. Les utilisateurs peuvent percevoir toutes ces étapes comme une perte de temps et, surtout, comme un risque potentiel de perte d'informations. Pour les répondants qui bénéficient d'un poste de travail à proximité de la paillasse, il est évident que la distance entre les deux influence l'adoption ou non du cahier électronique. Certains répondants ont proposé, comme solution, la mise en place de tablettes accompagnées de stylets sur les paillasses.

L'intégration du cahier de laboratoire électronique dans les pratiques de recherche est facilitée par les fonctionnalités de la solution *eLabFTW* répondant aux besoins des utilisateurs et des utilisatrices, notamment en ce qui concerne la traçabilité, le partage et la recherche d'information, ainsi que le gain de temps qui en résulte. Cependant, la prise en main de l'outil, qui se distingue par sa grande flexibilité, peut s'avérer complexe pour certains répondants. Elle requiert la présence d'un administrateur au sein de l'équipe pour aider ses membres à surmonter les obstacles potentiels. Par ailleurs, cette solution exige de chaque utilisateur et utilisatrice, ainsi que de chaque unité de recherche, de s'adapter et de modifier parfois ses habitudes de travail.

²⁵ *Ibid.* – Sophie Legeai (IJL-208), 05/06/2024.

L'exploitation des fonctionnalités du cahier de laboratoire électronique et le changement des pratiques

L'enquête a pour objectif de vérifier l'hypothèse selon laquelle la transition d'un cahier de laboratoire au format papier vers un format électronique pourrait progressivement transformer certaines pratiques de recherche liées à leur consignation. Les fonctionnalités du cahier électronique sont au cœur du questionnaire pour saisir la façon dont elles sont exploitées par les utilisateurs et utilisatrices, ainsi que les changements de pratiques qu'elles pourraient entraîner. Cinq fonctionnalités sont particulièrement utilisées par les répondants : l'édition d'expériences et de ressources (39 réponses) ; la lecture d'expériences et de ressources (29 réponses) ; l'association de fichiers aux entrées (11 réponses) ; le partage des entrées (7 réponses) ; et enfin l'utilisation de modèles d'expérience (6 réponses).

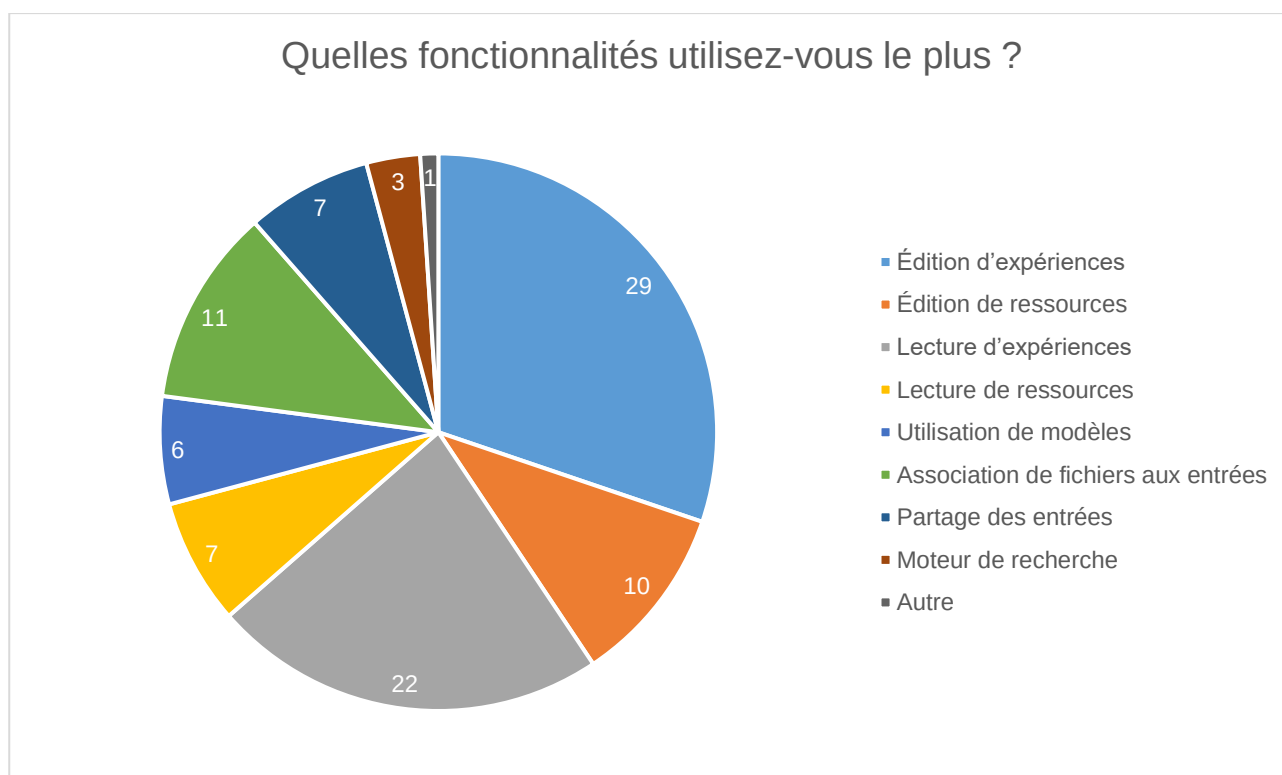


Figure 11. Les fonctionnalités les plus utilisées par les répondants (n=37 ; choix multiple)

Définir les concepts d'expérience et de ressource dans eLabFTW

L'édition et la lecture d'entrées figurent parmi les fonctionnalités les plus prisées par les répondants, qu'il s'agisse d'expériences ou de ressources. Les concepts d'expérience et de ressource présentent une grande flexibilité dans la solution *eLabFTW*, c'est pourquoi leurs définitions peuvent s'ajuster aux pratiques propres à chaque utilisateur et à chaque équipe. Toutefois, elles ne sont pas toujours évidentes à établir pour les répondants. Pour ceux-ci, le concept d'expérience peut revêtir plusieurs significations, faisant varier la granularité des expériences éditées. Une expérience peut être considérée comme une manipulation isolée ou comme un ensemble de manipulations

suivant un même objectif. Dans le premier cas, cela peut désigner une manipulation unique effectuée à une date précise. Dans une deuxième situation, une expérience correspond à une série de manipulations liées jusqu'au résultat final, par exemple, pour produire un échantillon, une synthèse chimique ou encore la caractérisation d'un matériau. Les utilisateurs peuvent consigner leurs activités en une seule expérience ou bien, s'il y a des analyses différentes, plusieurs expériences sont éditées et liées entre elles ensuite. Une expérience peut également englober diverses méthodes d'analyse ou « techniques », comme dans le cas de l'expression d'une protéine comprenant de la biologie cellulaire et moléculaire. Dans certains domaines, tel que la bio-informatique, une expérience se réfère souvent à une analyse complète intégrant les données d'entrée et de sortie, les programmes utilisés (avec leurs paramètres) ainsi que les fichiers de scripts. Les ressources constituent l'autre type d'entrée principal dans le cahier électronique, dont la définition peut varier selon les répondants et selon les équipes. Une ressource peut contenir des informations utiles pour mener des expériences, dont la centralisation offre un gain de temps indéniable. Une ressource peut correspondre à des documents de natures très différentes, comme des protocoles, des résultats ou une synthèse, des échantillons, des comptes-rendus de réunion ou des éléments de bibliographie. Les ressources sont également utilisées pour la gestion des équipements et la réservation des appareils, comme l'unité de recherche CITHEFOR qui tire parti du cahier électronique pour organiser les réservations des équipements du laboratoire.

Dans les premières versions d'*eLabFTW*, les expériences ne pouvaient pas être catégorisées et les ressources ne disposaient pas de statuts. Implémentée à l'Université de Lorraine en novembre 2023, la version 4.9.0 a intégré ces fonctionnalités²⁶. Des répondants ont indiqué avoir pris l'habitude, avant que la possibilité de catégoriser les expériences existe, de créer des ressources pour y regrouper leurs expériences, en signalant le titre et le lien vers l'expérience dans l'éditeur de contenu de la ressource. Leur objectif était de construire un « sommaire » de toutes leurs expériences s'accumulant dans leur tableau de bord. Cependant, il s'agit d'une application des pratiques d'utilisation du cahier de laboratoire du format papier vers un format électronique. Cela traduit également une compréhension erronée des fonctionnalités du logiciel, qui permet d'exécuter les mêmes tâches de manière beaucoup plus simple, en établissant des liens entre les entrées et en les visualisant directement à partir de l'une des entrées associées.

Les apports des modèles d'expériences

Les modèles d'expériences ne sont pas encore largement adoptés par la majorité des répondants, puisque seuls 16% d'entre eux signalent leur utilisation.

²⁶ Deltablot, « What's new in eLabFTW 4.9.0 », <https://www.deltablot.com/posts/release-490/> (mis en ligne le 10/10/2023, consulté le 17/10/2024).

