

# La coopération pour repenser les espaces et modalités d'apprentissage à Arts et Métiers

SAIDA MRAIHI

Arts et Métiers ParisTech, Paris, [saida.mraihi@ensam.eu](mailto:saida.mraihi@ensam.eu)

REGINE GEOFFROY

Arts et Métiers ParisTech, Cluny, [regine.geoffroy@ensam.eu](mailto:regine.geoffroy@ensam.eu)

REMY EYNARD

Arts et Métiers ParisTech, Angers, [remy.eynard@ensam.eu](mailto:remy.eynard@ensam.eu)

## TYPE DE SOUMISSION

Analyse de dispositif

## RESUME

Cet article présente le projet ACCENS (ACCompagnement ENSeignant) dont la visée principale est de créer un écosystème favorisant le développement professionnel en pédagogie des enseignants à l'Ecole Nationale Supérieure Arts et Métiers. Ce projet s'est concrétisé par la création de trois espaces permettant aux équipes pédagogiques de mettre en place des pédagogies par projet et intégrer les technologies de la réalité virtuelle et augmentée dans leurs enseignements notamment dans le domaine de la mécanique (ex : construction mécanique et transformation du mouvement). Les résultats présentés mettent l'accent sur la place, les effets et les défis de la coopération dans un tel projet.

## SUMMARY

This article presents the project ACCENS (ACCompagnement ENSeignant), aiming to create an ecosystem that promotes the educational development at the Ecole Nationale Supérieure Arts et Métiers. This project has resulted in the creation of three learning spaces that allow pedagogical teams to implement project-based pedagogies and to integrate virtual and augmented reality technologies in their teaching, particularly in the field of mechanics (eg mechanical construction and transformation of the movement). The results presented in this article focus on the place, effects and challenges of cooperation in such a project.

## MOTS-CLES

Espace d'apprentissage, développement pédagogique, co-conception, réalité virtuelle

## KEY WORDS

Learning space, educational development, cooperation, co-design, virtual reality

## **1. Introduction**

École d'ingénieurs généralistes et de spécialité, Arts et Métiers dispense des formations initiales, continues et par apprentissage. Elle compte environ 6200 étudiants, 321 enseignants et 1074 personnels administratifs et techniques. Constituée de huit campus et trois instituts, elle est pilotée par une Direction Générale. Dans son projet stratégique 2015-2025, Arts et Métiers affiche l'ambition d'être un grand établissement de technologie. Un de ses axes stratégiques est de renforcer l'intégration des outils du digital dans ses formations et inciter ses enseignants à faire évoluer leurs pratiques pédagogiques à travers la mise en place de l'approche par compétence.

Le projet ACCENS vient appuyer la politique de l'établissement en matière de formation et d'accompagnement de ses enseignants dans la transformation pédagogique et numérique par la création de nouveaux espaces et applications pédagogiques. Initialement lancé dans trois des huit campus de notre école, il s'est traduit par une émulation dans d'autres campus et ce grâce à la coopération entre enseignants, étudiants et personnels.

## **2. Présentation du projet**

Forte de l'expertise de ses deux instituts, Chalon-sur-Saône et Laval, dans les technologies de la réalité virtuelle et de la réalité augmentée, Arts et Métiers a su saisir l'opportunité des appels à projet lancés par le Ministère de l'Enseignement Supérieur, de la Recherche et de l'Innovation pour initier le projet ACCENS dans le cadre de l'AMI 2017 (Appel à Manifestation d'Intérêt de transformation pédagogique et numérique). Il se décline en quatre objectifs, chacun d'eux constituant un Workpackage (Figure 1) :

- Créer trois salles d'innovation pédagogique sur les campus d'Angers, Cluny et Paris,
- Produire un module de formation en ligne sur les technologies et les usages de la réalité virtuelle et augmentée, illustré par des cas d'application testés dans les salles,
- Créer des cas d'application pour expérimenter et analyser l'apport de la réalité virtuelle et augmentée dans les apprentissages et familiariser les étudiants aux usages de ces technologies,
- Mettre en place un espace d'échange et de valorisation des pratiques pédagogiques, ouvert à la communauté de l'enseignement supérieur,

