

La construction du site pédagogique numérique CHIMACTIV : analyse d'une coopération réussie entre enseignants

VALERIE CAMEL

UMR Ingénierie Procédés Aliments, AgroParisTech, Inra, Université Paris-Saclay, Massy, France,
valerie.camel@agroparistech.fr

JONATHAN PIARD

Département de Chimie, ENS Paris-Saclay, Université Paris-Saclay, Cachan, France,
jonathan.piard@ens-paris-saclay.fr

GEROME FITOUSSI

Direction des Systèmes d'Information, AgroParisTech, Université Paris-Saclay, Paris, France,
gerome.fitoussi@agroparistech.fr

MATHIEU CLADIERE

UMR Ingénierie Procédés Aliments, AgroParisTech, Inra, Université Paris-Saclay, Massy, France,
mathieu.cladiere@agroparistech.fr

CECILE DUMAS

Département de Chimie, ENS Paris-Saclay, Université Paris-Saclay, Cachan, France,
cecile.dumas@ens-paris-saclay.fr

CHRISTIE AROULANDA

Institut de Chimie Moléculaire et des Matériaux d'Orsay, UMR CNRS 8182, Université Paris-Sud,
Université Paris-Saclay, Orsay, France,
christie.aroulanda@u-psud.fr

EMILIE BRUN

Laboratoire de Chimie Physique, UMR CNRS 8000, Université Paris-Sud, Université Paris-Saclay, Orsay, France,
emilie.brun@u-psud.fr

CECILE SICARD-ROSELLI

Laboratoire de Chimie Physique, UMR CNRS 8000, Université Paris-Sud, Université Paris-Saclay, Orsay, France,
cecile.sicard@u-psud.fr

ISABELLE BILLAULT

Laboratoire de Chimie Physique, UMR CNRS 8000, Université Paris-Sud, Université Paris-Saclay, Orsay, France,
isabelle.billault@u-psud.fr

MARIE-NOËLLE MAILLARD

UMR Ingénierie Procédés Aliments, AgroParisTech, Inra, Université Paris-Saclay, Massy, France,
marie-noelle.maillard@agroparistech.fr

TYPE DE SOUMISSION

Analyse de dispositif

RESUME

Un collectif d'enseignants inter-établissements s'est organisé pour concevoir et co-construire un site pédagogique numérique. L'équipe de conception initiale a fortement coopéré (au sein de chaque établissement et entre établissements) et interagi étroitement avec différents acteurs (cellules TICE, étudiants, prestataires externes) pour aboutir à une version bilingue du site. La volonté d'élargir et de diversifier le champ des utilisateurs (enseignants et étudiants) a conduit à ouvrir ce collectif à de nouveaux enseignants, afin de faire évoluer le site et

compléter son contenu. Après une analyse de l'organisation mise en place, nous discuterons des obstacles à surmonter, des facteurs de réussite et du ressenti des enseignants ayant vécu cette coopération, avant de conclure sur ce qu'apporte l'aspect « numérique » des ressources développées dans la coopération entre enseignants sur la base de notre expérience.

SUMMARY

A team of professors from several educational institutions get organized to design and co-construct a digital teaching website. The initial design team has deeply cooperated (within each institution as well as between institutions) and interacted with several actors (ICTE units, students, external providers) in order to successfully propose a bilingual version of the website. The willingness to expand and diversify the user public (both professors and students) led to include new professors in the design team, in order to adjust the website content and propose an adapted version. After analyzing the organization implemented, we will discuss the obstacles to overcome, the success factors and the perception of professors involved in this cooperation, before concluding on the benefits for cooperation between professors provided by the “digital” nature of the created resources based on our experience.

MOTS-CLES

Co-construction, conception, essaimage, numérique, transformation pédagogique

KEY WORDS

Co-construction, design, digital, pedagogical change, spin-out

1. Contexte et problématique

Par le biais d'une expérience concrète de co-conception d'un site pédagogique numérique en chimie (CHIMACTIV <http://chimactiv.agroparistech.fr/>), nous illustrerons comment la coopération permet d'engager des enseignants de différents établissements vers l'utilisation du numérique dans leurs pratiques pédagogiques. Nous nous questionnerons aussi pour savoir si le caractère « numérique » des ressources créées constitue un levier favorisant la coopération entre enseignants.

