

Enjeux juridiques de l'utilisation d'une forge logicielle pour la création et le partage d'EIAH et de ressources pédagogiques en primaire et secondaire

Ezra Nellis¹, Thierry Forest², Bertrand Marne², Fanny Dessainjean¹ et Iza Marfisi-Schottman²

¹ Centre Universitaire Rouennais d'Étude Juridique de l'Université de Rouen Normandie (CUREJ)

ezra.nellis1@univ-rouen.fr, dessainjeanfanny08@gmail.com

² Le Mans Université, LIUM, 72085 Le Mans, France

thierry.forest@univ-lemans.fr, bertrand.marne@univ-lemans.fr,
iza.marfisi@univ-lemans.fr

Résumé. Permettant le partage et la collaboration, le succès des forges logicielles comme GitLab ou GitHub a dépassé le monde des développeurs. Dans le monde de l'éducation, elles sont poussées par le ministère de l'Éducation nationale à travers sa propre forge. Pourtant, leur utilisation par les enseignants pour partager et collaborer sur des EIAH et des ressources éducatives pose des questions juridiques. Nous présentons les textes de loi sur la propriété intellectuelle appliquée aux enseignants qui utilisent une forge pour partager des ressources et des logiciels. Nous abordons la question des droits moraux, patrimoniaux et des licences logicielles. Nous montrons, au travers de cas pratiques, les types de difficultés posées par l'état actuel des textes. Enfin, en plus d'un arbre décisionnel pour les enseignants, nous proposons deux types de solutions, d'une part fondées sur le renforcement du dépôt des œuvres, d'autre part fondées sur l'utilisation de licences mieux conçues.

Mots-clés : EIAH, Ressources Éducatives Libres, Forge, Droit, Licences

Abstract. Enabling sharing and collaboration, the success of software forges like GitLab or GitHub has spread beyond the world of developers. In education, they are being pushed by the French Ministry of Education through its own forge. Yet their use by teachers to share and collaborate on Technology-Enhanced Learning systems and educational resources raises legal questions. We present what the law says about the question of intellectual property, applied to teachers using a forge to share resources and software. We address the question of moral and patrimonial rights and software licenses. We use case studies to illustrate the types of difficulties raised by the current state of the law. Finally, we propose two types of solutions, one based on strengthening the deposit of works and the other based on the use of improved licenses.

Keywords: TEL, Open Educational Resources, Forge, Law, Licenses

1 Introduction

Les forges logicielles (ex. : GitLab, GitHub) facilitent le travail des développeurs en proposant, d'une part, un espace d'hébergement doté d'un suivi de modifications des documents et, d'autre part, des fonctionnalités sociales renforçant la cohésion de communautés. Ces fonctionnalités peuvent également bénéficier aux non-informaticiens [1, 2]. Par exemple, une communauté grandissante d'enseignants utilise des forges pour créer et partager des ressources pédagogiques [3, 4, 5]. Le ministère de l'Éducation Nationale français a mis en place une forge officielle, la *Forge des Communs Numériques Éducatifs* ou **LaForgeEdu** [6], à cet effet. En janvier 2025, elle comptait plus de 4000 comptes enseignants et 2300 projets. Parmi ces projets, on retrouve de nombreux EIAH, sous la forme de code informatique. Mais, les enseignants y partagent également d'autres types de ressources pédagogiques, comme des fiches d'exercices, des livres, des diaporamas de cours et des fichiers multimédias (vidéo, audio). Notons que les fichiers textes sont très similaires aux fichiers de code, puisqu'ils sont composés de lignes de texte dans un format spécifique (ex. : Markdown, HTML) [7].

Sur *LaForgeEdu*, il y a des projets (quasi) individuels (ex. : *ChatMD*, cf. la capture d'écran Fig. 1) et des projets collectifs de grande envergure (ex. : *Ada et Zangemann*), des logiciels (ex. : *AutoBD*, *ChatMD*) et des ressources classiques (*Cahier-DeVacances*, *Ada et Zangemann*).

LA FORGE des communs numériques éducatifs

Carte Applications libres Ressources libres Portails

Cartographie des projets

de la forge des communs numériques éducatifs

Tags OU Effacer

nouveauté école collège lycée application ressource portail coup de cœur

Rechercher par titre ou description

Ada et Zangemann

Lecture en ligne d'un conte entrelaçant logiciels, skateboard et glace à la framboise

école ressource

Algo-pratique

Ressources en programmation Python et algorithmique pour le lycée avec des exercices à auto-évaluation.

nouveauté lycée ressource

ApiGeom

un logiciel de géométrie dynamique simple et léger

école collège lycée application

Atelier des problèmes

Résoudre des problèmes : contenu progressif et structuré

école application

AutoBD

Créer facilement des bandes dessinées

école collège lycée application

BAC.TEX

Quelques sujets de l'épreuve de Spécialité Maths en Terminale Générale.

lycée ressource

Cahier Numérique

Un cahier numérique permet d'avoir, côte à côte, un document de travail et un environnement de création

école collège lycée application

CahierDeVacances

Entretenez en autonomie leur culture mathématique durant la trêve estivale

lycée application

ChatMD

Un chatbot que vous pouvez configurer par vous-même en Markdown

collège lycée application

Chronoline

application permettant de créer un chronomètre avec plusieurs phases temporelles

nouveauté école collège lycée application

Code Puzzle

Puzzles de Parsons, défis avec tests à valider et devoirs supervisés pour enseigner et apprendre Python

collège lycée application

CodePM

Version améliorée de Scratch spécialement conçue pour l'enseignement.