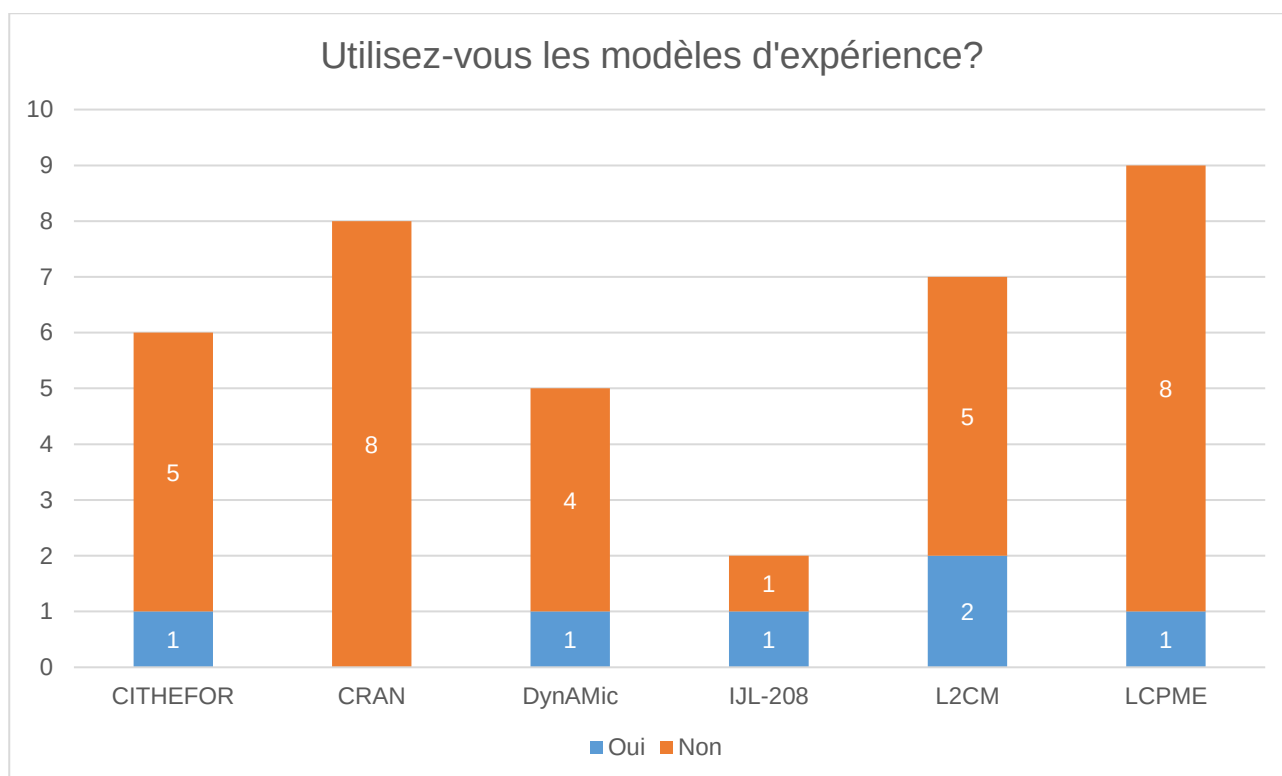


Figure 12. Utilisation des modèles d'expériences par unité de recherche (n=37)

D'après les retours des répondants, l'utilisation de modèles d'expériences présente plusieurs avantages. En effet, les modèles offrent un gain de temps significatif lors de la saisie d'expériences récurrentes. Ils facilitent aussi l'harmonisation de la saisie des informations, tout en réduisant les risques d'omissions, qu'il s'agisse de matériel ou de méthodes. Un enseignant-chercheur du LCPME explique : « J'aime structurer mes manip, et posséder un *template* permet aussi de se rappeler qu'il faut renseigner certaines infos (matériel et méthodes) qu'on oublie parfois quand on commence la rédaction sur support physique²⁷ ». En outre, les modèles peuvent servir de références pour les nouveaux arrivants ou de formulaires de demande d'analyses. Administrateur de l'équipe du L2CM, François Dupire explique, en tant que responsable qualité de l'infrastructure de recherche Spectrométrie de masse Lorraine (MassLor), que les utilisateurs et utilisatrices de la plateforme ont l'obligation d'effectuer leurs demandes d'analyses à partir d'un modèle d'expérience dans le cahier électronique.

L'association de fichiers aux entrées

L'association de fichiers aux entrées fait partie des fonctionnalités auxquelles les répondants ont le plus souvent recours et a été reconnue comme un des points forts du cahier électronique par les administrateurs et les administratrices d'équipe. Elle permet de rassembler au même endroit toutes les ressources liées à une expérience. Les répondants attachent des tableurs et des documents spécifiques aux méthodes d'analyse de leur domaine de recherche, ainsi que des images et, parfois, des vidéos. Cette fonctionnalité leur permet de gagner du temps en leur évitant d'avoir à imprimer

²⁷ Questionnaire – Enseignant-chercheur, LCPME.

et à coller des documents dans leur cahier papier, comme devait le faire auparavant un chercheur en spectrochimie qui imprimait les spectres et les collait dans son cahier papier²⁸. L'association de fichiers aux entrées offre aux utilisateurs la possibilité de centraliser et d'enrichir les informations autour de leurs manipulations : « Il était souvent rare d'intégrer ces fichiers au cahier papier, la production de résultats sous forme d'images, tableurs ou graphes a été facilitée par le stockage électronique²⁹ ». L'association de fichiers transforme légèrement les pratiques des scientifiques. Cette fonctionnalité incite ces derniers à produire de nouveaux types de fichiers comme des images ou des vidéos de leurs manipulations. Ces types de fichiers leur permettent une description univoque des résultats des expérimentations et facilitent la compréhension des phénomènes : l'association de fichiers « est très pratique [pour] pouvoir mettre des photos ou images quand la manipulation va jouer sur des changements d'aspects ou de couleurs³⁰ ». Six répondants issus des équipes du LCPME et de CITHEFOR ont ainsi indiqué qu'ils ne produisaient pas ce type de fichiers avant d'utiliser le cahier électronique. Afin d'optimiser l'utilisation de cette fonctionnalité, les répondants ont également souligné le besoin d'une synchronisation des différents outils. Il est nécessaire de téléverser manuellement une nouvelle version du fichier après chaque opération de calcul ou modification, car, actuellement, il n'existe aucune synchronisation automatique³¹.

En revanche, un reproche parfois adressé à l'outil par les répondants concerne l'obligation de se restreindre en ce qui concerne le volume des fichiers attachés. Le cahier électronique n'étant pas un espace de stockage de données, des mauvaises pratiques peuvent rapidement apparaître. L'enquête a été l'occasion de constater que quelques utilisateurs créent des références bibliographiques en ressource et y stockent en fichier attaché le fichier .pdf de l'article. À cet égard, il serait préférable d'exploiter une bibliothèque partagée de type *Zotero* et d'indiquer l'URL de cette bibliothèque dans le contenu des ressources (par exemple, dans un champ supplémentaire). Il est essentiel de favoriser autant que possible la création d'un lien vers les données qui seront, elles, stockées à l'extérieur du cahier électronique. Dans cette perspective, un besoin a été exprimé par les répondants. Ils souhaiteraient pouvoir lier les entrées directement aux données stockées dans l'outil [PETA](#), le service de stockage des données à forte volumétrie de l'Université de Lorraine.

Dans l'ensemble, l'utilisation des fichiers attachés suscite des interrogations chez les utilisateurs. Certains ont exprimé des préoccupations quant au risque d'une augmentation significative de la volumétrie des données, notamment en raison de la création de nouveaux fichiers et de la duplication des fichiers stockés à plusieurs emplacements. Cette inquiétude est cependant à tempérer : deux ans après son déploiement, la volumétrie des données de l'instance de production représente environ 22 Go.

²⁸ Entretien des administrateurs – Damien Cornu (LCPME), 27/05/2024.

²⁹ Questionnaire – Personnel d'appui à la recherche, CRAN.

³⁰ *Ibid.* – Personnel d'appui à la recherche, LCPME.

³¹ *Ibid.* – Personnel d'appui à la recherche, CRAN.

Quels types de fichiers attachez-vous aux entrées ?

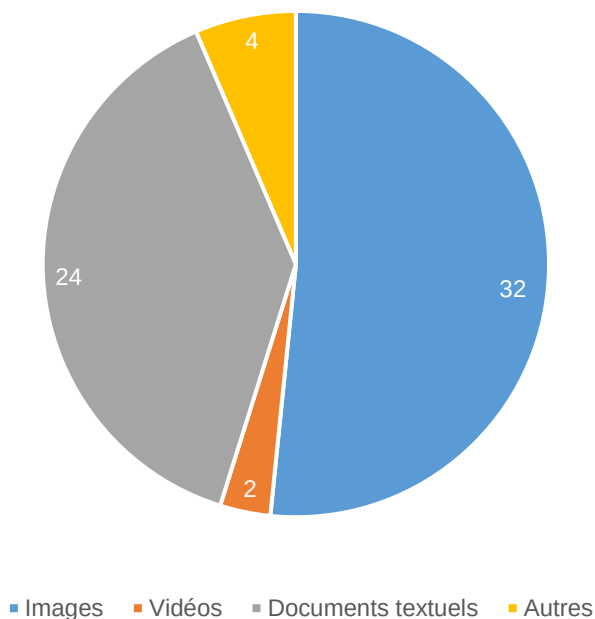


Figure 13. Les différents types de fichiers attachés aux entrées par les répondants (n=33 ; choix multiple)

Où stockez-vous les données liées aux entrées ?