1.1. La coopération entre enseignants vue comme une opportunité

Dans l'enseignement supérieur, les pratiques coopératives entre enseignants se développent depuis plusieurs années, notamment au sein d'équipes pédagogiques. La coopération peut être considérée comme une opportunité de réaliser un projet non atteignable individuellement, en particulier lorsque celui-ci est interdisciplinaire. Mais cette coopération reste généralement circonscrite au sein d'un établissement (Dupriez, 2010). Dépasser le

cadre des établissements est plus délicat car très souvent les enseignants ne se connaissent pas, et l'acculturation à des pratiques collaboratives varie d'un établissement à l'autre.

Dans notre expérience, faire coopérer des enseignants issus d'établissements différents constituait un prérequis pour obtenir les financements nécessaires à la réalisation de notre site pédagogique numérique (soutien de la communauté d'universités et d'établissements (COMUE) Université Paris-Saclay : 106,5 k€ sur 2014-2018). Si les enseignants mobilisés étaient tous concernés par la chimie, ils divergeaient par leurs champs de compétences dans cette discipline, leurs objectifs et approches pédagogiques, et les profils de leurs apprenants. De plus, plusieurs d'entre eux ne se connaissaient pas au démarrage. En revanche ils se rejoignaient sur la volonté de participer à la co-construction d'un site numérique dans le domaine de l'analyse chimique qu'ils pourraient utiliser dans le cadre de leurs enseignements. L'aspect collectif du projet et les perspectives d'échanges avec des pairs constituaient des facteurs importants de motivation pour tous. Il restait donc à trouver des modalités de travail coopératif qui permettent à chacun de s'impliquer et contribuer à ce projet selon ses aspirations, et de soutenir la motivation afin de maintenir cette coopération dans le temps.

1.2. Le numérique dans les pratiques pédagogiques

Face à l'évolution des apprenants (*digital natives*) et au développement de l'outil numérique dans les activités d'apprentissage, les enseignants doivent adapter leurs pratiques et modes de fonctionnement. Le rôle de l'enseignant est sans cesse questionné (avec parfois une remise en question de sa propre utilité), les apprenants ayant accès à une diversité de ressources par eux-mêmes grâce au numérique (Puimatto, 2018). Or, chaque enseignant reste généralement très attaché à son rôle de conception et/ou de sélection des ressources qu'il met à disposition de ses étudiants en vue de soutenir leurs apprentissages et favoriser leur réussite (si possible en intégrant leur diversité et en autorisant des apprentissages différenciés). Leur diffusion par les usages numériques peut susciter des craintes (ex : droit d'auteur des ressources produites, perte du lien humain enseignant - étudiant), et conduire à une réticence pour faire une place plus grande au numérique. Coopérer avec d'autres enseignants pour avancer sur l'intégration du numérique dans sa pratique pédagogique peut alors être une issue, la coopération permettant de faire progresser sa pratique professionnelle. Dans notre expérience, plusieurs enseignants se sont engagés dans cette coopération pour monter en compétences sur le volet numérique et/ou progresser dans l'intégration du numérique dans leurs enseignements.

2. Un site numérique issu d'une forte coopération entre enseignants

Nous pouvons distinguer deux phases : la période 2014-2017 avec une équipe de conception en charge de la réalisation d'une première version du site, suivie de la période 2017-2018 avec un essaimage pour élargir le public utilisateur (enseignants et étudiants), et donc une équipe de conception élargie pour faire évoluer le site en conséquence (cf. **Figure 1**). À chaque fois, nous avons opéré dans un mode de coopération distribuée (Grangeat, 2014).