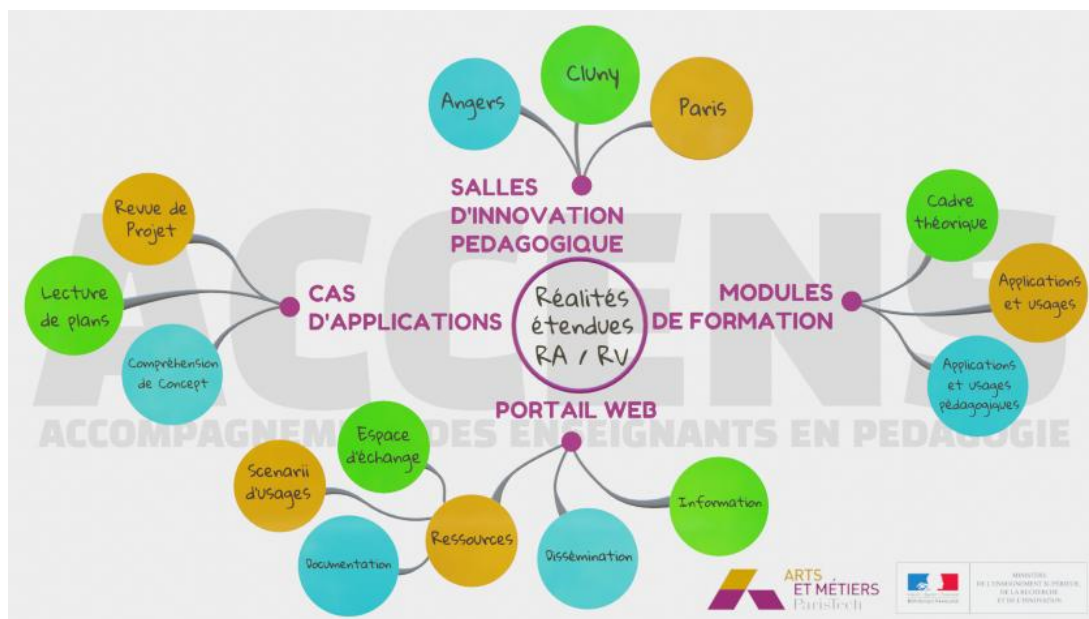


Figure 1 : présentation des quatre Workpackages du projet ACCENS

ACCENS a immédiatement suscité l'intérêt d'enseignants et d'ingénieurs pédagogiques qui se sont mobilisés pour rédiger la réponse à l'appel à projet. Première étape de la collaboration qui s'est ensuite poursuivie en démarche de co-conception. La gestion de chaque Workpackage a été confiée à un animateur dont le rôle est de coordonner les travaux de son équipe et faire le lien avec le chef de projet.

## 2.1. Une démarche de co-conception qui mise sur l'implication des étudiants

Dans une démarche de co-conception, les acteurs doivent s'impliquer à tous les niveaux du processus, de la conception du projet à sa mise en œuvre et son évaluation (Darras 2017). L'implication des étudiants s'est faite dès le lancement du projet. Elle a pris plusieurs formes et a réuni des profils différents. Nous avons confié à un groupe d'étudiants la mission de penser de nouveaux espaces d'apprentissage adaptés aux spécificités de notre école. Ces étudiants, issus de différents cursus en sciences humaines et sociales (lettres, philosophie, sciences politiques), suivaient le Master Management de l'Innovation au centre Michel Serres, une structure rattachée à la Comue HESAM. Pendant le premier semestre de l'année scolaire 2017-2018, ces étudiants ont sollicité des enseignants, des élèves ingénieurs et des personnels de corps de métier différents à travers l'animation d'ateliers d'idéation, d'interviews et d'observations de cours. Des relations professionnelles se sont tissées entre mastériens et enseignants, faisant écho à l'un des principes de la co-conception, celui de l'horizontalité des rapports entre les acteurs. Les étudiants ont présenté leur rapport de projet

lors du séminaire pédagogique national de notre École, qui a réuni 200 participants. Il sert de base pour initier et alimenter les échanges et les projets d'aménagement de nouveaux espaces d'apprentissage pour l'ensemble de nos sites.