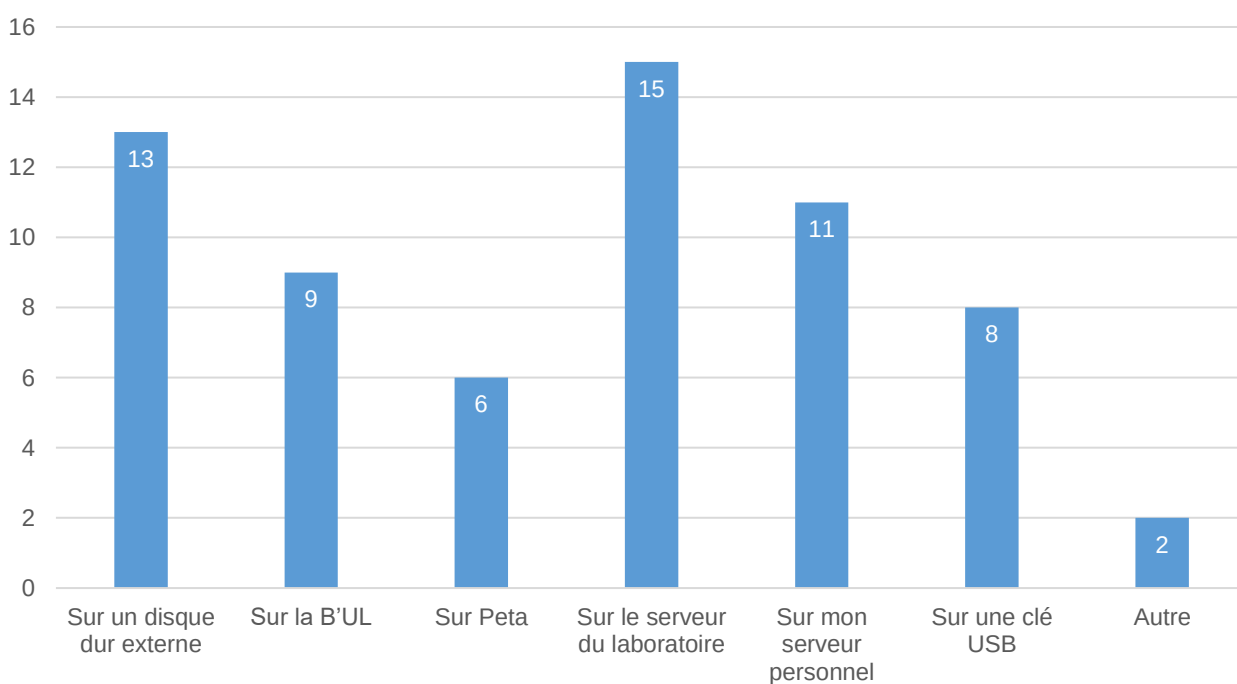


Figure 14. Les espaces de stockage des données liées aux entrées (n=33 ; choix multiple)

Les apports du partage des entrées

Au cours des entretiens, les administrateurs et les administratrices d'équipe ont souligné tout l'intérêt du partage des entrées dans le fonctionnement du cahier électronique. Les répondants sont 62% à partager des expériences en cours d'édition et 73% des expériences une fois terminées. 32% d'entre eux partagent des ressources en cours d'édition et près de 22% des ressources une fois terminées. 78% des répondants ne partagent pas de modèles, mais cela s'explique par le faible nombre de répondants utilisant des modèles d'expérience (16%)³².

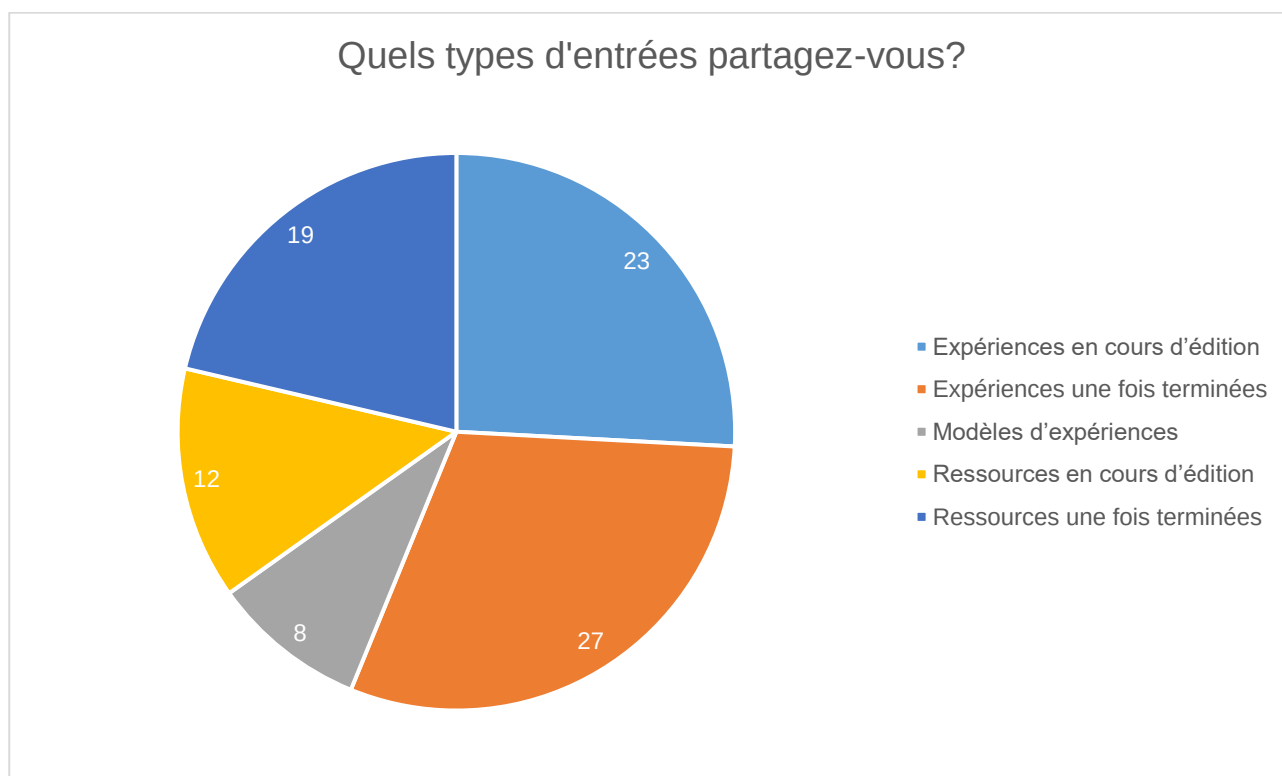


Figure 15. Les types d'entrées partagées par les répondants (n=34 ; choix multiple)

Deux membres du personnel d'appui à la recherche de l'équipe CITHEFOR reconnaissent tout l'intérêt que l'ensemble des membres de leur laboratoire aient un accès au cahier de laboratoire électronique. Pour eux, l'utilisation généralisée de l'outil permet un partage des informations avec tous les membres de l'équipe. Le partage des entrées simplifie la transmission des informations (comme les protocoles, les résultats ou les échantillons) pour indiquer des consignes à suivre et éviter les doublons. Il facilite la conduite d'expériences collaboratives pour lesquelles chacun peut consulter le contenu des entrées concernées et effectuer des modifications en temps réel. Il accroît l'efficacité du travail collaboratif et du suivi des travaux des doctorants, des doctorantes et des stagiaires.

Partagées, les informations sont disponibles à tout moment et à distance, permettant de bénéficier d'un retour plus rapide de ses collègues ou de son

³² Voir Figure 12 : Les fonctionnalités les plus utilisées par les répondants.

encadrement (par des rectifications ou des ajouts d'informations). Un répondant explique :

Lorsqu'une expérimentation est terminée ou lorsqu'elle pose problème, j'envoie directement les pages concernées aux personnes avec qui je travaille, ce qui permet d'avoir une vue sur la totalité du résultat, et donc soit de conclure, soit de résoudre le problème, en ayant toutes les informations centralisées au même endroit³³.

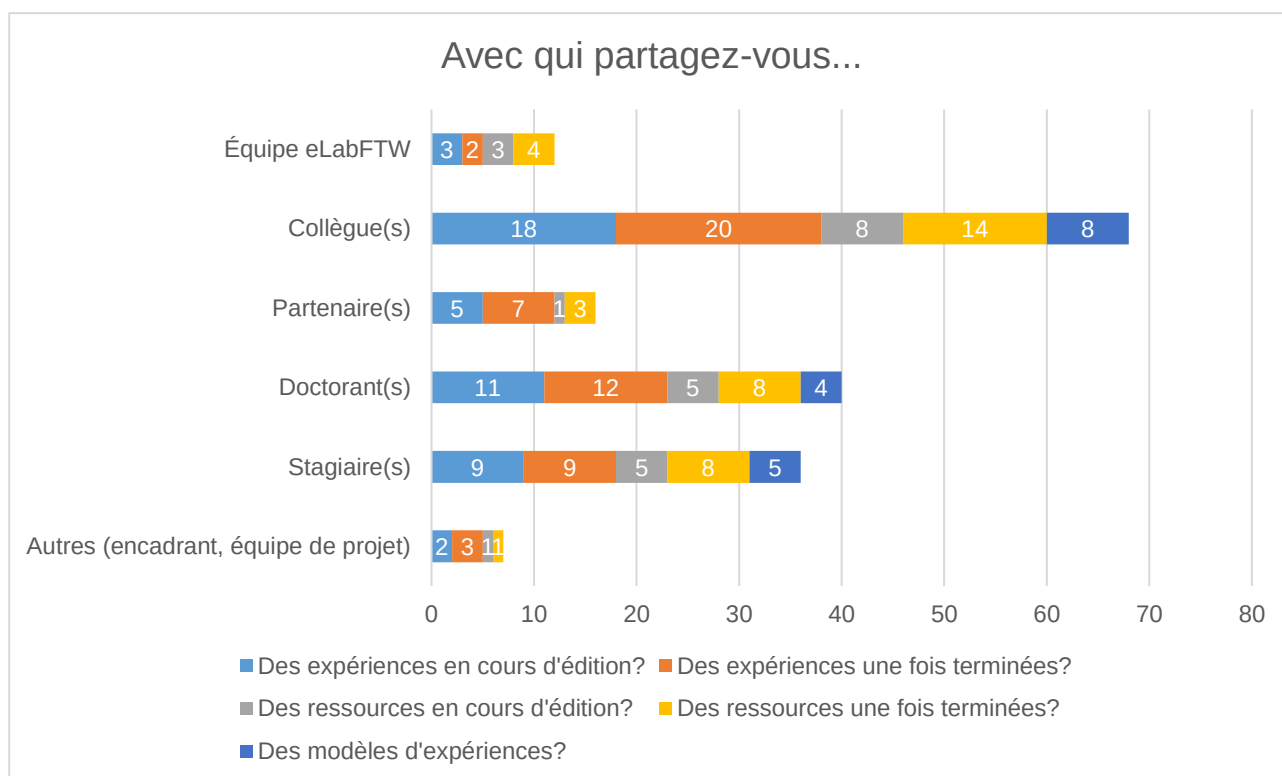


Figure 16. Les rôles des personnes avec lesquelles les répondants partagent des entrées (n=23 ; choix multiple)

C'est sans aucun doute sur le suivi des projets de recherche que le cahier de laboratoire électronique a le plus d'effets. Les répondants attestent que le partage d'entrées renforce la collaboration en permettant un suivi des projets plus évident au jour le jour et en mettant à la disposition des équipes une diversité de documents communs, comme des supports de projets ou des comptes-rendus de réunion. Les travaux des stagiaires et des doctorants et doctorantes ou des collègues peuvent être lus à distance. Leur lecture ne nécessite plus l'organisation systématique d'une réunion sur place, même si les échanges oraux informels restent privilégiés lorsque les conditions du laboratoire le permettent. Dans le cadre de partenariats, le cahier électronique apparaît comme une solution intéressante pour la transmission des informations. « La Direction de CITHEFOR a été ainsi sensibilisée car, lors du dernier contrat avec un industriel, il a fallu scanner tous les cahiers papier. Le cahier électronique a alors été vu comme une réponse positive à une telle problématique³⁴ ».