école collège lycée application

Fig. 1. Quelques exemples de projets sur LaForgeEdu

Or, cet usage détourné des forges, comme un environnement de construction, partage et collaboration de ressources pédagogiques, soulève des questions juridiques sur la propriété intellectuelle des ressources créées individuellement ou collectivement par les enseignants du secondaire et du primaire. En effet, juridiquement, la forge, et les contenus qui y sont hébergés sont des **œuvres créatrices de droits**, car ce sont des biens intellectuels ; c'est-à-dire, selon Binctin, des « choses issues de l'imagination humaine dans l'exercice d'une activité créative susceptible d'appropriation, peu importe son support » [8]. Il est possible de s'approprier ce type de biens intellectuels selon les règles du régime de la propriété industrielle (ex. : pour les marques, les dessins ou les modèles) ou du régime de la propriété littéraire et artistique (pour les créations intellectuelles qui présentent un certain degré d'originalité, dont font partie les logiciels) [9].

Pour cette raison, la forge logicielle devrait être soumise aux règles inscrites dans le **Code de la Propriété Intellectuelle (CPI)**, dont le but est de protéger les intérêts des

individus. Cependant, dans le contexte de contenus pédagogiques sur une forge logicielle, il faut aussi prendre en compte plusieurs autres facteurs. Tout d'abord, comme l'indiquent Blaizot-Hazard et Bernault, le droit français consacre un régime juridique spécifique aux droits patrimoniaux et moraux des agents publics [10, 11], comme les enseignants. De plus, les droits sont différents en fonction du type de ressources pédagogiques. En particulier, les logiciels (ex. : EIAH) ne sont pas soumis aux mêmes règles que des images ou des fichiers d'exercices, par exemple. En outre, le fait que ces ressources soient déposées sur une forge, qui est, elle-même, un logiciel, a des incidences sur le droit qui s'y applique. Enfin, les forges offrent des fonctionnalités pour faciliter la reprise et la modification des ressources d'autres enseignants, mais cette conception collaborative de ressources implique encore d'autres règles juridiques qui ne sont pas forcément compatibles avec les premières. Par conséquent, les règles actuelles qui régissent ses ressources pédagogiques sur les forges ne sont pas claires. Ce flou juridique peut entraver leur partage et donc leur durabilité, mais aussi conduire à leurs détournements (ex. : un usage commercial par une entreprise).

Nos travaux, ancrés ici dans le droit, s'insèrent dans une problématique plus large, courante en EIAH : celle de s'interroger sur la conception, le partage et la collaboration avec des ressources et des logiciels éducatifs dans l'enseignement primaire et secondaire.

Dans cet article, nous présentons un travail exploratoire où nous allons identifier les régimes juridiques actuels qui s'appliquent aux ressources sur les forges logicielles et tenter de démêler leurs points d'incompatibilités. Ce travail est préliminaire à d'autres recherches pouvant conduire à une évolution du droit positif (ex. : propositions de lois).

Il s'agit du fruit d'un **travail interdisciplinaire entre deux juristes et trois informaticiens**. Ces deux disciplines ayant des épistémologies et des pratiques de publication très différentes, nous avons dû faire des aménagements au format habituel des articles en EIAH pour retranscrire au mieux les résultats de nos travaux. En ce sens, dans une première section, nous présentons brièvement notre méthode et sa scientificité. Dans la section 3, nous présentons les lois en vigueur dans le document de référence : le CPI. C'est notre « état de l'art ». Ensuite, dans la section 4, nous présentons notre proposition qui prend la forme d'une interprétation, au plus juste, de ces textes de loi. Nous utilisons plusieurs cas concrets représentatifs des situations de partages d'EIAH ou de ressources que l'on trouve sur *LaForgeEdu*. Pour finir, dans la section 5, apportons des pistes d'améliorations palliant les incertitudes mises en évidence dans les cas concrets.

2 Éléments méthodologiques

La scientificité de cette contribution repose sur l'étude des textes de loi et leur analyse. Cette méthode exégétique est propre aux recherches en droit. Elle mobilise à la fois une terminologie et une démarche spécifiques. Elle repose aussi sur la mise en évidence de cas stéréotypiques problématiques et de leur solution potentielle, avec l'état actuel du droit. Pour la compléter, nous élaborons et proposons des solutions en première approche renforçant la légitimité scientifique de cet article exploratoire. D'autres travaux

suivront avec des solutions plus prospectives (ex. : propositions de loi, amélioration de dispositions existantes, introduction d'éléments plus en adéquation avec les problématiques informatiques).

Nos travaux sont centrés sur le contexte français (notre terrain d'étude) et prennent également en compte leur intégration dans un environnement législatif complexe, européen et international.