## **2.2. La coopération entre les enseignants, un vecteur de leur développement professionnel**

La coopération des enseignants dans le projet a pris plusieurs formes. Celle qui concerne la réalisation d'un module de formation à la réalité virtuelle et augmentée et la création de cas d'application est la plus aboutie. Elle illustre le principe du travail collectif et ses impacts sur le développement professionnel des enseignants (Grangeat 2011). Les manières de penser et d'agir de chaque enseignant pour construire ses scénarios pédagogiques sont une source d'apprentissage informel pour l'ensemble du groupe car elles permettent d'initier chez ses membres une démarche réflexive et une transformation de leurs pratiques.

Le travail en équipe inter et intra campus a permis de créer une émulation autour de l'utilisation de la réalité virtuelle et augmentée en pédagogie en initiant des échanges de pratiques entre des enseignants qui ne se connaissaient pas auparavant. La mutualisation des démonstrateurs créés témoigne de la volonté des enseignants de partager leurs contenus pédagogiques avec leurs pairs. Certains enseignants ont même développé un rôle d'accompagnateur et de formateur pour leurs pairs en animant des ateliers d'initiation et en créant des tutoriels pour aider les enseignants à réaliser leurs propres contenus.

La communication autour du projet a permis à d'autres campus de bénéficier de l'expérience du groupe pour initier une démarche du même type. Par exemple, sur le campus de Metz, la direction a confié à un groupe d'étudiants, la mission d'étudier les possibilités et faisabilité d'intégration de la réalité virtuelle et augmentée dans la formation en s'appuyant sur les travaux réalisés dans le cadre d'ACCENS.

## **2.3. La coopération entre service d'appui à la pédagogie et enseignants au service du développement pédagogique**

Le troisième niveau de coopération s'est fait entre l'équipe d'enseignants et le service d'appui à la pédagogie ICIFTech (Institut de Conseil et d'Innovation en Formation Technologique) qui était en charge de la réponse à l'appel à projet. La participation de ses membres s'est faite selon la volonté de chacun de contribuer au projet en fonction de ses compétences et aspirations (conception des salles, applications, module de formation). Durant la phase de

La coopération pour repenser les espaces et modalités d'apprentissage à Arts et Métiers

réponse à l'appel à projet et tout au long du projet, l'ICIFTech a veillé à l'implication de l'ensemble des acteurs pour qu'ils soient partie prenante des différents volets du projet. Des rencontres régulières étaient organisées et un espace de travail collaboratif mis en place pour que chaque membre soit informé de l'état d'avancement de l'ensemble des Workpackages et puisse avoir une vision globale du projet et de sa concrétisation.

La conduite de projet pédagogique tel que ACCENS s'inscrit dans un processus de soutien au développement pédagogique de nos enseignants qui est l'une des missions de l'ICIFTech. La coopération avec les enseignants autour d'un tel projet pédagogique représente une des facettes de ce soutien au développement pédagogique que nous mettons en place.

### **3. Illustration de la coopération par l'expérimentation d'un cas d'application pédagogique**

L'objectif principal de cette expérimentation est d'analyser l'apport d'une application en réalité virtuelle sur le niveau de connaissance des étudiants. Nous avons donc réalisé une comparaison entre deux populations homogènes constituées d'étudiants en première année du cursus ingénieur. L'une s'est vue proposer l'utilisation de l'application au début de la séquence pédagogique, l'autre à la fin (après évaluation) afin de permettre à tous les étudiants de vivre l'expérience proposée et de comparer les performances réalisées. Le second objectif est de récolter des données qualitatives sur l'expérience vécue par les apprenants, sur l'activité elle-même et son apport pédagogique. Les données recueillies seront analysées en fin d'année universitaire 2018-2019 car les dernières sessions d'immersion auront lieu en mai 2019. Elles permettront de faire évoluer l'application en fonction des retours des étudiants dans une démarche d'amélioration continue et une logique de co-conception mise en avant dans ACCENS.