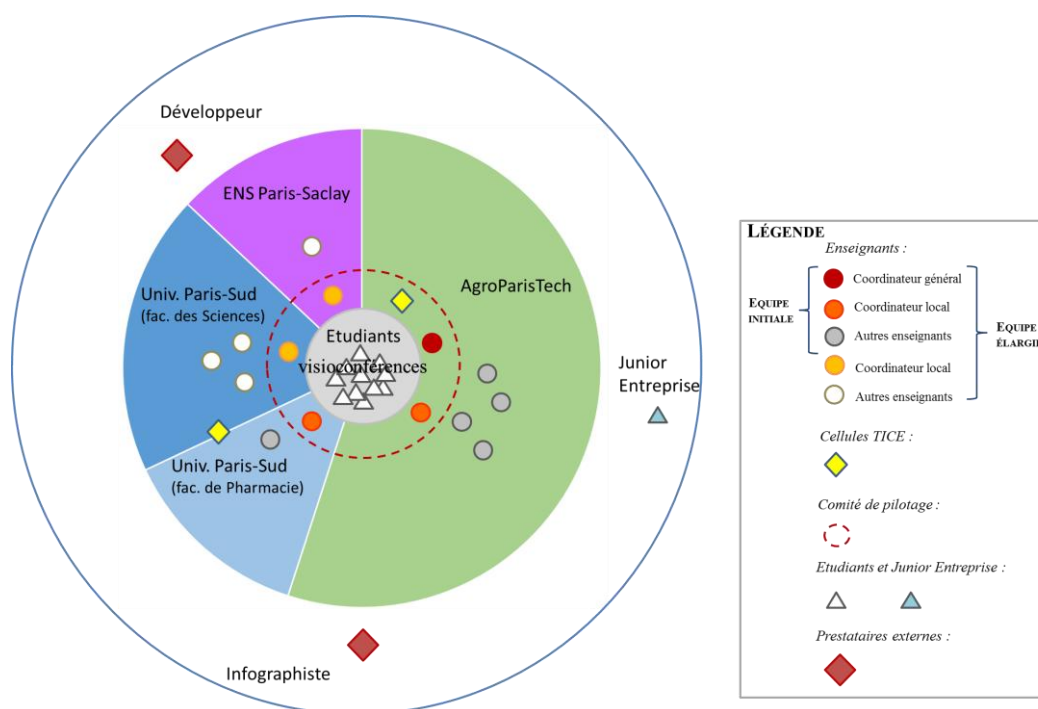


Figure 1 : Organisation de la coopération pour la co-conception du site CHIMACTIV.

2.1. Organisation de la coopération

Le caractère multidisciplinaire du projet nécessitait des compétences variées (chimie analytique, chimie de l'aliment, chimie du médicament, conception d'un site numérique, développement numérique, graphisme, captation et montage de vidéos), et donc la constitution d'une équipe rassemblant des profils divers et complémentaires. Des échanges ont été nécessaires avec les cellules TICE des établissements impliqués tout au long du projet. En particulier, un ingénieur multimédia a coopéré étroitement et de façon continue avec le(s) coordinateur(s) du projet et les enseignants concernés par la réalisation de vidéos.

2.1.1. Coordination générale

La coordination a été réalisée par un tandem d'enseignants pour enclencher la dynamique et assurer la réalisation des différentes dimensions du projet tout en favorisant la collaboration de proximité avec les enseignants de l'équipe. Par la suite, les mécanismes de coopération étant bien enclenchés et le cadre du projet circonscrit, un seul enseignant a pu assurer cette mission.

2.1.2. Équipe de conception initiale

Sur la période 2014-2017, la coopération s'est organisée au sein d'un collectif de huit enseignants issus de deux établissements de la COMUE (AgroParisTech et Université Paris-Sud / Faculté de Pharmacie), localisés sur trois campus (Paris, Massy et Châtenay-Malabry). Le choix des enseignants s'est fait sur la base de collaborations préexistantes et de choix des thématiques. Des réunions régulières (trimestrielles) de l'équipe ont été organisées afin de débattre des choix à faire et réajuster les objectifs et l'échéancier selon les contraintes de chacun. Les ingénieurs multimédia ont été conviés à chaque réunion pour apporter leur expertise et participer aux décisions collégiales. Ces réunions ont été complétées par des échanges fréquents par mails, visioconférences et *de visu*. Une coopération s'est également établie avec deux prestataires externes, un développeur et une infographiste. Les modalités d'échanges et de travail avec eux ont été définies durant cette période (quelques réunions en présentiel, notamment en prises de contact, puis principalement des échanges mails et par visioconférence pour des raisons d'éloignement géographique).

2.1.3. Équipe de conception élargie

Lors de la seconde phase (2017-2018), le collectif s'est étoffé pour rassembler au total 13 enseignants, avec deux nouveaux partenaires (Université Paris-Sud / Faculté des Sciences et ENS Paris-Saclay), localisés sur deux nouveaux campus (Orsay et Cachan). L'intégration des nouveaux enseignants a été menée progressivement, afin de permettre à chacun de se positionner selon ses motivations. Dans un premier temps, une action de démonstration et prise en main du site a été réalisée par le coordinateur général à destination des enseignants concernés par l'enseignement de la chimie sur ces deux nouveaux campus. Un coordinateur local a également été identifié dans chacun d'eux, ce qui a permis au coordinateur général d'avoir une coopération privilégiée avec eux, et de mieux les accompagner dans la phase importante d'appropriation du contenu du site. Chaque coordinateur local a coopéré en proximité avec ses collègues de l'établissement ayant souhaité rejoindre l'équipe de

conception élargie. Ainsi, au démarrage de cette seconde phase, une partie de la coopération entre enseignants s'est jouée en intra-établissements, tandis que la coopération inter-établissements était réalisée au sein d'un comité de pilotage, constitué des enseignants de l'équipe de conception initiale, des coordinateurs locaux et de l'ingénieur multimédia. Au fur et à mesure d'une connaissance mutuelle et de l'instauration d'un climat de confiance entre les enseignants, la coopération s'est peu à peu déplacée au niveau de l'équipe, en inter-établissements. Les modalités de coopération avec les deux prestataires externes ayant bien fonctionné lors de la première phase, elles ont été reconduites.