³³ Questionnaire – Personnel d'appui à la recherche, DynAMic.

³⁴ Entretien des administrateurs – Thomas Chaigneau (CITHEFOR), 23/05/2024.

Les entrées peuvent être horodatées et exportées en format .pdf pour transmettre les informations aux entreprises ou collaborateurs. Selon les scientifiques, « cela fait très professionnel ». Damien Cornu, administrateur de l'équipe LCPME, a procédé de cette façon avec des partenaires espagnols, en leur envoyant les échantillons et les fichiers d'export des entrées qui indiquaient les réalisations liées à cette collaboration³⁵.

Les étiquettes (ou tags) des entrées

Les admins d'équipe ont relevé l'apport des étiquettes (ou tags) pour filtrer les entrées et faciliter la recherche d'informations. Un doctorant du L2CM mentionne que les tags, avec l'édition d'expériences, est une des seules fonctionnalités qu'il utilise³⁶. Dans l'équipe DYNAMIC, « les tags sont très très utilisés, voire même trop » souligne Sophie Payot-Lacroix. « Ce sont des pages et des pages [de tags], dont certains sont utilisés que par une seule personne [...] On devrait presque faire un glossaire³⁷. » Disposer d'une très grande liste d'étiquettes ne semble pas être un obstacle pour les membres de son équipe car, pour eux, les tags favoris et l'auto-complétion compensent cette profusion. La création de tags est laissée généralement libre par les admins d'équipe. Cependant, des groupes de travail se constituent dans certaines unités de recherche afin, notamment, de réfléchir à une harmonisation des étiquettes et d'aboutir à un consensus autour des termes utilisés.

L'enquête s'est intéressée à l'influence potentielle de l'utilisation d'un cahier de laboratoire électronique sur les pratiques de recherche. Bien que le cahier électronique ne transforme pas fondamentalement leurs pratiques, les répondants admettent qu'il leur permet d'accroître leur rigueur scientifique grâce à une définition plus fine des données à collecter. Cela se traduit par une amélioration de l'organisation dans la saisie des informations grâce, notamment, à l'utilisation des modèles d'expériences. Ils conviennent que le cahier électronique garantit une meilleure traçabilité des données qu'ils produisent et une recherche d'information plus rapide grâce, notamment, à la fonction de partage des entrées. Néanmoins, les répondants ont exprimé des souhaits d'amélioration concernant l'outil, en particulier en ce qui concerne le moteur de recherche, afin d'optimiser l'exploitation des données. Ils souhaiteraient un affichage du nombre de résultats de recherche, ainsi que la génération de statistiques d'utilisation des équipements, surtout pour les équipes des infrastructures de recherche. Les chimistes souhaiteraient une gestion améliorée des formules chimiques et une fonction recherche par structure et par sous-structure, comme il est possible de le faire dans les cahiers électroniques spécialisés en chimie tel que *Chemotion*, une solution logicielle dédiée à la chimie réactionnelle³⁸. L'intégration d'une fonctionnalité de ce type à une future version d'*eLabFTW* a été annoncée par Deltablot en septembre 2024.

³⁵ Entretien des administrateurs – Damien Cornu (LCPME), 27/05/2024.

³⁶ Questionnaire – Doctorant, L2CM.

³⁷ Entretien des administrateurs – Sophie Payot-Lacroix (DYNAMIC), 30/05/2024.

³⁸ DATAACC, *Typologie de 8 cahiers de laboratoire à destination des chimistes*, en ligne, <https://www.dataacc.org/bonnes-pratiques/utiliser-un-cahier-de-laboratoire-numerique/typologie-de-8-cahiers-de-laboratoire-a-destination-des-chimistes/> (consulté le 30/10/2024).

La place du cahier de laboratoire électronique dans le cycle de vie des données de la recherche

L'enquête a aussi pour objectif de mieux cerner la place que le cahier de laboratoire électronique peut prendre, voire dispose déjà, tout au long du cycle de vie des données de la recherche. Pour Sophie Payot-Lacroix, directrice de recherches INRAE et administratrice de l'équipe DYNAMIC, le cahier de laboratoire électronique peut tenir une place centrale dans la gestion des données d'une unité de recherche, car il centralise les informations, il est « le lien, on va dire, entre toutes les données³⁹ ».

Le cahier de laboratoire électronique, une entrée dans la gestion des données

L'utilisation du cahier de laboratoire électronique peut être intégrée à la gestion des données dès l'étape de planification, à l'échelle d'une unité de recherche ou d'une infrastructure de recherche avec le plan de gestion de données d'entité ou bien à l'échelle d'un projet de recherche avec le plan de gestion de données de projet. Les administrateurs et administratrices d'équipes interrogés sur la rédaction des plans de gestion de données, qu'ils soient d'entité ou de projet, ont indiqué qu'ils y inscrivent ou y inscriront désormais l'utilisation du cahier de laboratoire électronique, bien que pour certains l'utilité opérationnelle du plan de gestion de données demeure peu claire.

Sophie Legeai considère le cahier de laboratoire électronique comme un « outil de génération de métadonnées [faisant] partie de la gestion des données ». Pour elle, son utilisation n'est pas obligatoire pour gérer des données, mais si le cahier est utilisé, « il rentre forcément dans le plan de gestion de données ». Pour Sophie Payot-Lacroix, chargée de la rédaction du plan de gestion de l'unité de recherche DynAMic, le cahier de laboratoire électronique est un point d'entrée dans la gestion des données, en favorisant, par exemple, l'instauration de règles de nommage et des règles de structuration communes (en groupes et par projet) :

Si, en plus, on arrive à coupler [la structuration du cahier] avec notre architecture de serveur [...], on pourrait retrouver à quoi ça correspond. C'est aussi en ça que c'est intéressant de mettre ce dossier sur la table, parce que ça nous permettrait vraiment d'avoir cette combinaison [au sein du laboratoire].⁴⁰

L'organisation d'une équipe eLabFTW se retrouve dans l'organisation de l'unité de recherche et vice versa, les deux s'auto-alimentant et le plan de gestion de données d'entité s'en faisant l'écho. Cependant, les admins reconnaissent manquer de recul sur les répercussions du plan de gestion de données sur les pratiques de recherche et sur l'utilisation du cahier de laboratoire électronique.

³⁹ Entretien des administrateurs – Sophie Payot-Lacroix (DYNAMIC), 30/05/2024.

⁴⁰ *Ibid.*

Presque à l’opposé dans le cycle de vie des données, l’étape d’archivage du cahier de laboratoire est à prendre en considération. Les entretiens avec les administrateurs et les administratrices d’équipe se sont présentés comme une opportunité pour sonder les politiques d’archivage des cahiers papiers appliquées au sein de leurs unités de recherche. Il est rare que les unités disposent d’une politique d’archivage bien établie. Les cahiers sont parfois entreposés dans une salle dédiée. Ils restent parfois dans les bureaux des scientifiques jusqu’au départ à la retraite de ces derniers, parfois ils disparaissent des locaux du laboratoire. Le passage au format électronique remet le sujet de l’archivage des cahiers en question. Pour l’instant, une fonctionnalité de la solution *eLabFTW* permet de masquer, en termes d’affichage, les comptes utilisateurs, les entrées et les fichiers associés à une entrée. Les données ne sont pas archivées. Cependant, les admins interrogés n’ont pas encore établi ou mis en œuvre de règles ou de procédures concernant « l’archivage » des comptes utilisateurs et des entrées. Ils se montrent néanmoins sensibles à cette question et, d’une manière générale, à l’archivage des cahiers de laboratoire et des données de la recherche.

Vers une publication des entrées du cahier de laboratoire électronique ?

L’un des objectifs de l’enquête est d’apporter des éléments pour imaginer de futures fonctionnalités facilitant la publication des expériences ou de fichiers descriptifs de métadonnées aux côtés des jeux de données dans des entrepôts de données. Pour cela, il est nécessaire d’évaluer les pratiques de publication de données par les scientifiques et les enjeux de la publication des entrées du cahier de laboratoire électronique pour les scientifiques.

Chez les répondants, la publication de données dans des entrepôts n’est pas encore une pratique très fréquente. Sur trente-sept répondants, trois seulement ont déjà publié des données dans un entrepôt et quatre envisagent de le faire. Tous les admins interrogés reconnaissent que ce n’est pas une pratique courante pour plusieurs raisons. Tout d’abord, l’idée d’une concurrence déloyale entre les scientifiques publiant des données et ceux qui les réutilisent sans y avoir investi du temps et de l’argent est assez régulièrement énoncée à propos de la publication des données de recherche et a été présentée ici comme un obstacle significatif à la publication des données. Ensuite, celle-ci est considérée et pratiquée de manière différente selon les disciplines scientifiques. Ingénieur d’études et administrateur de l’équipe L2CM, François Dupire explique qu’en protéomique, les scientifiques « ont été très rapides à mettre des choses sur internet et à partager, parce qu’il s’agit d’une discipline plus récente⁴¹ ». Maîtresse de conférences et administratrice de l’équipe DYNAMIC, Annabelle Thibessard rend compte que, dans son domaine de recherche, les données de type génomique sont publiées sur des plateformes spécifiques d’analyse : « on doit apporter des données qui ont servi à l’analyse pour que ça puisse être refait par d’autres chercheurs si besoin et ça accompagne les publications, mais on se doit de partager les données brutes⁴² ».