3 Ce que dit le droit

3.1 Les droits de propriété intellectuelle

Le CPI est le document de référence qui regroupe les lois régissant **les droits d'auteur**. D'après l'article L.112-2, 13° du CPI (qui ressort du régime d'appropriation de la propriété littéraire artistique), le droit d'auteur s'applique à toute œuvre de l'esprit, comme les ressources pédagogiques. Le créateur de l'œuvre bénéficie de deux catégories de droit :

- **Les droits moraux** garantissent le respect du nom du créateur, de l'œuvre dans son intégrité et de la qualité d'auteur attribué au créateur de celle-ci. Il s'agit d'un droit imprescriptible [12] ! Ainsi, le créateur sera, par exemple, le seul à pouvoir retirer son œuvre du marché, y effectuer des modifications ou s'opposer à des modifications de son œuvre par un tiers. Il sera également le seul à pouvoir accoler son nom à l'œuvre.
- **Les droits patrimoniaux** concernent la sphère économique. Ils donnent, en effet, la possibilité au créateur d'exploiter ou de commercialiser son œuvre. Aussi, il lui est reconnu, par exemple, la possibilité d'autoriser la reproduction de son œuvre ou de la mettre à disposition du public.

Les ressources pédagogiques (ex. : EIAH, livre, fiche d'exercice) qui sont déposées, par les enseignants, sur une forge, sont des œuvres de l'esprit et donnent donc à leurs créateurs des droits d'auteur. Ainsi, il faut se poser la question de savoir à quel type d'œuvre ces contenus pédagogiques appartiennent. Effectivement, le législateur distingue plusieurs types d'œuvres [13] et d'auteurs soumis à des régimes juridiques différents et pas toujours compatibles.

3.2 Le régime juridique spécifique des droits d'auteurs pour les enseignants

Les enseignants du primaire et du secondaire (fonctionnaires ou agents contractuels) ont la particularité d'exercer une mission d'enseignement au service de l'intérêt général et au sein d'une structure éducative. De plus, cette mission d'enseignement participe au bon fonctionnement du service public de l'éducation, comme en atteste notamment l'article L.121-4-, I. du **Code de l'éducation**. Ce statut lie l'enseignant au ministère de l'Éducation Nationale, et, par extension à l'État, soumis aux **règles du droit public**. L'article L. 131-3-1 du CPI estime que « *dans la mesure strictement nécessaire à l'accomplissement d'une mission de service public, le droit d'exploitation d'une œuvre créée par un agent de l'État dans l'exercice de ses fonctions ou d'après les instructions reçues est, dès la création, cédé de plein droit à l'État* ». En d'autres termes, **les droits**

patrimoniaux, spécifiquement le droit d'exploitation, des ressources pédagogiques sont cédées automatiquement à l'État. Les droits moraux ne sont pas spécifiquement traités dans l'article susmentionné.

Ce régime s'applique aussi aux enseignants dans les établissements privés, sauf s'ils ont signé un contrat spécifique lors de leur prise de fonction. Seuls les enseignants des établissements publics industriels et commerciaux (ex. : Centres de Formation des Apprentis, CFA) seront soumis aux règles les plus protectrices du droit de la propriété intellectuelle, similaire à celle d'un salarié du privé. Même s'il ne s'agit pas du sujet de cet article, on peut aussi préciser que ce régime ne s'applique pas aux enseignants-chercheurs [14]. Cela s'explique par l'indépendance qui leur est reconnue par l'article L.952-2 du Code de l'éducation.

3.3 Le régime juridique spécifique aux logiciels

Le fait que les ressources pédagogiques soient hébergées sur une forge logicielle implique que ces ressources peuvent être soumises au régime spécifique des logiciels. De plus, ce régime s'applique doublement si la ressource est, elle-même, un logiciel.

En France, selon Binctin, le droit sur les logiciels est très lacunaire et peut être considéré comme peu avantageux pour les développeurs. Il indique que ceci peut s'expliquer par l'absence d'informaticien lors du débat parlementaire pour encadrer les logiciels en 1985 [8]. L'article L.122-6 du CPI reconnaît au créateur de logiciel le droit d'effectuer et d'autoriser la reproduction d'un logiciel, en tout ou partie, par tout moyen et sous toute forme. La reproduction et la modification du logiciel sont également soumises à l'autorisation préalable de son créateur, sauf si ces actes sont commis par des licenciés. C'est-à-dire des établissements scolaires, des académies ou le ministère qui auraient acheté les droits d'exploitation du logiciel. En outre, lorsque le créateur du logiciel est un employé et qu'il agit dans le cadre de ses fonctions, l'article L. 113-9 alinéa 3 du CPI prévoit que les droits patrimoniaux attachés à un logiciel et la documentation sont dévolus à l'employeur. Donc, par principe, **lorsqu'un enseignant crée un EIAH** (ou un autre type de logiciel), **le droit patrimonial sur le code source et la documentation est attribué à l'État**. Le principe reste le même si cette création a lieu en dehors des heures de travail de l'employé s'il utilise le matériel mis à sa disposition par l'employeur [15]. En théorie, cela empêche donc l'enseignant de choisir les modalités de l'exploitation et notamment les licences avec lesquelles il veut déposer son code ou même de percevoir une compensation financière (sauf si un contrat spécifique est signé). Cela dit, dans la pratique, l'État ou ses représentants au niveau académique ne s'occupent pas de déposer ou d'exploiter les EIAH développés par les enseignants. L'état encourage simplement les enseignants à déposer leurs codes sur *LaForgeEdu*.

Quant aux droits moraux, ils ne sont tout simplement pas mentionnés dans ce texte ! Dès lors, qui doit se voir attribuer ces droits : l'enseignant, l'État, le propriétaire de la forge ?