#### **3.1. Présentation de l'application**

L'application a été conçue par l'équipe enseignante en collaboration avec un groupe d'étudiants en master Management des Technologies Interactives à l'institut Laval. Ces étudiants se sont vus confier — lors d'un projet de formation — une part importante de la conception de l'application en se basant sur les besoins des enseignants. Elle propose une initiation à la transformation de mouvement (Figure 2) au travers de deux mécanismes, le système bielle-manivelle (Figure 3) et le système vis-écrou. Elle tend à répondre à deux objectifs : familiariser l'utilisateur néophyte à la réalité virtuelle et faciliter la compréhension

## QPES – (Faire) coopérer pour (faire) apprendre

du fonctionnement des deux systèmes modélisés. Sur ce second point, les objectifs pédagogiques visés sont de permettre aux apprenants d'appréhender la cinématique des mécanismes proposés et d'identifier l'implication des différents paramètres des mécanismes sur leur cinématique. Dans ce but, l'application propose des exercices à résoudre - par la manipulation - de ces systèmes.



Figure 2 : Étudiants 1<sup>ère</sup> année pendant une séance de cours en réalité virtuelle au campus d'Angers



Figure 3 : Interface de l'application réalité virtuelle du système Bielle manivelle

Les participants à cette première expérimentation (N = 61 ; 7 femmes, 54 hommes) étaient tous étudiants du campus d'Angers. Ils parlaient le français couramment, garantissant ainsi une bonne compréhension des explications fournies.

Afin d'évaluer l'expérience de l'application d'un point de vue utilisateur, il leur a été demandé de répondre à un questionnaire. Des groupes focalisés ont été organisés afin de recueillir des données qualitatives sur l'expérience vécue, sur l'apport perçu et sur les attentes des sujets quant à de telles applications. L'objectif premier est de construire les évolutions de

l'application en collaboration avec la cible. Dans un second temps, ces retours seront exploités pour la conception de nouvelles applications.

### **3.2. Analyse de l'expérimentation**

Les étudiants qui se sont vus confier la conception et le développement de l'application, dans le cadre de leur formation, ont fait face à plusieurs défis de taille. Le premier concerne la double visée pédagogique du projet : réaliser un module faisant appel à des compétences techniques en programmation et en mécanique et scénariser la séquence pour une visée didactique. Le second défi consiste à répondre aux exigences de l'équipe pédagogiques vis à vis de l'affichage en temps réels des données. Ces exigences fortes ont permis aux étudiants de renforcer leurs compétences de travail en équipe pour la concrétisation de ce type de projet.

Concernant l'atteinte des objectifs visés par le développement de l'application à savoir l'initiation des étudiants à la transformation de mouvement et plus particulièrement la compréhension de la cinématique des mécanismes ainsi que l'initiation et l'évaluation de l'usage de la réalité virtuelle dans un contexte pédagogique. Le premier objectif est assez difficile à vérifier car poussé par la vision ingénieur de notre établissement, l'application s'avère trop complexe pour avoir un apport pédagogique facile à déceler. À cela s'ajoute le contexte de l'immersion dans l'application, les étudiants ont suivi la séquence pédagogique «traditionnelle» après la séance de réalité virtuelle, cette dernière étant elle-même faite pour faciliter la compréhension des étudiants, une différence par rapport au semestre précédent est difficilement décelable. Il est donc évident que nous ayons une réflexion à mener sur le type et niveau de connaissances à fournir à nos étudiants au travers de nos futures applications à visée pédagogique, mais aussi sur la manière dont nous les intégrons dans notre enseignement.