⁴¹ Entretien des administrateurs – François Dupire (L2CM), 28/05/2024.

⁴² *Ibid.* – Annabelle Thibessard (DYNAMIC), 28/05/2024.

Ingénieur d'études et administrateur de l'équipe CITHEFOR, Thomas Chaigneau explique que,

Pour le moment, on ne semble pas produire de données qui mériteraient d'être publiées dans un entrepôt. On fait des formulations, des brevets. Dans les formulations, les données sont spécifiques à l'objet pour le caractériser. Le lot est produit chez nous, il ne sera pas reproduit ailleurs. On ne va pas publier les données de caractérisation. Les données produites sont facilement reproductibles ailleurs avec un coût peu élevé⁴³.

Enfin, la publication des données de recherche exige « un travail de mise en forme qui n'est pas dans les habitudes » selon Marine Amouroux, ingénieure de recherche et administratrice des équipes CRAN⁴⁴. Deux encadrants regrettent de ne pas réussir à convaincre les étudiants et les étudiantes de mieux structurer et préparer les données dès leur production. Maître de conférences et administrateur de l'équipe LCPME, Damien Cornu souligne la nécessité d'anticiper et de « se dire dès le début que les données vont être partagées pour les structurer correctement⁴⁵ ». Maîtresse de conférences et administratrice de l'équipe IJL-208, Sophie Legeai précise « ne pas avoir encore réussi à motiver les étudiants à produire des jeux de données hors publication [...] bien propres [...] ». C'est elle qui nettoie les données que les étudiants qu'elle encadre produisent. « C'est très chronophage et ils ne sont pas motivés pour le faire [...] parce que c'est un travail supplémentaire⁴⁶ ».

⁴³ *Ibid.* – Thomas Chaigneau (CITHEFOR), 24/05/2024.

⁴⁴ *Ibid.* – Marine Amouroux (CRAN), 23/05/2024.

⁴⁵ *Ibid.* – Damien Cornu (LCPME), 27/05/2024.

⁴⁶ *Ibid.* – Sophie Legeai (IJL-208), 05/06/2024.

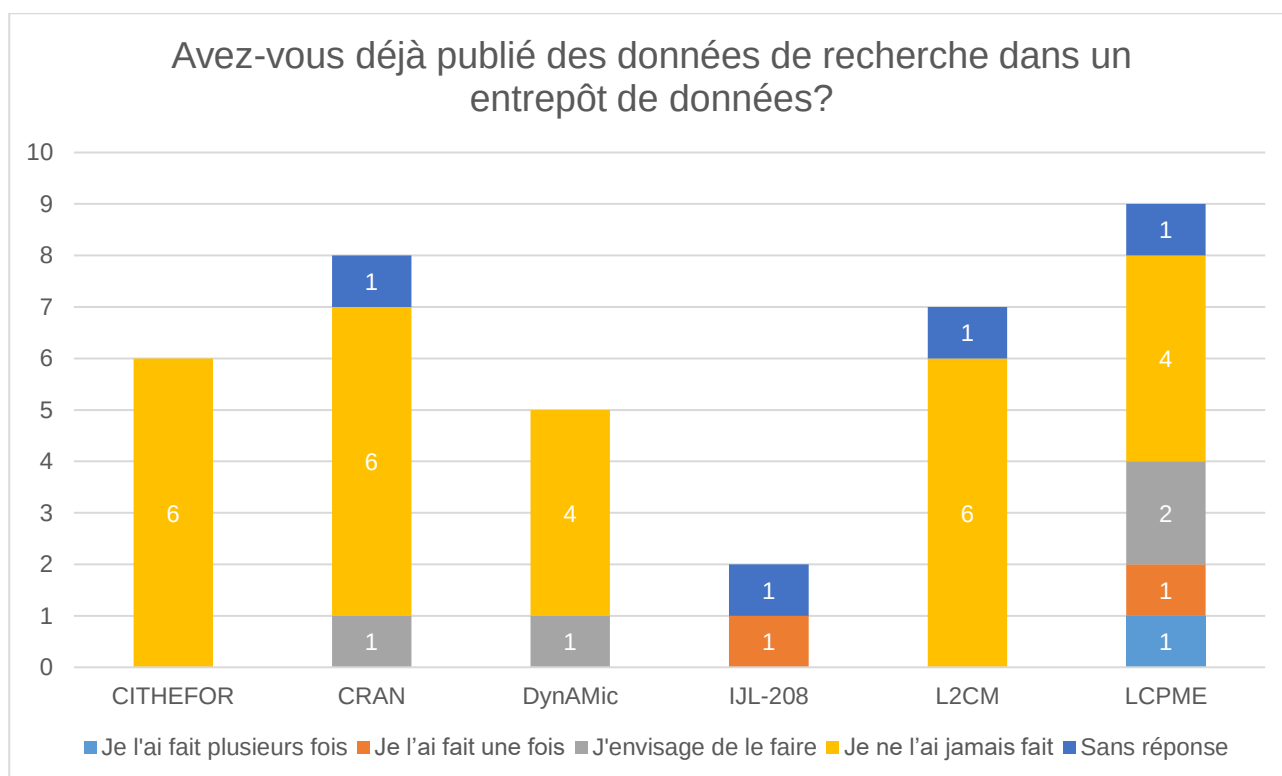


Figure 17. Les pratiques de publication des données par unité de recherche (n=33)

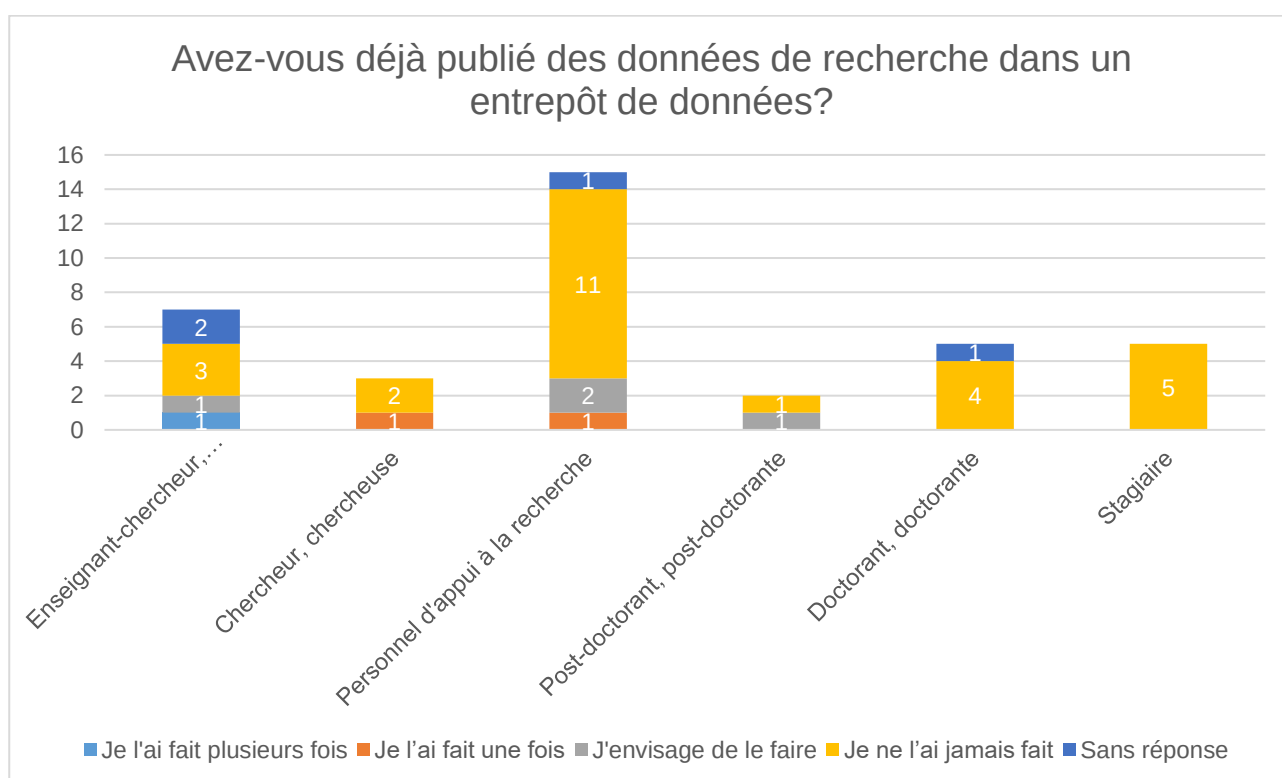


Figure 18. Les pratiques de publication des données par statut professionnel des répondants (n=33)

La solution *eLabFTW* permet d'exporter les entrées dans le format de fichier .eln, un format d'archivage standard des entrées garantissant l'interopérabilité entre les logiciels de cahier de laboratoire électronique⁴⁷. L'existence de ce format faciliterait à

⁴⁷ Sur le format de fichier .eln, voir <https://github.com/TheELNConsortium/TheELNFileFormat>.

terme la publication des expériences dans un entrepôt de données et leur réutilisation. Le questionnaire avait pour objectif d'évaluer la connaissance des répondants concernant cette fonctionnalité du cahier de laboratoire électronique : dix répondants le savaient, huit ont considéré en avoir déjà entendu parler et quinze ne le savait pas du tout.