2.2. Mise en œuvre de la coopération

2.2.1. Définition de l'objectif commun

La réalisation du site CHIMACTIV est basée sur une préoccupation pédagogique : optimiser le temps d'apprentissage en séances expérimentales, et enrichir les interactions apprenants-enseignants durant ces séances (Camel et al. 2017 ; Camel et al. 2018). En amont les enseignants de l'équipe de conception ont dû se mettre d'accord sur le public apprenant cible et l'usage pédagogique. D'emblée la volonté de cibler un public aussi large que possible a émergé (afin de s'adapter à la diversité des apprenants), de même que celle de concevoir des ressources en appui de séances expérimentales (travaux pratiques, projets expérimentaux de quelques jours à quelques semaines). Ils ont également souhaité que le site soit accessible à tous, en tout lieu, sur tout type de support numérique. Ceci a entraîné des contraintes techniques, mais cela a été déterminant dans la coopération inter-établissements (ceux-ci opérant avec des plateformes et outils numériques divers).

2.2.2. Conception de la maquette du site numérique

La question clé du site d'hébergement et du code informatique a nécessité des échanges avec les cellules TICE des deux établissements mobilisés initialement. Les enseignants impliqués dans le projet ayant peu de compétences dans le domaine, un des ingénieurs multimédia a joué ici un rôle fondamental pour discuter des choix techniques. C'est également lui qui a coordonné la rédaction du cahier des charges pour chacun des deux prestataires (infographiste et développeur), ainsi que le choix de ceux-ci en concertation avec les coordinateurs. Les modalités de production des maquettes (à transmettre aux prestataires) ont été discutées et décidées par consensus au sein du collectif d'enseignants, en lien avec l'ingénieur multimédia et les deux prestataires. La réalisation de diaporamas animés a été la solution choisie, s'agissant d'une modalité bien maîtrisée par les enseignants, avec une trame commune actée

collégalement pour une navigation facilitée (onglets types : « Un peu de théorie », etc.), chaque diaporama offrant une multi-modalité variable selon le choix de l'enseignant (texte, vidéos, schémas animés, etc.).

2.2.3. Conception et production des ressources en chimie

L'équipe de conception initiale s'est très vite accordée sur une trentaine de fiches à produire, en lien avec leurs enseignements et les *curricula* de leurs étudiants. Les profils de ceux-ci différant d'un établissement à l'autre, voire au sein d'un même établissement d'un cursus à l'autre, la logique de réaliser des fiches de complexité croissante a été choisie, de même que de disposer de fiches thématiques, afin de permettre une utilisation différenciée du site par les enseignants et apprenants. Le travail de conception et réalisation des ressources pédagogiques s'est déroulé en mode coopératif : après avoir échangé collectivement sur les besoins et les ressources à créer, celles-ci ont été réparties de sorte que chaque enseignant était en charge (seul ou en binôme) d'une à cinq fiches. Ceci a permis d'aboutir à une version 1.0 du site mise en ligne en décembre 2016, avec 21 fiches en français. Pour s'adapter à la diversité des apprenants (notamment étudiants étrangers), les enseignants ont souhaité faire évoluer le site vers une version 1.1. bilingue (français & anglais) mise en ligne au printemps 2018.

Un nouvel inventaire des besoins a été réalisé lors de la seconde phase au sein de chaque collectif local, puis discuté et validé par le comité de pilotage, afin d'adapter le contenu du site aux besoins des nouveaux utilisateurs. Les enseignants possédant l'expertise *ad hoc* ont été en charge de la production d'une ou deux nouvelles fiches. S'agissant des enseignants nouvellement associés au projet, sans expérience de développement de ressources numériques, une coopération étroite a été proposée avec un enseignant de l'équipe initiale (appui dans la phase de production des maquettes, propositions de navigation au sein de la fiche, etc.). Des échanges (par mail) ont ensuite été réalisés entre porteurs de fiches et prestataires externes, associant systématiquement le coordinateur général pour assurer le suivi et faciliter les échanges. Ce travail a abouti à une version 2.1 du site, regroupant un total de 30 fiches bilingues, mise en ligne en avril 2019.

