



HAL
open science

Conception et mise en en oeuvre d'un outil pédagogique innovant pour l'approche par compétence en IUT : la réalité virtuelle au service d'une expérimentation plus réaliste

Carine Robles, Jean-Pierre Toumazet

► To cite this version:

Carine Robles, Jean-Pierre Toumazet. Conception et mise en en oeuvre d'un outil pédagogique innovant pour l'approche par compétence en IUT : la réalité virtuelle au service d'une expérimentation plus réaliste. Les ressources éducatives au prisme de la professionnalisation dans l'enseignement supérieur, Oct 2022, Clermont-Ferrand, France. hal-04057264

HAL Id: hal-04057264

<https://uca.hal.science/hal-04057264>

Submitted on 4 Apr 2023

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

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



Distributed under a Creative Commons Attribution - NonCommercial - ShareAlike 4.0 International License

Conception et mise en œuvre d'un outil pédagogique innovant pour l'approche par compétence en IUT : la réalité virtuelle au service d'une expérimentation plus réaliste

Carine ROBLES¹, Jean-Pierre TOUMAZET²
carine.robles@uca.fr, J-Pierre.TOUMAZET@uca.fr

¹ Université Clermont Auvergne, Pôle IPPA

² Institut Universitaire de technologie Clermont Auvergne, Dept. GEII

Résumé. Dans le cadre de la mission de professionnalisation des Instituts Universitaires de Technologie (IUT), et sans attendre la réforme de l'approche par compétences, un outil pédagogique innovant a été conçu à l'IUT Clermont Auvergne. Basé sur la réalité virtuelle, il permet à des étudiants qui découvrent les métiers de l'électricité de se former sans risque sur un dispositif simulant un équipement industriel et les dangers associés. Une des originalités du projet réside dans l'implication des étudiants dans la conception de cet outil pédagogique. Afin de mesurer les retombées de ce projet, une évaluation a été menée durant la conception de l'outil et sa première année de déploiement. Les résultats montrent que les concepteurs ont gagné en compétence dans différents domaines techniques mais aussi transversaux, que les utilisateurs ont pu s'approprier ce dispositif immersif et que l'équipe pédagogique a modifié sa posture dans le cadre de cette réforme.

Mots-clés : Réalité virtuelle immersive, Co-conception, Pluridisciplinarité, Approche par compétence, Professionnalisation

Introduction

La notion de professionnalisation est une thématique récurrente à l'Université, les raisons avancées sont de "finaliser davantage les apprentissages par rapport aux situations de travail, d'articuler plus étroitement travail et formation, de développer des expertises multiples... dans des contextes d'activité qui changent de façon quasi-permanente" (Wittorski, 2008). Cet ancrage dans la professionnalisation fait partie intégrante de l'enseignement en Institut Universitaire de Technologie (IUT) depuis leur création. Il s'est matérialisé en 2021 par la mise en place de l'approche par compétences (APC) dans le cadre du Bachelor Universitaire de Technologie (BUT), pour laquelle, l'acceptation de la notion de compétence qui a été retenue est celle de Jacques Tardif (2006) : "un savoir-agir complexe, prenant appui sur la mobilisation et la combinaison efficaces d'une variété de ressources à l'intérieur d'une famille de situations". Une modification des pratiques des enseignants est attendue avec cette réforme, avec la mise en place de pédagogies innovantes (Tralongo, 2018). Cette transformation pédagogique était déjà en cours dans le département Génie Electrique et Informatique Industrielle (GEII) de l'IUT Clermont Auvergne puisque la phase de conception de l'outil de réalité immersive VirtuElec que nous présentons ici, avait débuté l'année précédant la mise en place de l'APC. Ce projet n'aurait pu être mené à bien sans le soutien financier obtenu dans le cadre d'un appel à projet pédagogique sur un financement Isite. Ce financement s'accompagne d'attendus en termes d'évaluation, permettant d'apporter des informations sur l'atteinte des objectifs initialement fixés par l'équipe-projet et surtout de mettre en place un processus d'amélioration continue des pratiques (Bryk, 2017). L'accompagnement dont le projet a bénéficié a permis l'évaluation à différentes étapes, celle de la conception et celle du déploiement dans le cadre de l'APC, pour les étudiants et les équipes pédagogiques et de s'interroger sur la place de cet *outil-ressource* dans les nouveaux programmes de formation du BUT.

Contexte du projet

Le référentiel de compétences comme "outil situé dans une démarche de professionnalisation et articulant des préoccupations de formation et d'emploi" (Chauvigné et Coulet, 2010, p. 21), n'était pas encore publié lors de la phase de conception du projet VirtuElec. C'est l'année précédant la mise en place de l'APC, que les étudiants ont eu pour mission de co-développer un outil de réalité immersive avec une équipe pluridisciplinaire dans le cadre des anciens projets tuteurés. Il a trouvé toute sa place

dans le nouveau programme de BUT, comme ressource éducative au service de la compétence *Vérifier la partie GEII d'un système*. Par *ressource éducative*, nous entendons "toute entité matérielle et numérique actualisée par la pratique de l'enseignant, considérant que c'est ce dernier qui les institue comme éducative" (Loffreda, 2021, p. 36). VirtuElec n'est pas seulement un outil technologique de Réalité Virtuelle (RV ou VR), c'est une ressource éducative qui fait partie d'un ensemble plus grand : la SAÉ 1.02.