Quant au deuxième objectif, il est pleinement atteint. Nos étudiants ont pris beaucoup de plaisir à l'utilisation de l'application et ils ont su s'adapter très facilement aux modalités d'interaction avec la réalité virtuelle. L'enseignant coordonnateur qui a suivi l'application de sa conception à son utilisation (et aujourd'hui son amélioration) considère cette première tentative très encourageante ; les étudiants de la génération Z, technophiles de naissance, ont une appétence forte pour les technologies du virtuel.

## 4. Résultats et bilan critique

La phase de co-conception des salles a abouti à la réalisation de trois espaces avec des configurations différentes pour répondre aux besoins spécifiques des trois campus concernés.

- Une salle modulable à Paris équipée de mobilier, tableaux blancs ainsi que de 5 grands écrans tactiles munis de postes informatiques pour pouvoir utiliser des logiciels métiers comme 3D Experience. Tous les équipements sont mobiles pour permettre l'aménagement rapide de la salle selon différentes configurations favorisant le travail en groupe et l'apprentissage par projet. La salle est dotée d'un système de web conférence pour interagir avec d'autres campus Arts et Métiers voire avec d'autres établissements. Par ailleurs, il est envisagé de la transformer, les soirs, en un espace de co-working pour les étudiants.
- Une salle dédiée à la réalité virtuelle à Angers équipée de six casques de réalité virtuelle HTC Vive Pro.
- Deux espaces sur le campus de Cluny qui communiquent entre eux, l'un dédié à la réalité virtuelle et augmentée et l'autre aux séances d'apprentissage par projet, d'idéation et de créativité. L'espace de réalité virtuelle et augmenté est équipé de 5 postes fixes, 4 tablettes Windows 10, 4 tablettes Android, 1 casque HTC VIVE, 2 casques Oculus Go, 1 Casque Hololens ainsi que de logiciels dédiés (Unity 3D, Pixyz, Vuforia, Blender). Ces équipements ont permis de créer plusieurs cas d'application pour l'aide à la compréhension de systèmes mécaniques et de système de production (ex : presse injecter).

Par ailleurs, l'émulation créée autour du projet a permis au campus de Lille de bénéficier des travaux et réflexions menées par l'équipe ACCENS ainsi que de l'expertise développée par les services supports pour aménager une salle d'innovation pédagogique.

La mise en ligne du module de formation à la réalité virtuelle et augmentée est en cours de vérification en vue de sa diffusion prochaine. Coordinée par un ingénieur pédagogique de l'ICIFTech, la conception du module a fait l'objet d'une collaboration entre quatre enseignants issus de différents campus (Angers, Cluny, Chalon-sur-Saône et Laval). Le service de la formation du personnel a participé à la réalisation du module en vue de l'intégrer dans le plan de formation de l'établissement.



La coopération pour repenser les espaces et modalités d'apprentissage à Arts et Métiers

Les salles d'innovation pédagogique sont opérationnelles depuis novembre 2018, un retour sur les usages pédagogiques sera envisageable à l'issue de l'année scolaire 2018-2019. Le bilan critique porte uniquement sur les effets constatés sur les parties prenantes du projet.

#### **4.1. Initier une démarche réflexive auprès des enseignants**

Les différentes actions menées dans le cadre d'ACCENS (travaux au sein des Workpackages, présentation des résultats intermédiaires, présentation en séminaire pédagogique) ont été pour les enseignants des occasions et des temps dédiés pour réfléchir sur leurs pratiques et formuler leurs intentions pédagogiques avec un regard distancié. Cette prise de distance relève plutôt de l'implicite car elle n'est pas formulée par les enseignants comme une pratique réflexive. La capacité d'analyser sa propre pratique reste une compétence à développer chez les enseignants pour leur permettre d'évoluer, de s'adapter aux changements ou de développer leur expertise professionnelle (Lison 2013). Néanmoins la réalisation de projets pédagogiques en équipe pluridisciplinaire favorisant le partage d'expériences contribue à l'initiation d'une telle démarche.