2.2.4. Intégration des avis et suggestions d'étudiants

Les enseignants ont souhaité associer les étudiants afin de produire des contenus attractifs et pertinents pour eux. Lors du travail initial de conception, ils se sont accordés sur sept fiches prototypes à réaliser (chacune portée par un enseignant), testées ensuite par un groupe d'étudiants pilotes (en format maquette diaporama) en situation d'enseignement-

apprentissage. Cette phase de coopération avec les étudiants a été importante pour dégager un canevas type de fiche. Une fois le site opérationnel, les enseignants ont testé les ressources auprès de leurs étudiants dans plusieurs scénarios pédagogiques. En raison de la diversité des cursus et des apprenants selon les établissements, une déclinaison locale de l'intégration du site dans les enseignements a été nécessaire. Pour la même raison, les enquêtes auprès des étudiants ont été menées en proximité, sur chacun des campus. Un questionnaire d'enquête type a été mis à la disposition des enseignants de l'équipe, et adapté par chacun au contexte de son enseignement. Les retours des étudiants sur la version 1.0 du site ont permis de réaliser des ajustements en vue de la version 2.1.

Une coopération avec des étudiants de la junior entreprise d'AgroParisTech a également été réalisée pour la traduction en anglais du contenu du site. Le coordinateur général a joué le rôle d'interface avec le chargé de mission, avec un arbitrage sur les étudiants retenus pour réaliser le travail (ils avaient pour la plupart utilisé le site l'année précédente). Chaque enseignant porteur de fiche a eu en charge la vérification de la traduction du contenu afférent à sa fiche, le coordinateur général veillant à l'homogénéisation de termes et expressions.

3. Analyse réflexive de cette coopération

À la lumière de nos quatre années de coopération et des difficultés rencontrées, nous pouvons dégager plusieurs conditions indispensables pour maintenir une coopération efficace entre les mêmes enseignants sur ce laps de temps conséquent. Par ailleurs, nous analyserons les ressentis des enseignants quant aux modalités de coopération vécues lors de cette expérience. Enfin, nous tenterons d'évaluer si leur implication dans ce travail coopératif est de nature à avoir modifié leurs pratiques enseignantes.

3.1. Les obstacles à surmonter

Nous avons choisi un mode de coopération qui permette à chaque individualité de s'exprimer, au sein d'un cadre commun. La conception de ressources pédagogiques numériques offre une grande latitude aux enseignants, tant sur le contenu que la forme, ce qui les motive à s'impliquer. Malgré tout, nous avons rencontré des difficultés d'échanges et de coopération avec un enseignant, peu enclin à travailler en équipe pédagogique dans la mise en œuvre de ses enseignements. Il en a résulté un contenu et une forme en décalage avec les consignes actées collectivement ; la qualité de la collaboration avec le prestataire développeur a permis de surmonter cet obstacle ponctuel. Une autre difficulté est liée à l'éloignement géographique

des enseignants impliqués (multitudes de campus), qui complexifie leur coopération notamment lorsqu'ils ne se connaissent pas ou peu. Ceci impose d'avoir une organisation autorisant une souplesse de fonctionnement, et des modalités ajustables aux contraintes de chacun. De nombreux échanges ont été réalisés en non présentiel (principalement mails), avec les difficultés connexes face à certains enseignants peu réactifs. Dans ce contexte, la mise en place de coordinateurs locaux s'est avérée judicieuse.

3.2. Les conditions pour une coopération efficace

3.2.1. Un objectif commun et partagé

Il a été essentiel de s'accorder sur un objectif commun, vers lequel faire converger les réalisations de chacun, avec une distribution claire des tâches et un échéancier bien établi (mais ajustable) (Gibert, 2018). Identifier et rassembler des enseignants ayant des compétences complémentaires a été un facteur de succès ; dans notre cas, tous les enseignants étaient concernés directement par la chimie (ce qui facilitait les discussions sur les savoirs relatifs à cette discipline), mais certains avaient acquis une expertise dans un champ particulier de la discipline. Ceci a donc facilité le partage du travail, le(s) enseignant(s) se sentant expert(s) de tel ou tel champ ayant en charge la conception et production de la fiche dédiée. En outre, tous les enseignants impliqués partageaient les mêmes préoccupations pédagogiques, ce qui a contribué à offrir un cadre propice à la collaboration (Dupriez, 2010 ; Lessard et al., 2009).