En tout état de cause, les développeurs peuvent faire un dépôt de logiciel auprès de l'Agence pour la Protection des Programmes (APP) [16] pour avoir une preuve de leur paternité, mais ce dépôt coûte au minimum 230 euros et est donc très peu utilisé par les enseignants. Il est aussi possible de recourir aux enveloppes e-soleau de l'INPI [17].

Cette option, moins onéreuse (à partir de 15 euros), donne la possibilité à chacun de déposer des documents dans un espace sécurisé permettant leur archivage ainsi qu'une preuve probante de sa paternité.

Concrètement, un enseignant qui souhaite déposer son code se retrouve donc à faire le choix d'une **licence logicielle** (ex. : Apache, MIT, GNU GPL, BSD, CeCILL. Voir Tableau 1). L'état propose des listes de licences : 15 ciblées par l'article D.323-2-1 du Code des relations entre le public et l'administration [18] et plus de 60 sur un site web officiel de l'État [19]. Cependant, il n'est pas du tout simple pour un enseignant de comprendre les spécificités de ces licences qui, pour la plupart, sont écrites en anglais et, souvent, mal traduites. De plus, une grande majorité de ces licences sont incompatibles avec le droit français. Parmi les sept licences logicielles les plus utilisées (Apache 2.0, MPL, MIT, BSD, EPL, GPL et GPLv3), seule la GPLv3 évoque l'intégrité de l'œuvre. Or, cette mention est indispensable pour respecter le droit français. En effet, selon Clément-Fontaine, la modification du code peut dénaturer la contribution initiale et porter atteinte aux droits du créateur [20]. Dans ce cadre, qu'advient-il du droit de s'opposer à une modification substantielle de son logiciel par le créateur de celle-ci ? En théorie, ce droit lui est pourtant reconnu par le CPI français, puisqu'il est l'auteur de l'œuvre.

Tableau 1. Les droits accordés aux *utilisateurs* pour quelques licences libres typiques par rapport au logiciel propriétaire. Les textes suivis d'une « * » indiquent que le contenu peut être redistribué, *mais seulement sous une licence compatible*.

Licences	Utiliser	Étudier	Modifier	Distribuer tel quel	Distribuer modifié
Propriétaire	Sous condition	Rarement	Rarement	Très rarement	Quasiment jamais
MIT	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui
Apache 2.0	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui
GPL v3	Oui	Oui	Oui	Oui, mais*	Oui, mais*
CeCILL v2	Oui	Oui	Oui	Oui, mais*	Oui, mais*

3.4 Le régime spécifique aux types d'œuvres

Les forges logicielles permettent aux enseignants d'héberger des ressources pédagogiques de diverses natures (ex. : code, image, fichier texte, fichier audio) qui, en droit, ne sont pas traitées de la même manière. La faculté qu'à la forge logicielle d'héberger des contenus très divers implique de se poser la question de savoir à quel genre d'œuvre appartient-elle ? Les œuvres qui « réunissent [...] sur un support numérique des éléments de genres différents : des sons, des textes, des images fixes ou animées, et des programmes informatiques » sont des **œuvres dites multimédias** [21]. En raison de la particularité de ces œuvres, les réduire à leur dimension logicielle serait inopportun, car elles se caractérisent par leur interactivité et leur nature numérique. Pour autant, les œuvres multimédias ne bénéficient pas d'une définition juridique dans le CPI. Ce sont

les juges qui ont progressivement permis leur reconnaissance et leur encadrement juridique en les soumettant aux règles du droit d'auteur [22].

De plus, les fonctionnalités offertes par les forges pour produire des ressources de façon collaborative compliquent la définition juridique de ces œuvres. En effet, plusieurs types d'œuvres peuvent convenir. L'article L. 113-2 al. 3 du CPI définit une **œuvre collective** comme « *une œuvre créée sur l'initiative d'une personne physique ou morale qui l'édite, la publie et la divulgue sous sa direction et son nom et dans laquelle la contribution personnelle des divers auteurs participant à son élaboration se fond dans l'ensemble en vue duquel elle est conçue, sans qu'il soit possible d'attribuer à chacun d'eux un droit distinct sur l'ensemble réalisé* ».

Cependant, on peut aussi considérer la forge et ses ressources comme une **œuvre composite**, dans la mesure où l'EIAH ou la ressource qu'un enseignant a déposée sur une forge est une œuvre, à laquelle n'a pas participé le créateur de la forge.

En revanche, si les contributions des enseignants, sur la forge logicielle, sont des ajouts ou des modifications de code qui s'intègrent dans un projet commun et que les utilisateurs ont l'intention de collaborer dans le but de créer un seul produit final, il pourra s'agir d'une **œuvre de collaboration** sur le fondement de l'alinéa 1^{er} de l'article précité. Tel serait le cas, dans un projet open source où des développeurs participent de manière égale à l'ajout de nouvelles fonctionnalités ou à la correction de bugs d'un logiciel via une forge.