Le cahier de laboratoire électronique apporte un critère de qualité et de traçabilité aux données, en permettant de décrire celles-ci au moment de leur production et de les mettre en lien avec l'expérience de laquelle elles sont issues. Lors des entretiens, les administrateurs et administratrices ont été interrogés sur la façon dont le cahier électronique peut favoriser la documentation des données. Celle-ci pourrait être améliorée par l'utilisation de modèles d'expérience contenant des champs supplémentaires à remplir. Il s'agirait d'un formulaire de métadonnées permettant de disposer d'un maximum d'informations pour pouvoir reproduire l'expérience, comme le nom du fichier ou la méthode d'analyse⁴⁸. Via les champs supplémentaires, l'exportation des métadonnées serait facilitée et permettrait de gagner du temps lors de la publication des jeux de données dans un entrepôt. En intégrant un vocabulaire contrôlé propre au domaine de recherche dans ces champs, les utilisateurs pourraient assez facilement enrichir la documentation des données. Sophie Legeai souligne que si les métadonnées sont bien renseignées dans le cahier électronique, elles peuvent être extraites, en particulier pour décrire les procédures expérimentales, afin d'éviter des étapes supplémentaires de mise en conformité pour une publication dans un entrepôt. Elle suggère que le formulaire de l'entrepôt Recherche Data Gouv soit intégré sous forme de modèle dans le cahier électronique. Pour elle, il serait possible de gagner du temps à condition que le cahier électronique soit bien rempli :

Dans un article scientifique, il y a toujours une partie « matériel et méthodes » où l'on décrit ce que l'on fait. Quand des données sont liées à un article que je dépose dans un entrepôt, je commence par faire un copier-coller de ce que j'ai écrit dans l'article et je m'en inspire pour compléter la partie « description du jeu de données » sous forme de fichier texte. Cela pourrait être directement extrait d'un cahier électronique s'il est bien rempli, mais cela demande d'utiliser des modèles⁴⁹.

Pour certains scientifiques issus de domaines de recherche où la description des jeux de données est importante, comme ceux de l'équipe du LCPME, la publication des expériences apporterait une plus-value en vue de la réutilisation des données et de la reproductibilité de la recherche. Damien Cornu souligne que dans les domaines de la chimie physique,

Sans métadonnées, la donnée ne vaut rien. Par exemple, il existe un site où il y a plein de spectres de plein de matériaux où l'on pourrait récupérer facilement les données, mais où la description des méthodes de matériaux est très succincte ou imparfaite, ce n'est pas toujours la bonne synthèse.

⁴⁸ Entretien des administrateurs – François Dupire (L2CM), 28/05/2024.

⁴⁹ *Ibid.* – Sophie Legeai (IJL-208), 05/06/2024.

Si on n'a pas les méthodes de production, les spectres ne sont pas correctement lisibles et les méthodes non reproductibles. Avoir les expériences à côté des résultats serait un gros plus⁵⁰.

Il est important de souligner que les membres du personnel d'appui à la recherche sont, en raison de leurs activités quotidiennes, parmi les plus impliqués dans l'utilisation du cahier de laboratoire électronique. En revanche, ils sont rarement parmi les auteurs des articles de recherche et publient très peu de jeux de données. Or, pour certains, comme Marine Amouroux, « le dépôt de données est un moyen de valoriser notre travail de technicien ou d'ingénieur, surtout si on va jusqu'au *data paper*. C'est le seul moyen pour un technicien ou un ingénieur d'avoir son nom en premier [dans la liste des auteurs]⁵¹ ». À l'instar des articles de données qui soulignent l'importance des producteurs de données, principalement des ingénieur·es et des technicien·nes, la publication des expériences aux côtés des jeux de données permettrait de reconnaître et valoriser davantage le travail du personnel d'appui à la recherche.

Toutefois, publier les expériences ne convainc pas tous les répondants. La publication des entrées exigerait, d'une part, une formalisation et une structuration des expériences et, d'autre part, de les rédiger en anglais et de mener un travail de relecture, alourdissant la charge de travail. Pour Annabelle Thibessard,

Les expériences qui sont décrites n'ont pas la forme qu'on donnerait, même dans un data paper, au niveau de la langue bien sûr, mais aussi dans la formulation. [...] ça obligerait à beaucoup plus soigner, à beaucoup plus formaliser les choses qu'on déposerait dans les manip et, là du coup, ça prendrait un temps considérable, je pense, et ça nous obligerait sans doute, nous aussi encadrants, à relire et à corriger ce qui est déposé par les étudiants et par les techniciens qui produisent ces données⁵².

Cela ne correspond pas du tout à l'utilisation actuelle du cahier de laboratoire électronique par les scientifiques. Comme le cahier papier, celui-ci leur sert de carnet de bord tenu au jour le jour avec, pour principal dessein, une consultation personnelle et informelle, rendant d'ailleurs l'utilisation de l'outil plus instinctive pour eux. Un exemple d'utilisation très spécifique a été présenté par Marine Amouroux. Elle dessine des croquis au bloc opératoire et a élaboré une méthode pour les décrire en utilisant des points de repère comme des mesures sous forme de points cardinaux retranscrits dans un tableur. Ce sont ces mesures qu'elle a publié comme jeu de données dans DOREL, l'espace institutionnel de l'Université de Lorraine de l'entrepôt national Recherche Data Gouv. Or, il est impossible pour elle de réaliser les dessins et de saisir les mesures directement dans le cahier de laboratoire électronique. Par conséquent, elle n'envisage pas d'utiliser le cahier pour publier ses expériences dans un entrepôt de données.

⁵⁰ *Ibid.* – Damien Cornu (LCPME), 27/05/2024.

⁵¹ *Ibid.* – Marine Amouroux (CRAN), 23/05/2024.

⁵² *Ibid.* – Annabelle Thibessard (DYNAMIC), 28/05/2024.

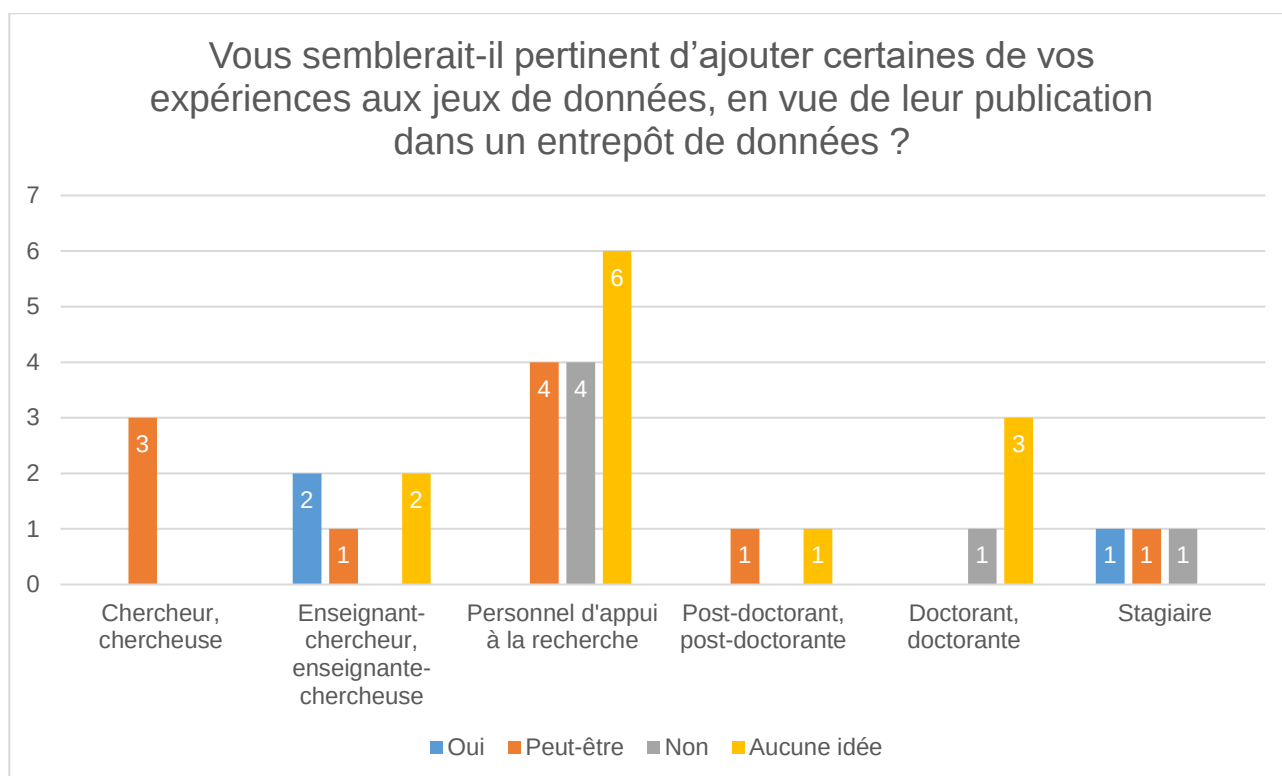


Figure 19. La pertinence de publier des entrées avec les jeux de données selon les répondants (n=33)

Les résultats de l'enquête confirment que le cahier de laboratoire électronique a toute sa place dans le cycle de vie des données de la recherche. Les entretiens ont révélé qu'il constitue une entrée pertinente dans la gestion des données au sein d'une unité de recherche, de leur planification à leur archivage. L'intégration du cahier électronique dans les pratiques de recherche accentue la nécessité, pour une unité, une infrastructure ou un projet de recherche, de se doter d'un plan de gestion de données, dans lequel seront précisées les modalités spécifiques de son utilisation. Toutefois, la publication des expériences dans un entrepôt apparaît comme une perspective moins plébiscitée. Celle-ci est perçue comme imposant de nouvelles contraintes dès la consignation des expériences, bien qu'elle soit reconnue comme un moyen de valoriser le travail des expérimentateurs, à l'image des *data papers*.

Conclusion générale

L'enquête a permis d'obtenir des retours d'expérience concernant le service de cahier de laboratoire électronique par des utilisateurs et des utilisatrices issus d'unités de recherche qui se sont engagées, dès le début de l'année 2024, dans un processus d'adoption complète de l'outil pour la consignation de leurs expériences. Les retours sur *eLabFTW*, la solution logicielle choisie par l'Université de Lorraine sont globalement très positifs. Bien que le potentiel de l'outil soit reconnu, la transition vers son utilisation systématique demande un changement progressif des habitudes de travail et une adaptation des pratiques. La mise en place du cahier électronique au sein des unités prend du temps. Elle doit s'inscrire dans une réflexion plus large sur la gestion des données au sein des unités, en intégrant en particulier cette démarche dans les plans de gestion de données d'entité.