3.2.2. Un leadership assumé, éventuellement partagé

L'efficacité de la coopération requiert d'avoir une organisation efficiente, avec notamment un coordinateur général qui veille au respect des délais concernant les livrables attendus et validés collectivement ; ce rôle peut éventuellement être endossé par plusieurs personnes, chacune à un moment qui lui est davantage propice (Gibert, 2018). Un climat d'écoute active et de bienveillance est également important pour maintenir dans le temps la coopération ; chaque enseignant doit donc disposer d'une aptitude au changement, afin d'être dans une posture de recherche du consensus lorsque les attentes de chacun divergent. C'est sur cette base que se construit la confiance entre les individus, et celle-ci est primordiale pour assurer et maintenir la cohésion du collectif (Dupriez, 2010 ; Gibert, 2018).

3.2.3. Une liberté de choix des enseignants

S'agissant d'enseignants, le volontariat et l'envie de chacun sont bien évidemment des préalables à une coopération efficace, car générateurs d'attitudes positives (Lessard et al.,

2009). Il a donc été essentiel de laisser à chaque enseignant une marge importante de liberté dans la phase de conception des fiches qu’il avait en charge, tout en respectant le canevas propre à la maquette du site précédemment établie.

3.3. Les perceptions des enseignants

Afin de connaître les ressentis des enseignants mobilisés, nous avons réalisé une enquête (sur la base d’un questionnaire en ligne, 13 enseignants, taux de réponse 100%, décembre 2018).

3.3.1. Les volets explorés par la coopération entre enseignants

Chaque enseignant devait se positionner par rapport à différents volets de la coopération qu’il a expérimentée. Sans surprise, c’est la création et production de ressources qui est ressentie comme le volet le plus coopératif, mais les autres ont également suscité une forte coopération, notamment autour des relations intra- et inter-établissements (cf. **Figure 2**).

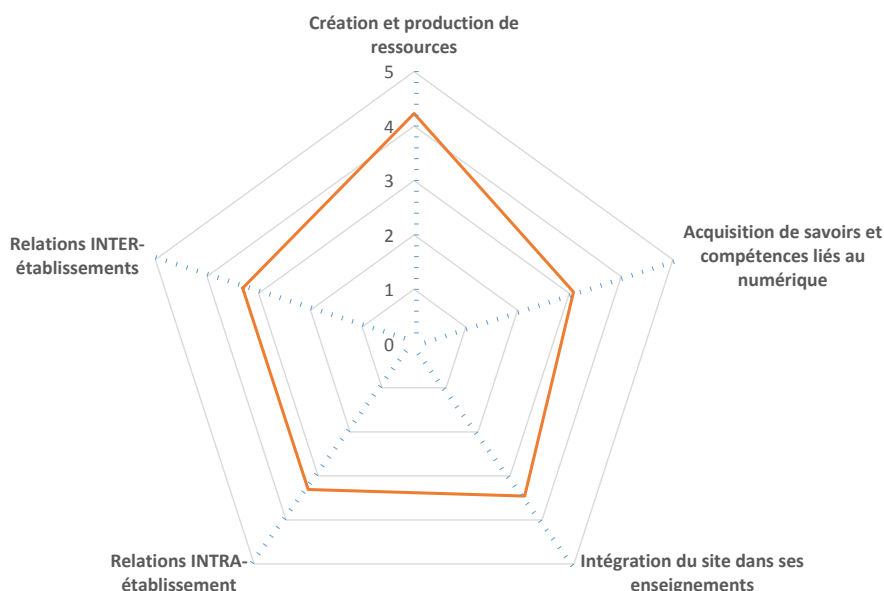


Figure 2 : Positionnement moyen des enseignants sur les volets explorés par cette coopération (enquête réalisée auprès des enseignants contributeurs au site CHIMACTIV, décembre 2018).

Le sentiment de montée en compétences s’explique pour partie par l’opportunité offerte aux enseignants, à l’issue de chacune des deux phases, de suivre une formation (6 heures) au back-office CHIMACTIV, délivrée par le prestataire développeur.

3.3.2. Effets de cette coopération sur les pratiques pédagogiques

Cette expérience a suscité une forte envie chez les enseignants mobilisés de poursuivre un travail coopératif avec d’autres enseignants, et d’échanger sur leurs pratiques pédagogiques (cf. **Figure 3**).