Le type de l'œuvre a une incidence sur les droits d'auteur. Par exemple, pour une œuvre de collaboration, l'auteur partage ses droits sur l'œuvre avec les co-auteurs de l'œuvre. De ce fait, ils exercent leurs droits en commun et devront toujours être d'accord entre eux avant de prendre une décision liée à l'œuvre. Par exemple, un seul des co-auteurs ne pourra pas décider seul d'apporter une modification à l'œuvre. Il devra s'assurer au préalable d'obtenir l'accord des autres co-auteurs titulaires. Au contraire, lorsque l'enseignant dépose du contenu sur une forge logicielle, alors la propriété de la personne sous le nom de laquelle l'œuvre est divulguée sera investie des droits d'auteur. De plus, la qualification d'œuvre composite de la forge et de ses données implique que les droits patrimoniaux et moraux des auteurs de l'œuvre première soient respectés quand une seconde œuvre leur est incorporée.

Globalement, comme nous pouvons le constater après cette présentation des lois et des régimes existants, le droit français n'a pas anticipé les questions posées par l'utilisation pédagogique d'une forge logicielle.

4 Quels régimes juridiques pour les EIAH et les ressources pédagogiques sur la forge ?

À travers plusieurs cas concrets, nous allons **proposer une interprétation des lois actuelles** pour clarifier les régimes s'appliquant aux EIAH et aux ressources pédagogiques créées par des enseignants du primaire et secondaire, et partagées sur des forges.

4.1 Cas concret : Partage de fiches d'exercices

Marie, une enseignante de mathématiques, vient de créer des fiches d'exercices sur les fractions et les dépose sur *LaForgeEdu* pour qu'elles puissent être reprises par d'autres collègues. Elle choisit d'y apposer le logo Creative Commons CC By SA (Attribution, Partage dans les mêmes conditions) [23] parce qu'elle a vu d'autres enseignants le faire sur leurs ressources. Elle a créé ces exercices pour sa classe de 6^e de collège public, mais sur un ordinateur personnel.

D'un point de vue juridique, ce cas de figure rentre dans le **régime spécifique des agents publics**. En effet, même si le contenu est créé par l'enseignante sur son ordinateur personnel, puis déposé sur la forge de sa propre initiative, les enseignants de primaire et de secondaire font toujours l'objet du contrôle d'inspecteurs dans l'exercice de leur mission auprès de ses élèves. En somme, son autonomie et son indépendance sont toujours relatives. Ce n'est pas l'autonomie, l'indépendance — factuelle ou intellectuelle —, ni l'initiative de l'enseignante qu'il faut retenir comme critère pour savoir si elle peut bénéficier et exercer des droits d'auteur sur son œuvre, mais, c'est son statut (et les règles qui encadrent sa mission d'enseignement) qu'il faut retenir, car elle est toujours soumise à un contrôle dans l'exercice de celle-ci. De plus, les initiatives qu'elle prend pour assumer sa mission d'enseignement sont toujours guidées par les orientations et programmes du ministère. **Les droits de propriété intellectuelle de ses fiches d'exercices sont donc cédés à l'État**. Même si les droits moraux sont donc aussi cédés à l'État, dans la pratique, le nom de la créatrice est mentionné dans le but d'assurer une traçabilité.

Le fait que les ressources soient sur une forge nous oblige à discuter si le régime spécifique aux logiciels s'applique ou non. Si on s'en tient à la définition juridique du logiciel, elle inclut l'ensemble des documents (y compris les ressources) et il faut donc appliquer le régime spécifique des logiciels. Mais, si on considère que les ressources et la forge sont des éléments indépendants, chacune d'elles pourra être soumise à un régime différent prévu par le CPI.

Pour finir, en l'absence de directive, Marie a choisi la licence Creative Commons CC By-SA ce qui semble judicieux, puisqu'il s'agit d'une licence recommandée par l'État. Toutefois, Marie doit bien faire attention à d'autres directives de son établissement qui auraient pu être publiées dans une note de service. La licence choisie stipule clairement que ses ressources peuvent être modifiées et utilisées à condition que son nom soit cité (composante « By » de la licence) et que la nouvelle version soit partagée avec les mêmes droits (composante « SA » de la licence). Par contre, elle ne précise pas que l'on a besoin de son accord pour faire des modifications.

4.2 Cas concret 2 : Modification collaborative de fiches d'exercices

Les fiches exercices de Marie sont très bien faites et une vingtaine d'enseignants de l'association des professeurs de Maths de Lorraine décide de les reprendre. Ils s'inscrivent donc sur *LaForgeEdu* pour créer une nouvelle branche (une dérivation) de ses ressources avec quelques modifications. La plupart des enseignants se sont connectés à la forge via le système d'authentification de l'académie, mais certains ont créé des

comptes externes avec des pseudos du type « Archimed777 ». Ils font bien attention à citer Marie dans la nouvelle version des fiches, et d'y ajouter le logo CC By-SA.

A priori, l'utilisation des fiches d'exercices de Marie par les enseignants de l'association n'est pas guidée par un souhait d'élaborer un projet pédagogique commun avec elle, puisqu'ils ne l'ont même pas contactée. La nouvelle version des fiches ne pourra donc pas être considérée comme une œuvre de collaboration avec Marie. Par contre, il semble que les modifications qu'ils ont opérées ensemble, grâce à *LaForgeEdu*, pourront être qualifiées **d'œuvre composite**. En effet, les fiches d'exercices sont l'œuvre de Marie, à laquelle s'ajoute une seconde œuvre créée par les professeurs de l'association. Ici, l'importance de pouvoir identifier les auteurs des œuvres est fondamentale, car il y a deux œuvres juridiquement indépendantes l'une de l'autre, et cela, même si la seconde s'incorpore à la première. Dans ce cadre, l'utilisation d'un pseudonyme n'est pas recommandée, car il peut priver l'auteur de ses droits. En cas de litige, on peut également se poser la question de savoir si les journaux des traces sur *LaForgeEdu* sont suffisants pour prouver la paternité d'une œuvre. En effet, bien que l'historique d'une forge fondée sur Git ne soit pas modifiable (utilisation des *arbres de Merkle*), ce journal, pour avoir valeur juridique, doit avoir une validation externe (comme avec les *blockchains* ou les *Certificate Transparency* de la RFC 9162) [24-25].