#### **4.2. Développer et partager un savoir collectif**

Un des objectifs d'ACCENS est la mutualisation des ressources pédagogiques créées dans le cadre du projet. Pour chaque cas d'application, une documentation technique et fonctionnelle ainsi qu'un scénario d'usage sont fournis. Le but est de permettre à d'autres enseignants de se les approprier facilement. Des séances de réflexions, organisées à partir de mi-décembre 2018, ont permis aux enseignants désireux d'intégrer ces technologies dans leurs enseignements de formuler leurs besoins en termes d'accompagnement et de formation.

Le module de formation à la réalité virtuelle et augmentée est également un outil au service des enseignants. Il sera complété par des formations en présentiel à la destination des enseignants qui souhaitent acquérir des compétences techniques pour réaliser leurs propres cas d'application.

#### **4.3. Développer le savoir-coopérer**

Le point fort d'ACCENS est de mobiliser un grand groupe d'acteurs enseignants, étudiants et personnels dans une démarche de co-conception. Comme dans tout processus d'intelligence collective, la divergence des idées et des propositions est suivie d'une convergence vers les actions à mettre en place. Cette étape est cruciale et périlleuse car elle demande beaucoup

d'énergie pour amener le collectif vers un consensus. Le collectif doit aboutir à un plan d'action commun tout en respectant les spécificités et les besoins spécifiques de chaque entité. L'implication de chacun est également conditionnée par la capacité de l'établissement à faire coopérer ses membres et cela passe par la culture d'Arts et Métiers, qui est une école multi-sites où ses enseignants, ses étudiants et ses personnels travaillent en réseau dans la logique d'établissement unique.

#### 4.4. Valoriser le travail de chacun

Au-delà de l'équipe projet, ACCENS a favorisé la coopération entre les différents services et acteurs de l'école (Figure 4). Les services du patrimoine ont pris en charge la rénovation et l'adaptation des locaux en lien avec les services informatiques qui ont géré le volet numérique. Les services de scolarité ont également contribué au bon déroulement du projet en mettant en place un plan prévisionnel de gestion des salles concernées pendant la période de travaux. Les services de communication ont répondu présents à travers la publication de plusieurs articles en interne. La valorisation du rôle de chaque service dans l'aboutissement du projet est un élément clé pour s'assurer de son implication.

Le centre de documentation du campus de Cluny a fortement contribué au projet ACCENS en prenant en charge l'animation de l'équipe projet sur le campus. La responsable du service documentation est un acteur majeur pour assurer le lien entre l'équipe en local et le chef du projet au niveau national.

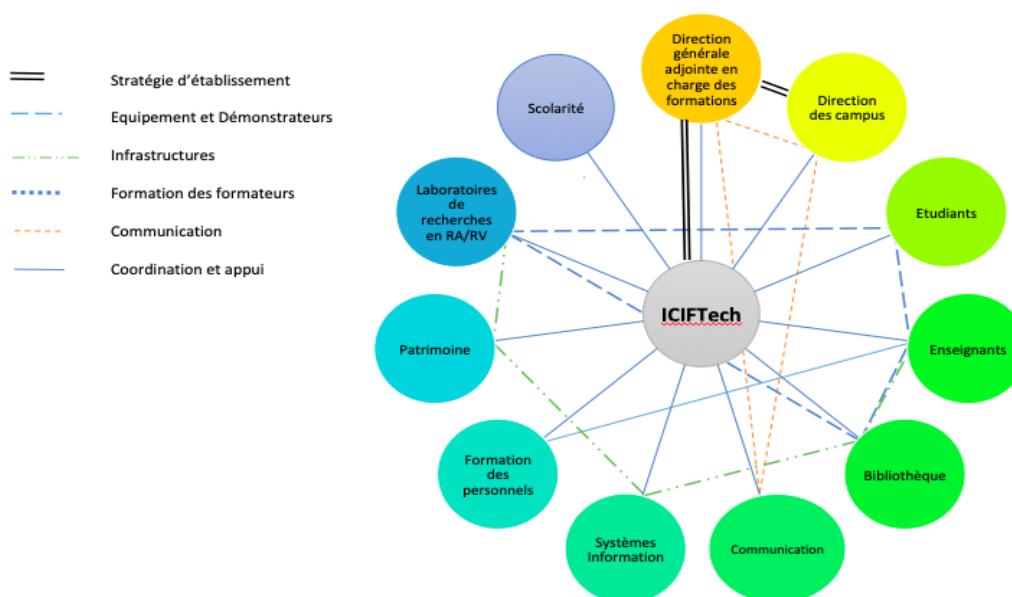


Figure 4 : Illustration des interactions entre les services et acteurs du projet ACCENS