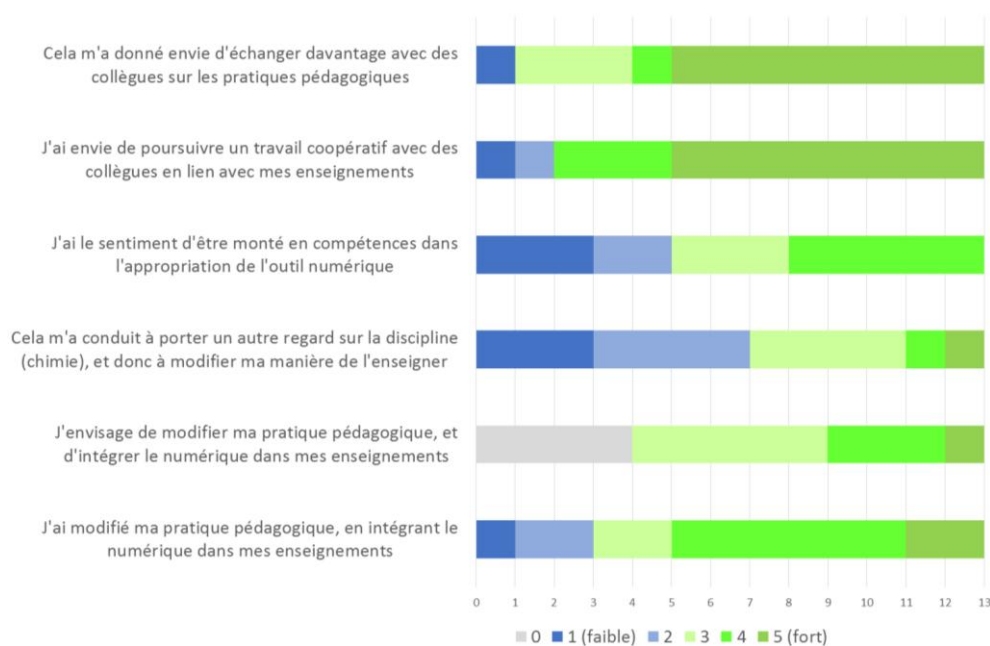


Figure 3 : Positionnement des enseignants quant aux effets sur leurs pratiques (enquête réalisée auprès des enseignants contributeurs au site CHIMACTIV, décembre 2018).

L'intégration du numérique dans les enseignements s'est en partie opérée durant ces quatre années de coopération. Elle va se poursuivre, plusieurs enseignants envisageant de modifier leurs pratiques en ce sens.

4. La production de ressources numériques, un levier de coopération entre enseignants ?

Le site CHIMACTIV a permis d'entraîner un collectif dans une dynamique de transformation pédagogique, amenant les enseignants à repenser leurs contenus pédagogiques pour concevoir ces ressources, et à proposer de nouveaux scénarios pédagogiques pour faciliter la réussite des étudiants dans leur diversité. Le collectif s'est réellement constitué pour et autour de cet objectif de conception et co-construction de site numérique.

4.1. Coopérer pour une ressource numérique

Créer un « objet » numérique offre de nombreux avantages, apportant plusieurs des conditions propices à la coopération. En premier lieu, le numérique permet la modularité, et donc la flexibilité avec une répartition des tâches facilitée, favorisant une autonomie individuelle dans la phase de production des ressources (contenu, temporalité, travail distanciel). Ceci a également favorisé des degrés d'implication différenciés des enseignants, offrant à chacun la latitude qu'il souhaitait pour s'engager dans les tâches proposées : de la production de contenus sous forme de maquettes « diaporamas animés » à une introduction à la maintenance

du site *via* la formation au « back office ». Développer une ressource numérique permet également, dans la phase de conception des contenus, une part de créativité, ce qui constitue un levier de motivation. Il permet aussi à chacun de s'appropriier le contenu du site, à son rythme : ceci a permis d'intégrer de nouveaux enseignants dans la coopération lors de la phase d'essaimage. L'accès, pour l'ensemble des enseignants du projet, à un site de test (*sandbox*) étoffé des nouvelles fiches au fur et à mesure, contribue aussi à la coopération (puisque tout enseignant peut tester l'ensemble des ressources et faire part de ses retours à l'équipe) et soutient la motivation (car l'avancée du projet y est tangible). Cela favorise également la transformation des pratiques pédagogiques, les fiches et scénarios pédagogiques d'autrui pouvant être sources d'inspiration. Enfin, le caractère évolutif d'un site numérique tel que CHIMACTIV offre l'opportunité de se fixer collectivement de nouveaux objectifs, et de faire ainsi évoluer l'objectif commun qui sous-tend la coopération de manière à maintenir celle-ci dans le temps. Ainsi une troisième phase (2019-2020) vient d'obtenir un nouveau financement de la COMUE Université Paris-Saclay (66,1 k€), permettant aux enseignants mobilisés de poursuivre leur coopération afin d'essaimer au-delà de la COMUE et d'intégrer le site dans la formation continue. En effet, l'expérience réussie de coopération a créé de nouvelles envies, à la fois de collaboration renforcée au sein de l'équipe, mais aussi de diffusion vers d'autres enseignants pour s'enrichir mutuellement *via* de nouveaux échanges.