4.3 Cas concret 3 : Partage d'un petit logiciel pédagogique

Camille est une enseignante d'histoire-géo au lycée. Elle a beaucoup d'élèves allophones qui ont du mal à faire les exercices en autonomie. Elle a donc développé un site web qui permet de sélectionner le numéro de ces fiches d'exercices et d'afficher les mots clés et leurs traductions en plusieurs langues. D'un point de vue technique, elle a simplement créé une page web par exercice avec les mots clés. En classe, elle autorise les élèves allophones à utiliser leur smartphone pour accéder à ce site web. En utilisant le navigateur, ils peuvent facilement traduire la page (et les mots clés) dans leur langue natale. Encouragée par ses collègues, elle a mis son code sur *LaForgeEdu* avec une documentation qui explique comment elle l'utilise en classe et comment d'autres enseignants peuvent la modifier. Un peu perdue dans toutes les licences disponibles, elle a choisi la licence MIT parce que c'est une institution qui a une excellente réputation.

Malgré le fait que Marie ait déposé le code seule, sans directive de la part de sa hiérarchie, les droits patrimoniaux de Marie sur son code sont donnés à l'État du fait de son statut d'enseignante. De plus, en souhaitant agir au mieux dans l'intérêt de ses fonctions et de sa mission, Marie prend plusieurs risques en déposant le code avec la licence MIT. En effet, cette licence est permissive et n'assure pas, dans ses termes, une protection complète des droits moraux, notamment l'intégrité de son code qui pourrait être dénaturé par un tiers en le réutilisant. De plus, ce risque s'accroît lorsqu'une licence n'est pas française, car il peut y avoir des incompatibilités avec le droit français. Dans le cas de la licence MIT, l'application de la loi étrangère, moins protectrice que la loi française sur la question du respect de l'intégrité de l'œuvre, complique le respect des droits de Marie garantis par le CPI [26].

4.4 Cas concret 4 : Détournement du logiciel pédagogique à des fins commerciales

Mathieu est un enseignant de technologie. En glanant sur *LaForgeEdu*, il est tombé sur le projet de Camille et a tout de suite eu l'idée de l'exploiter dans son autoentreprise pour les formations professionnelles qu'il donne dans l'entreprise ITEC pendant les vacances. Il a modifié légèrement le code pour ajouter le logo d'ITEC et a modifié le contenu des pages pour afficher « *les informations à retenir* » sur chacun de ces modules de cours.

D'après la licence MIT, Mathieu a tout à fait le droit de reprendre, de modifier et d'exploiter le logiciel de Camille à des fins commerciales. Il n'a même pas besoin d'en informer Camille ! Cependant, Mathieu n'a pas informé son employeur de son autoentreprise, ce qui le met dans l'illégalité. Toutefois, si l'État voulait porter plainte contre Mathieu pour l'usage des ressources, il serait compliqué de prouver l'origine même du code. En effet, Camille n'a pas déposé son code à l'Agence de Protection des Programmes ni à l'INPI (deux services payants), donc il n'y a pas vraiment de preuve qu'elle est l'auteur de l'œuvre. Seul, le dépôt sur *LaForgeEdu* n'est pas une preuve probante au regard de la loi. En effet, même si le dépôt sur cette forge est horodaté et l'auteur est identifié, il est préférable d'avoir une source de registres externe à la forge.

5 Conclusion et perspectives

Comme nous l'avons montré, le droit français est actuellement insuffisant pour répondre clairement aux droits d'auteurs (moraux et patrimoniaux) concernant les ressources pédagogiques déposées sur des forges logicielles. Néanmoins, dans ce travail exploratoire, nous avons pu démêler les différents régimes de droits qui s'appliquent actuellement et proposer une interprétation.

Cependant, comme le montrent les cas concrets présentés dans l'article, il reste de nombreuses zones d'ombre qui apportent de la confusion pouvant amener au détournement de l'œuvre. Il reste encore des problèmes de statut, de traçabilité et d'unification des pratiques pour assurer que les EIAH et les autres ressources pédagogiques puissent évoluer conformément aux souhaits des enseignants.

En parallèle de la mise en place d'outils comme *LaForgeEdu*, il semble donc indispensable de réfléchir aux évolutions juridiques qui vont régir ces usages. En particulier, nous préconisons de **créer un vrai statut pour les forges logicielles**, avec une définition claire, rédigée avec les acteurs des EIAH, qui pourrait être intégrée au **CPI** et dans le **Code de l'éducation**. Le travail pluridisciplinaire entre acteurs des EIAH et juristes, pour faire évoluer le droit, est d'autant plus nécessaire. Cette dynamique participerait à de meilleures transmissions et durabilités des innovations pédagogiques.