#### **4.5. Co-conception et gestion de projet : peut-on parler d'approche agile ?**

Comme nous l'avons précisé dans le contexte, le projet ACCENS est une réponse à un appel à manifestation d'intérêt (AMI 2017). Nous avons donc un cadre à respecter et des livrables à fournir dans un temps imparti. Pour y parvenir, une démarche de gestion de projet est indispensable. Le principe de co-conception se heurte parfois à la rigidité du mode projet, les contraintes administratives et logistiques, les temps de réalisation parfois longs sont autant de facteurs qui affectent parfois la mobilisation des acteurs très sollicités par ailleurs.

La définition d'objectifs distincts pour chaque Workpackage, menés en parallèle et parfois de manière asynchrone, a permis au groupe de parvenir à des réalisations concrètes avec des jalons distincts. Cette démarche a permis de conserver la motivation et l'implication des membres du projet et d'ajuster quelques points du cahier des charges initial devenus obsolètes ou inadaptés. Cette approche s'appuie sur les individus et leurs interactions plutôt que sur les processus et les outils. L'entraide et l'adaptation au changement ont pris le pas sur la planification et la rigidité d'un fonctionnement en mode projet.

### **5. Perspectives**

La question de l'aménagement des espaces d'apprentissage a franchi l'étape de la réflexion à Arts et Métiers pour devenir un axe de travail pour la transformation des pratiques pédagogiques à travers la transformation des espaces de formation.

Après quelques mois d'utilisation des salles et de leurs équipements, nous lançons à partir de mai 2019 la phase d'analyse des usages faits de ces espaces. Nous nous intéressons plus particulièrement aux transformations des pratiques opérées chez les enseignants et les étudiants. Plusieurs questionnements nourrissent notre réflexion notamment l'appropriation des espaces. Côté enseignant, l'évolution des pratiques correspond-elle à une adaptation à l'espace ou une volonté de transformation pédagogique ? L'introduction des équipements numériques, notamment de réalité virtuelle et augmentée, influe-t-elle sur la culture numérique des enseignants ? Côté étudiant, l'analyse porte sur deux volets à savoir l'utilisation des espaces et des équipements en présence de l'enseignant et en autonomie. Là encore la culture numérique de nos étudiants sera questionnée pour analyser son évolution et son influence sur leurs apprentissages. D'autres facteurs seront pris en compte tels que l'année de formation et le type d'enseignement car nous souhaitons vérifier ce postulat « plus le niveau de formation est élevé et les modalités d'enseignement sont actives, plus les

étudiants adoptent une posture professionnelle ». Pour mener ces études, nous allons utiliser plusieurs modalités : une enquête en ligne à la destination des étudiants ainsi que des entretiens semi-dirigés auprès des enseignants et un échantillon d'étudiants qui ont utilisé ces espaces. Nous allons également mettre en place des observations de cours en utilisant des grilles et des séquences filmées.

Concernant le développement de l'utilisation de la réalité virtuelle et augmentée dans les formations, plusieurs actions sont programmées :

- Réalisation de revues de projet étudiant pour répondre à des problématiques industrielles.
- Mise en place de projets étudiants pour développer les usages des salles en cohérence avec les objectifs de l'école.
- Création de nouvelles ressources pédagogiques en réalité virtuelle et augmentée notamment pour former les étudiants à des procédés à risque.

Les enseignants à l'initiative des cas d'application ont pour ambition d'accompagner leurs pairs dans l'intégration des technologies du virtuel dans leurs enseignements. Cet accompagnement, qui commence à se concrétiser, sera traduit par la création d'une communauté de pratiques. Par ailleurs, le service du personnel a initié une étude des besoins des enseignants pour leur proposer un plan de formation adéquat.