Les droits d'administration leur conférant un accès en lecture et en écriture à l'intégralité des entrées de l'équipe administrée, les administrateurs et administratrices d'équipe *eLabFTW* doivent faire preuve d'un maximum de fiabilité et de neutralité. Une adéquation plus marquée apparaît entre les activités du personnel d'appui à la recherche et les fonctions d'administration d'une équipe. Le rôle des administrateurs et administratrices est central dans ce processus d'appropriation et d'intégration de l'outil au sein des unités. L'expertise qu'ils ont acquise, ainsi que leur capacité à aider leurs collègues dans cette transition sont essentielles pour garantir une utilisation efficace et pérenne du cahier électronique. Il est donc indispensable de renforcer leur soutien par les directions d'unité de recherche et leur accompagnement par l'atelier de la donnée de ces acteurs clés. À cet égard, un réseau des administrateurs et administratrices d'équipe *eLabFTW* a été constitué en juillet 2024. Il permettra de partager les bonnes pratiques et d'harmoniser les approches entre les différentes équipes. Par ailleurs, les interventions d'ADOC Lorraine dans les laboratoires depuis la rentrée universitaire 2024 constituent un levier supplémentaire pour soutenir cette transition et favoriser une appropriation progressive de l'outil au sein des unités et infrastructures de recherche.

Annexe 1 – Questionnaire sur l'utilisation du cahier de laboratoire électronique à l'Université de Lorraine



Bienvenue dans le questionnaire dédié au service de cahier de laboratoire électronique à l'Université de Lorraine !

Un an après le déploiement de l'outil à l'ensemble de l'Université de Lorraine, l'atelier de la donnée ADOC Lorraine lance une enquête pour mieux connaître la place du cahier de laboratoire électronique dans vos pratiques scientifiques et pour renforcer son lien avec la gestion des données de la recherche.

Dans cette perspective, l'intégration d'une nouvelle fonctionnalité est envisagée. Il s'agit de l'export d'expériences du cahier de laboratoire électronique vers DOREL, l'espace institutionnel de l'Université de Lorraine dans Recherche Data Gouv, l'entrepôt national de données de recherche.

Pour ce faire, nous vous sollicitons pour nous aider à faire évoluer le service de cahier de laboratoire électronique et à être toujours au plus près de vos besoins, en répondant à ce questionnaire.

Cinq participants tirés au sort remporteront un goodie aux couleurs d'ADOC Lorraine !

Le questionnaire restera actif jusqu'au 7 juin 2024. Il est complètement anonyme et son temps de réponse est de 15 minutes environ.

Nous vous remercions pour votre participation.

Pour plus d'information, vous pouvez nous contacter via cette adresse : donnees-recherche@univ-lorraine.fr

Partie A: Identification

A1. Quel est votre laboratoire ?

- | | |
|----------|--------------------------|
| CITHEFOR | ☐ |
| CRAN | ☐ |
| DynAMic | ☐ |
| IIL | ☐ |
| LCPME | ☐ |
| L2CM | ☐ |



A2. Quel est votre statut ?

- Enseignant.e-chercheur.se ☐
- Chercheur.se ☐
- Personnel ITRF ☐
- Post-doctorant.e ☐
- Doctorant.e ☐
- Stagiaire ☐
- Autre ☐

A3. Quels droits avez-vous dans votre équipe du cahier de laboratoire électronique ?

- Utilisateur ☐
- Administrateur ☐

Partie B: Appropriation de l'outil

B1. A quelle fréquence vous connectez-vous à l'instance de production du cahier de laboratoire électronique ?

- Tous les jours ☐
- Au moins une fois par semaine ☐
- Au moins une fois par mois ☐
- Moins d'une fois par mois ☐

B2. Depuis quand utilisez-vous l'outil ?

- Depuis la phase de test (octobre 2022) ☐
- Depuis le lancement (avril 2023) ☐
- Depuis la rentrée universitaire 2023 ☐
- Depuis le début de l'année 2024 ☐
- Il y a moins d'un mois ☐

B3. Comment avez-vous connu le cahier de laboratoire électronique ?

- Par un.e collègue ☐
- Par l'administrateur de l'équipe ☐
- Par mon encadrant.e ☐
- Par la Direction du laboratoire ☐
- Par l'atelier de la donnée ADOC Lorraine (ex: site Science Ouverte à l'UL, articles Factuel, Love Data Week, etc.) ☐



Autre

☐

Autre

B4. Quelles étaient vos motivations pour l'utilisation d'un cahier de laboratoire électronique lors de votre première connexion à l'outil ?

Un besoin professionnel

☐

Une curiosité personnelle

☐

Une obligation de mon encadrement

☐

Autre

☐

Autre

B5. Quelles sont vos motivations à poursuivre l'utilisation d'un cahier de laboratoire électronique ?

B6. Quelles fonctionnalités utilisez-vous le plus ?

Edition d'expériences

☐

Edition de ressources

☐

Lecture d'expériences

☐

Lecture de ressources

☐

Utilisation de modèles

☐

Association de fichiers aux entrées

☐

Partage des entrées

☐

Moteur de recherche

☐



Autre

☐

Autre

B7. Avez-vous rencontré des difficultés lors de la prise en main de l'outil ?

Oui

☐

Non

☐

B8. Si oui, lesquelles ?

B9. Avez-vous suivi un atelier de formation à l'utilisation du cahier de laboratoire électronique proposé par l'atelier de la donnée ADOC Lorraine ?

Oui

☐

Non

☐

B10. Si non, envisagez-vous de suivre un atelier de ce type prochainement ?

Oui

☐

Non

☐

Partie C: Expériences

C1. Dans vos pratiques scientifiques, à quoi correspond une expérience sur le cahier de laboratoire électronique (par exemple: une expérience correspond à une ou plusieurs manipulations) ?



C2.	Partagez-vous des expériences en cours d'édition ?	Oui ☐ Non ☐
C3.	Si oui, avec qui ? Equipe eLabFTW ☐ Collègue(s) ☐ Partenaire(s) ☐ Doctorant(s) ☐ Stagiaire(s) ☐ Autre ☐ Autre 	
C4.	Partagez-vous des expériences une fois terminées ? Oui ☐ Non ☐	
C5.	Si oui, avec qui ? Equipe eLabFTW ☐ Collègue(s) ☐ Partenaire(s) ☐ Doctorant(s) ☐ Stagiaire(s) ☐ Autre ☐ Autre 	



C6. De quelle façon cette fonctionnalité du cahier de laboratoire électronique transforme-t-elle vos pratiques scientifiques ?

Partie D: Modèles

D1. Utilisez-vous un ou des modèles d'expérience pour éditer vos expériences ?

Oui ☐

Non ☐

D2. Partagez-vous un ou des modèle(s) d'expériences ?

Oui ☐

Non ☐

D3. Si oui, avec qui ?

Equipe eLabFTW ☐

Collègue(s) ☐

Partenaire(s) ☐

Doctorant(s) ☐

Stagiaire(s) ☐

Autre ☐

Autre



D4. De quelle façon cette fonctionnalité du cahier de laboratoire électronique transforme-t-elle vos pratiques scientifiques ?

Partie E: Ressources

E1. Partagez-vous des ressources en cours d'édition?

Oui ☐

Non ☐

E2. Si oui, avec qui ?

Equipe eLabFTW ☐

Collègue(s) ☐

Partenaire(s) ☐

Doctorant(s) ☐

Stagiaire(s) ☐

Autre ☐

Autre

E3. Partagez-vous des ressources une fois terminées?

Oui ☐

Non ☐

E4. Si oui, avec qui ?

Equipe eLabFTW ☐

Collègue(s) ☐

Partenaire(s) ☐

Doctorant(s) ☐

Stagiaire(s) ☐



Autre

☐

Autre

E5. De quelle façon cette fonctionnalité du cahier de laboratoire électronique transforme-t-elle vos pratiques scientifiques ?

Partie F: Données liées aux entrées

F1. Attachez-vous des fichiers aux expériences ?

Pour toutes les expériences

☐

Pour certaines d'entre elles

☐

Jamais

☐

F2. Attachez-vous des fichiers aux ressources ?

Pour toutes les ressources

☐

Pour certaines d'entre elles

☐

Jamais

☐

F3. Quels types de fichiers attachez-vous ?

Images

☐

Vidéos

☐

Documents textuels

☐

Enregistrements audio

☐

Autre

☐

Autre



F4. Produisiez-vous ce type de fichiers avant d'utiliser le cahier de laboratoire électronique ?

Oui ☐

Non ☐

F5. Où stockez-vous les données liées aux entrées ?

Sur un disque dur externe ☐

Sur la B'UL ☐

Sur Peta ☐

Sur le serveur du laboratoire ☐

Sur mon serveur personnel ☐

Sur une clé USB ☐

Autre ☐

Autre

F6. De quelle façon cette fonctionnalité du cahier de laboratoire électronique transforme-t-elle vos pratiques scientifiques ?

Partie G: Perspectives du cahier de laboratoire électronique dans la publication des données

G1. Êtes-vous favorable d'une manière générale aux principes de la Science Ouverte ?

Oui ☐

Non ☐

Ne se prononce pas ☐



G2.	Avez-vous déjà déposé vos données de recherche dans un entrepôt de données (comme l'espace institutionnel DOREL de l'entrepôt national Recherche Data Gouv ou un entrepôt disciplinaire) ?	J'envisage de le faire ☐ Je ne l'ai jamais fait ☐ Je l'ai fait une fois ☐ Je l'ai fait plusieurs fois ☐
G3.	Vous sentez-vous à l'aise avec le dépôt de données et leur publication sur un entrepôt de données ?	Oui ☐ Non ☐
G4.	Ressentez-vous le besoin d'être accompagné(e) par l'atelier de la donnée ADOC Lorraine dans cette démarche ?	Oui ☐ Non ☐
G5.	Le cahier de laboratoire électronique apporte un critère de qualité et de traçabilité aux données, en permettant de décrire celles-ci au moment de leur production et de les mettre en lien avec l'expérience de laquelle elles sont issues. La solution de cahier de laboratoire électronique eLabFTW permet également d'exporter les entrées (expériences/ressources) dans le format .ehx, ce qui pourrait faciliter leur dépôt dans un entrepôt de données. Le saviez-vous ?	Non pas du tout ☐ Vaguement ☐ Oui tout à fait ☐
G6.	Vous semblerait-il pertinent d'ajouter certaines de vos expériences aux jeux de données, en vue de leur publication dans un entrepôt de données ?	Oui ☐ Non ☐ Peut-être ☐ Aucune idée ☐



G7. Pour quelles raisons ?