Nous proposons un diagramme décisionnel pour des utilisateurs des forges et qui peut être mis en œuvre immédiatement (Fig. 2).

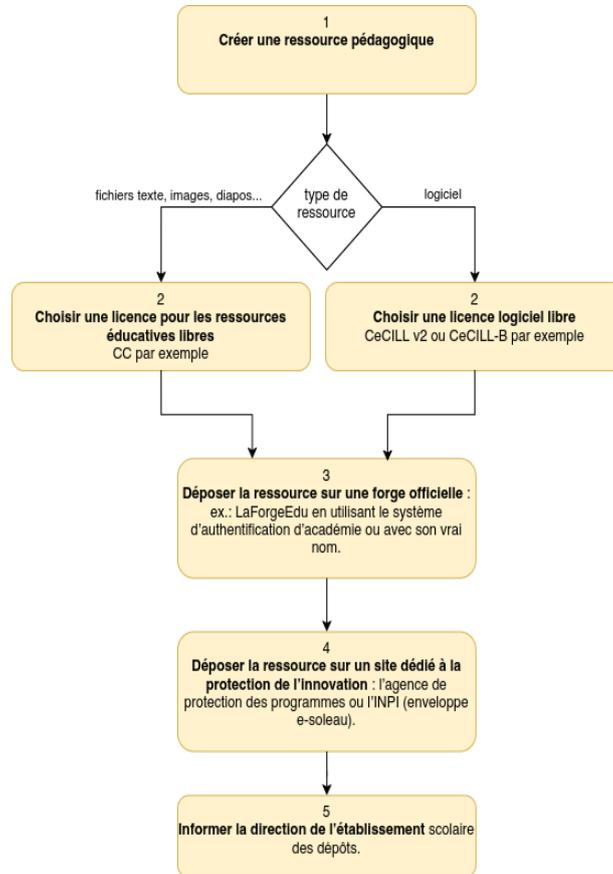


Fig. 2. Arbre décisionnel à destination des enseignants du primaire et du secondaire : comment protéger une ressource mise à disposition sur une forge.

D'autre part, nous proposons deux actions qu'il nous paraît pertinent dans les années à venir : la mise en place d'un système sécurisé pour identifier les auteurs, et une nouvelle licence logicielle, que les enseignants pourraient choisir par défaut.

5.1 Mettre en place une identification sécurisée des co-auteurs

La priorité est de préserver la paternité de l'enseignant sur ses EIAH ou ressources, lorsqu'il recourt à une forge logicielle. Outre d'éviter d'utiliser des pseudonymes, il est proposé de **recourir à un deuxième moyen d'authentification sécurisé du dépôt** de la ressource. La solution de dépôt à l'Agence de Protection des Programmes ou l'INPI (enveloppe *e-soleau*) n'est pas très pratique dans l'usage, car elle est aux frais de l'enseignant, en plus du dépôt sur *LaForgeEdu*. Des « technologies des registres distribués » (ex. : *arbres de Merkle*, socles des forges actuelles) différentes, comme les *blockchains* ou l'association avec des *Certificate Transparency* [24-25], pourraient être

utilisées pour doubler la sécurisation avec un registre indépendant. Cet usage existe déjà pour répertorier la provenance et la traçabilité des œuvres d’art et éviter leur contrefaçon [27]. Aux yeux de la loi, utiliser une « technologie des registres distribués », indépendante de la forge logicielle, garantit la traçabilité des apports des utilisateurs, et consigne durablement leur identité.

5.2 Proposer une licence logicielle par défaut

La seconde priorité est liée à la nature des licences. C’est un enjeu important, puisqu’en France, la transformation numérique de l’État est activement soutenue par un plan d’action initié par le ministère de la Transformation et de la Fonction publique au cœur duquel se trouvent les logiciels libres [28]. Selon Clément-Fontaine, il existe de nombreuses licences libres pour les codes sources publics et le socle interministériel de logiciels libres ne facilite pas le choix de licence [20]. De plus, aucune de ces licences n’a des conditions harmonisées et toutes ne sont pas compatibles entre elles. Tout cela rend le choix de licence complexe et peu intelligible pour les enseignants. Dans un but de protection des droits des utilisateurs, de simplification et d’intelligibilité, il serait intéressant de se tourner vers un système unifié, voire national. Dans cet esprit, le Québec a instauré une solution innovante et plus lisible [29]. Le gouvernement québécois dispose d’une forge logicielle gouvernementale destinée à « héberger les projets d’intérêt commun pour les organismes et partenaires gouvernementaux québécois » et une licence, nommée *LiliQ*, qui a trois versions : LiLiQ-P qui est sans aucune obligation de réciprocité¹ (assimilable à Apache, BSD, MIT), LiLiQ-R qui est une licence avec réciprocité (assimilable à MPL, LGPL) et LiLiQ-R+ qui est une licence à réciprocité forte (assimilable à GPL). *LiliQ* s’insère harmonieusement dans le paysage du logiciel libre en étant compatible avec la plupart des licences préexistantes [29]. De plus, elle a été conçue en tenant compte du droit de la propriété intellectuelle québécois et donc ne peut pas y déroger.