## **6. Conclusion**

L'originalité du projet, qui allie plusieurs aspects (espace d'apprentissage, module de formation, création de matériel pédagogique à travers les cas d'application) et son ancrage dans la transition numérique, est sans doute à l'origine d'une mobilisation remarquable des participants. Mais le facteur essentiel s'avère être l'envie de travailler ensemble. Le climat du groupe dans lequel l'individu se sent à la fois responsable et libre, la volonté de solliciter l'intelligence collective à chaque étape du processus de création permettent, encore aujourd'hui puisque le projet n'est pas tout-à-fait clos, de pallier le manque d'outils collaboratifs adaptés et de surmonter les difficultés techniques et administratives (ex : outils collaboratifs instables, dysfonctionnement du réseau, procédures marché public).

En ce qui concerne l'objet principal du projet qui est l'accompagnement des enseignants en pédagogie, une analyse des actions menées auprès et en collaboration avec les enseignants

nous permettrait de faire évoluer notre processus de développement pédagogique (Frenay, Saroyan, Taylor, Bédard, Clement, et al. 2010). Le soutien au développement pédagogique passe également par la reconnaissance et la valorisation du travail des enseignants impliqués dans les projets pédagogiques auprès de leurs pairs et de l'institution ce qui est l'une des missions d'un service d'appui à la pédagogie tel que l'ICIFTech.

## Références

- Baudrit, A. (2007). Apprentissage coopératif/Apprentissage collaboratif : d'un comparatisme conventionnel à un comparatisme critique. *Les Sciences de l'éducation - Pour l'Ère nouvelle*, vol. 40(1), 115-136. doi:10.3917/lse.401.0115.
- Coulon, A., Paivandi, S. (2008). Etat des savoirs sur les relations entre les étudiants, les enseignants et les IATOSS dans les établissements d'enseignement supérieur. Repéré sur le Rapport pour l'Observatoire national de la vie étudiante. <http://www.ladocumentationfrancaise.fr/rapports-publics/084000636/index.shtml>
- Darras, B. (2017). Design du codesign – Le rôle de la communication dans le design participatif. *MEI : Information et Mediation*, 40. Repéré à : <http://mei-info.com/revue/40/145/>
- Frenay M, Jorro A et Poumay M. (2011). Développement pédagogique, développement professionnel et accompagnement. *Recherche et formation*, 67, 105-116. Repéré à <http://rechercheformation.revues.org/1426>. doi: 10.4000/rechercheformation.1426
- Frenay M, Saroyan A, Taylor K.L, Bédard D, Clement M, et al.. (2010) Accompagner le développement pédagogique des enseignants universitaires à l'aide d'un cadre conceptuel original. *Revue Française de Pédagogie*, INRP/ENS éditions, pp.63-76. Repéré à <https://halshs.archives-ouvertes.fr/halshs-00642262>
- Gangloff-Ziegler, Ch. (2009). Les freins au travail collaboratif. *Le travail collaboratif, Une innovation générique*, (vol.10, p. 95-112). Paris, France : L'Harmattan. Repéré à : <https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-00550661>
- Grangeat, M. (2011). Le travail collectif enseignant : éléments de modélisation du développement professionnel. *Les démarches d'investigation dans l'enseignement scientifique*. Lyon, France : INRP - Institut national de recherche pédagogique Repéré à <https://halshs.archives-ouvertes.fr/halshs-01205850>
- Grangeat, M. (2013). Coopération entre enseignants, formateurs et chercheurs : des modalités et des effets. Communication présentée au Séminaire National de Didactique des Mathématiques, Paris, France. Repéré à <https://hal.archives-ouvertes.fr/halshs-00983885>
- Lison, C. (2013). La pratique réflexive en enseignement supérieur : d'une approche théorique à une perspective de développement professionnel. *Phronesis*, 2(1), 15–27. doi: <https://doi.org/10.7202/1015636ar>