G8. Dans le cadre de la publication des données ou jeux de données dans un entrepôt, il est envisagé de développer une fonctionnalité pour faciliter la publication des entrées (expériences/ressources) du cahier de laboratoire électronique dans un entrepôt de données.

A quel moment de l'édition d'une entrée (expérience/ressource) un bouton « Dépôt dans un entrepôt de données » vous semblerait-il le mieux placé ?

Une option proposée lors de l'horodatage de l'entrée

☐

Une option proposée lors de l'export de l'entrée

☐

Une option proposée depuis le tableau de bord

☐

Autre

☐

Autre

Partie H: Dernière question

H1. Pour participer au tirage au sort afin de remporter un goodie aux couleurs d'ADOC Lorraine, indiquez ci-dessous votre adresse email universitaire :



Nous vous remercions d'avoir pris le temps de répondre au questionnaire !

Une fois que l'enquête sera traitée, les résultats seront communiqués dans un article *Factuel* de la revue de l'Université de Lorraine. Un message vous sera envoyé via la liste de diffusion du service eLabFTW pour vous tenir au courant de la publication des résultats de l'enquête.

Nous restons à votre service pour toute demande concernant le service eLabFTW ou les données de la recherche. Vous pouvez nous écrire à donnees-recherche@univ-lorraine.fr

Bien cordialement,

L'équipe de l'atelier de la donnée ADOC Lorraine

Annexe 2 – Grille d'entretien des administrateurs et administratrices d'équipe eLabFTW

Entretien des administrateurs

Date: 2025-03-27

Tags: `enquête` `usages` `eLabFTW` `administrateurs` `ADOC`

Catégorie: Entretien

Statut: Running

Créé par: Elodie Papin

Présentation de l'administrateur interrogé

Pourriez-vous vous présenter brièvement (laboratoire, discipline, statut) ?

Réponse

Rôle d' administrateur

Comment envisagez-vous le rôle d'administrateur d'équipe eLabFTW ? Motivations, intérêts pour ce rôle ?

Réponse

Combien de temps de travail par semaine l'administration de l'équipe vous demande-t-elle ?

Réponse

Comment participez-vous à la mise en place de bonnes pratiques d'utilisation du CLE auprès des utilisateurs de votre équipe (ex : via des formations, des présentations individuelles, une communication par mails...) ?

Réponse

Vous sentez-vous soutenu par la Direction de votre laboratoire dans ce rôle (valorisation de la carrière, prise en compte dans la fiche de poste [pour les ingénieurs]...) ?

Réponse

De quel accompagnement auriez-vous besoin de la part d'ADOC Lorraine en tant qu'administrateur eLabFTW ?

Réponse

Observations des types d' usages

Quelles étaient et quelles sont vos motivations pour l'utilisation d'un CLE (besoin, curiosité) ?

Réponse

Le CLE entraîne-t-il une transformation de vos pratiques de recherche (quantité d'expériences, modalités de description des expériences, structuration des expériences, gestion des équipements, gestion des utilisateurs d'une plateforme scientifique...) ? Si oui, de quelle façon ?

Réponse

Selon vos observations, quelle fonctionnalité est la plus plébiscitée par les utilisateurs et pourquoi (ex : édition d'expériences, édition de ressources, lecture d'expériences, lecture de ressources, utilisation de modèles, association de fichiers, partage d'entrées, moteur de recherche, autres) ?

Réponse

Quelles seraient les fonctionnalités indispensables pour faciliter l'appropriation de l'outil par les autres chercheurs ?

Réponse

Quels changements remarquez-vous au niveau de l'encadrement des stagiaires et/ou doctorants ?

Réponse

Place du cahier de laboratoire dans le cycle de vie des données

Pensez-vous qu'un lien entre l'organisation du CLE au sein du laboratoire et la rédaction d'un PGD d'entité est pertinent par rapport aux besoins des équipes ?

Réponse

Comment le CLE peut-il aider les chercheurs.ses à documenter leurs données (métadonnées) ?

Réponse

Comment l'archivage des entrées est-il envisagé par votre unité de recherche ?

Réponse

Des membres de votre unité de recherche ont-ils déjà fait ou envisagent-ils de faire un ou des dépôts de données dans un entrepôt de données ?

Est-ce que le dépôt de données est une pratique courante dans votre unité de recherche de manière générale ?

Réponse

Pensez-vous que le CLE favorise la réutilisation des données pour d'autres expériences au sein des équipes ou du laboratoire ?

Réponse

Autres remarques

Réponse

Informations générales

Nom de l'administrateur	
Unité de recherche	
CITHEFOR	
Équipe(s) administrée(s)	
Date de l'entretien	
2024-10-16	
Durée de l'entretien	
minutes	
Condition de l'entretien	

Autorisations

Acceptez-vous que notre échange soit enregistré et transcrit pour un usage interne ?	
Oui	
Acceptez-vous d' être cité(e) ?	
Oui	

Item lié

Projet - Enquête sur les usages du cahier de laboratoire électronique à l'Université de Lorraine



Link: <https://elab-test.univ-lorraine.fr/ucp.php?tab=3?mode=view&id=126>
Classification: Aucune

Table des matières

Synthèse des résultats de l'enquête	2
Introduction	3
Methodologie	4
Unités de recherche interrogées	5
Collecte et nettoyage des données	6
Profils des répondants	7
Statut professionnel des répondants	7
Droits des répondants dans l'instance de production	8
Ancienneté d'utilisation du cahier de laboratoire électronique des répondants	8
Fréquence de connexion des répondants au cahier de laboratoire électronique	10
Axes d'analyse de l'enquête	11
Le rôle central des administrateurs et des administratrices d'équipes eLabFTW	12
Les profils des administrateurs et des administratrices d'équipes eLabFTW	12
Le rôle des administrateurs et administratrices dans la mise en place et le fonctionnement du cahier électronique	14
La reconnaissance de la fonction d'administrateur-administratrice d'équipe	16
L'intégration du cahier de laboratoire électronique dans les pratiques de recherche	17
Les canaux de connaissance du service de cahier de laboratoire électronique	17
Les motivations à la découverte de l'outil et à la poursuite de son utilisation	19
Les obstacles à l'utilisation du cahier de laboratoire électronique	22
Des difficultés lors de la prise en main de l'outil	23
Les limites à une utilisation systématique du cahier de laboratoire électronique ..	24
L'exploitation des fonctionnalités du cahier de laboratoire électronique et le changement des pratiques	25
Définir les concepts d'expérience et de ressource dans eLabFTW	25
Les apports des modèles d'expériences	26
L'association de fichiers aux entrées	27
Les apports du partage des entrées	30
Les étiquettes (ou tags) des entrées	32
La place du cahier de laboratoire électronique dans le cycle de vie des données de la recherche	33
Le cahier de laboratoire électronique, une entrée dans la gestion des données	33
Vers une publication des entrées du cahier de laboratoire électronique ?	34
Conclusion générale	40
Annexe 1 – Questionnaire sur l'utilisation du cahier de laboratoire électronique à l'Université de Lorraine	41

Annexe 2 – Grille d’entretien des administrateurs et administratrices d’équipe eLabFTW	53
Table des matières	57
Liste des figures.....	59

Liste des figures

Figure 1. Répartition des répondants par unité de recherche et par statut professionnel (n=37).....	8
Figure 2. Répartition des répondants selon leur statut professionnel et leur ancienneté d'utilisation du cahier électronique (n=37)	9
Figure 3. Répartition des répondants selon leur unité de recherche et leur ancienneté d'utilisation du cahier électronique (n=37)	10
Figure 4. Fréquence de connexion des répondants à l'outil selon leur statut professionnel (n=37)	11
Figure 5. Répartition des administrateurs et des administratrices interrogés en entretien individuel selon leur statut professionnel (n=11)	13
Figure 6. Fréquence de connexion des répondants à l'outil selon leurs droits dans l'équipe eLabFTW (n=37)	14
Figure 7. Répartition des sources d'information sur le service de cahier de laboratoire électronique selon l'unité de recherche des répondants (n=37 ; choix multiple)	18
Figure 8. Statut professionnel des répondants et suivi d'un atelier en ligne (n=37)	18
Figure 9. Répartition des répondants selon leurs motivations de départ et par statut professionnel (n=37 ; choix multiple)	20
Figure 10. Nuage de mots des motivations à poursuivre l'utilisation du cahier de laboratoire électronique.....	21
Figure 11. Les fonctionnalités les plus utilisées par les répondants (n=37 ; choix multiple)	25
Figure 12. Utilisation des modèles d'expériences par unité de recherche (n=37)	27
Figure 13. Les différents types de fichiers attachés aux entrées par les répondants (n=33 ; choix multiple)	29
Figure 14. Les espaces de stockage des données liées aux entrées (n=33 ; choix multiple)	29
Figure 15. Les types d'entrées partagées par les répondants (n=34 ; choix multiple)....	30
Figure 16. Les rôles des personnes avec lesquelles les répondants partagent des entrées (n=23 ; choix multiple)	31
Figure 17. Les pratiques de publication des données par unité de recherche (n=33).....	36
Figure 18. Les pratiques de publication des données par statut professionnel des répondants (n=33).....	36
Figure 19. La pertinence de publier des entrées avec les jeux de données selon les répondants (n=33).....	39