References

1. Dodds, T., Reséndez, V., von Nordheim, G., Araujo, T., & Moeller, J.: Collaborative Coding Cultures: How Journalists Use GitHub as a Trading Zone. *Digital Journalism*, 12(7), 1030–1051 (2024).
2. Dabbish, L., Herbsleb, J.: Open collaborative writing: Investigation of the fork-and-pull model. In: Proceedings of the ACM on Human-Computer Interaction, Volume 5, Issue CSCW1, Article No 137, pp. 1–33 (2010).
3. Glassey, R.: Adopting git/github within teaching: A survey of tool support. In: Proceedings of the ACM Conference on Global Computing Education, pp. 143–149 (2019).
4. Zagalsky, A., Feliciano, J., Storey, M.A., Zhao, Y.: The emergence of github as a collaborative platform for education. In : Proceedings of the 18th ACM Conference on Computer Supported Cooperative Work & Social Computing, pp. 1906–1917 (2015).

¹ Réciprocité veut dire qu’il est impossible pour un licencié de modifier et de distribuer un logiciel sans en dévoiler le code source ou de conserver le caractère libre du logiciel.

5. Santos-Hermosa, G.: The role of institutional repositories in higher education: Purpose and level of openness. *Distributed Learning Ecosystems*, pp. 47–70 (2023).
6. Page d'accueil de LaForgeEdu, <https://docs.forge.apps.education.fr/>, consulté le 10/01/2025.
7. Bani-Salameh, H., Jeffery, C.: Collaborative and social development environments: a literature review. *International Journal of Computer Applications in Technology*, 49(2), pp pp. 89–103 (2014).
8. Binctin, N. : Droit de la propriété intellectuelle, Droit d'auteur, brevet, droits voisins, marque, dessins et modèles, éd. LGDJ, Paris (2024).
9. Article L112-2 du Code de la Propriété Intellectuelle.
10. Blaizot-Hazard, C. : Les droits de propriété intellectuelle des personnes publiques en droit français, bilb. de droit public, t. 159, LGDJ (1991).
11. Bernault, C. : Droit d'auteur - Le droit d'auteur des enseignants - L'enseignant est-il un fonctionnaire « comme les autres » ?, *Communication Commerce électronique* n° 3, étude 6 (2010).
12. Article L.121-1 al. 3 du Code de la Propriété Intellectuelle.
13. Bensamoun, A., Labarthe, F. Tricoire, A. : L'œuvre de l'esprit en question(s) : un exercice de qualification, éd. Mare et martin, Paris (2015).
14. Terrier, E., Fasc. 1187 : Objet du droit d'auteur. Agents publics (CPI, art. L. 111-1, al. 3), *JurisClasseur, Propriété littéraire et artistique*, mise à jour, 15 sept. 2024, spé., § 49.
15. Cour d'Appel de Nancy, 13 sept. 1994, *JCP E* 1996, I.559, n°2 (1994)
16. Page d'accueil de l'Agence pour la Protection des Programmes, <https://www.app.asso.fr/>, consulté le 10/01/2025.
17. Page web sur le enveloppes e-soleau de l'INPI, <https://www.inpi.fr/services-et-prestations/e-soleau>, consulté le 10/01/2025.
18. Article D. 323-2-1 du Code des relations entre le public et l'administration, accessible en ligne <https://www.data.gouv.fr/fr/pages/legal/licences/>
19. Page de la DINUM, <https://code.gouv.fr/fr/doc/licences-libres-dinum/>, consulté le 10/01/2025.
20. Clément-Fontaine, C. : L'œuvre libre, éd. Larcier, Bruxelles (2014).
21. Montel, B., Fasc. 1140 : Object dur droit d'auteur – Œuvres protégées. Œuvre audiovisuelle (CPI, art. L. 112-2), *JurisClasseur Propriété littéraire et artistique*, 30 juin (2023).
22. Cour d'appel de Paris, 28 avr. 2000, n° 1999/02618 : *JurisData* n° 2000-118091 ; *Communication. commentaire.* 86, observation. Ch. Caron ; *RIDA* 1 /2001, p. 314 ; D. 2001, p. 2553, observation. P. Sirinelli ; *Légipresse* 2000, n° 173, III, p. 107, note A. Latreille (2000).
23. Page web de la licence Creative Commons, <https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/deed.fr>, consulté le 10/01/2025.
24. Grilli, L., Speziali, P.: Combining Git and Blockchain for Trusted Information Sharing. *IEEE Access*. 12, 88383–88409 (2024). <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2024.3418749>.
25. Laurie, B., Messeri, E., Stradling, R.: RFC 9162: Certificate Transparency Version 2.0, (2021).
26. Affaire Huston, Cour de Cassation, 1ère chambre civile, 28 mai 1991, *RIDA*, juill. 1991, n° 149, p. 197, et Cour d'Appel de Versailles, chambres civiles réunies, 19 décembre 1994, *RIDA*, avril 1995, p. 369 (renvoi de cassation).
27. Joly, L. : La blockchain est-elle une révolution pour la propriété intellectuelle ?, *IP/IT : droit de la propriété intellectuelle et du numérique*, 10, 536–539 (2018).
28. Page web de la Mission Logiciel Libre de l'État, <https://code.gouv.fr/>, consulté le 10/01/2025.

29. Cadre de référence des logiciels libres, Ministère de la cybersécurité et du numérique, Gouvernement de Québec, Bibliothèque et Archives nationales du Québec (2023).