4.2. Les points de vigilance

Organiser une coopération efficace d'enseignants autour du développement de ressources numériques nécessite de baliser en amont plusieurs aspects. En premier lieu, un soutien des établissements d'appartenance est fondamental (financier et/ou reconnaissance du travail réalisé). En effet, intégrer le numérique dans ses enseignements est très chronophage (conception et production des ressources, scénarisation des enseignements); or une coopération efficace impose de dégager du temps pour les discussions collectives et les échanges (Gibert, 2018). Il nous apparaît également important d'assurer des interactions fortes avec la cellule TICE de ces établissements. Dans notre cas, l'intégration dans l'équipe d'un ingénieur multimédia a été déterminante car son expertise technique a facilité les échanges avec les prestataires et a permis de valider des choix techniques pour lesquels les enseignants n'avaient aucune compétence. Or de tels choix sont déterminants pour assurer la pérennisation des ressources numériques et leur accessibilité.

5. Conclusion

Notre expérience de construction du site CHIMACTIV illustre que la production de ressources numériques constitue un levier de coopération entre enseignants, sous réserve que certaines conditions soient remplies. Un soutien des établissements d'appartenance des enseignants est vivement souhaitable, de même qu'un lien avec la cellule TICE si les enseignants ne sont pas des férus d'informatique. Il est également important que l'implication des enseignants soit volontaire et qu'ils puissent collectivement décider des modalités de coopération à mettre en œuvre. Celles-ci doivent être suffisamment flexibles pour assurer une agilité dans la coopération au fil du temps, et permettre de faire évoluer l'objectif commun ainsi que d'intégrer de nouveaux enseignants ou d'en laisser d'autres moins motivés en chemin. Enfin, les enseignants doivent offrir des expertises complémentaires pour assurer une interdépendance positive dans le collectif. Il ressort également de notre expérience qu'une coopération autour du numérique soutient le développement professionnel des enseignants dans ce domaine.

Références bibliographiques

- Camel, V., Peyrat, J-F., Cladière, M., Giampaoli, P., Bosc, V., Eveleigh, L., Fitoussi, G. et Maillard M-N. (2017) Gérer l'hétérogénéité en situation expérimentale grâce au numérique ? *Actes du colloque "Questions de pédagogies dans l'enseignement supérieur"*, 13-16 juin, Grenoble. pp. 161-168.
- Camel, V., Fitoussi, G., Cladière, M., Giampaoli, P., Peyrat, J-F., Piard, J., Billault, I. et Maillard, M-N. (2018) CHIMACTIV : des ressources pédagogiques numériques en chimie pour soutenir les apprentissages. Communication orale ; *XXXIII^{ème} édition des Journées de l'Innovation et de la Recherche pour l'Enseignement en Chimie (JIREC)*, 20-23 mars, Erquy.
- Dupriez, V. (2010). Le travail collectif des enseignants : au-delà du mythe. *Travail et formation en éducation*, 7, 1-12. <http://tfe.revues.org/1492>
- Gibert, A.-F. (2018) Le travail collectif enseignant, entre informel et institué. *Dossier de veille de l'IFE*, 124, 1-40.
- Grangeat, M. (2014). Coopération entre enseignants, formateurs et chercheurs : des modalités et des effets. *Séminaire National de Didactique des Mathématiques 2013, Oct 2013, Paris, France*.
- Lessard, C., Canisius Kamanzi, P. et Larochelle, M. (2009). De quelques facteurs facilitant l'intensification de la collaboration au travail parmi les enseignants : le cas des enseignants canadiens. *Education et Sociétés*, 23, 59-77.
- Puimatto, G. (2018). Enseigner avec le numérique : une question ancienne. *Distances et médiations des savoirs*, 21, 1-7.