Une SAÉ est une situation d'apprentissage et d'évaluation, c'est "une tâche authentique consciemment organisée pour permettre le développement de compétences" (Georges et Poumay, 2020, p. 2). Elle constitue ou reproduit une situation réelle liée au futur contexte professionnel des étudiants. Ces SAE sont des mises en situation professionnelle authentiques et complexes (Poumay et al., 2017) auxquelles sont confrontés les étudiants pendant leurs 3 années d'étude, et qui leur permettent d'acquérir les compétences ciblées. Les SAÉ sont composées de multiples ressources (objets matériels réels, documentations issues du milieu professionnel, pédagogiques... et de *personnes-ressources* avec l'équipe pédagogique). VirtuElec et les casques de réalité virtuelle sont des ressources éducatives dans la SAÉ *Étude et mise en œuvre d'une production photovoltaïque*, que les étudiants vont mobiliser pour développer leur niveau de la compétence *Vérifier la partie GEII d'un système* et la valider.

Cette SAÉ se déroule sur des temps parfois encadrés, mais aussi souvent en autonomie. Une des problématiques professionnelles de cette SAÉ est posée par "l'accès à un local de service électrique d'un exécutant électricien qui nécessite la préparation et la validation de la pré-habilitation électrique B1V"¹. Dans cette situation professionnelle, les étudiants doivent intervenir en autonomie sur une armoire électrique de puissance, présentant des risques réels d'électrocution. En sachant que les accidents d'origine électrique sont la 2ème cause de décès par accident dans le secteur industriel, il n'est pas envisageable de laisser les étudiants de première année manipuler des équipements électriques sans encadrement. Des équipements sécurisés existent, mais ils manquent de réalisme, et ne sont donc pas très professionnalisant pour les étudiants qui doivent être confrontés à des situations authentiques. C'est à ce niveau qu'intervient le déploiement de la réalité virtuelle, car elle permet de reproduire une situation réelle en toute sécurité afin de préparer les étudiants aux risques électriques.

L'objectif du projet VirtuElec était de simuler un environnement dangereux que les étudiants pourraient explorer sans risque (pour eux, les autres, le matériel), de leur donner la possibilité de faire des erreurs sans risque, d'entrer en action authentiquement dès la première année de leur cursus et d'être rapidement autonome.

Problématique

La première problématique se situe au niveau de la conception de l'outil VirtuElec. Nous nous sommes interrogés sur les particularités de l'outil VR destiné à des étudiants en première année de cycle universitaire. Les environnements de réalité virtuelle qui sont utilisés dans le domaine industriel sont tous destinés à des personnels expérimentés et ont vocation à reproduire un environnement connu (Buriol et al., 2009 ; Tanaka et al., 2015 ; Radianti et al., 2020). Dans notre cas, l'objectif est au contraire de se projeter dans un futur environnement professionnel, qui est encore inconnu aux étudiants.

Au niveau du déploiement de la ressource VirtuElec, d'autres questionnements sont apparus, sur le niveau d'acceptation de la réalité immersive par les étudiants, ainsi que sur l'utilité perçue.

Enfin dans le contexte de l'APC, il a fallu s'interroger sur la place de cette ressource immersive à l'intérieur de la SAÉ. La mise en place de l'APC a donc influencé le processus de déploiement de la ressource, mais surtout dans notre cas de réutilisation et de sélection des ressources éducatives. Une réflexion a été menée au niveau didactique avec l'équipe pédagogique. Si ce projet a eu des impacts sur la professionnalisation de l'équipe projet, qu'en est-il des étudiants ? De ceux ayant participé à la création de l'outil, des utilisateurs finaux, et de l'enseignant porteur de projet qui s'est lancé dans cette aventure immersive ?

¹ Fiche descriptive de la Saé 1.02 : https://cache.media.enseignementsup-recherche.gouv.fr/file/SPE4-MESRI-17-6-2021/33/7/Annexe_8_GEII_BUT_annee_1_1411337.pdf

Méthode de conception, de déploiement et d'évaluation

Afin d'évaluer l'ensemble des aspects décrits précédemment, nous avons utilisé des questionnaires qui comportent des questions fermées et ouvertes avec les étudiants à différents moments du projet : lors de la conception afin d'évaluer les compétences développées par les étudiants et lors du déploiement afin d'anticiper les difficultés et les avantages perçus avec la réalité immersive. À cet effet et sur la base des deux théories cognitives de Fred Davis (1989), nous avons utilisé et adapté le modèle TAM (*Technology Acceptance Model*). Enfin l'équipe projet a bénéficié d'un accompagnement à visée réflexive, afin d'analyser les compétences pédagogiques et numériques développées et d'évaluer le développement professionnel engendré par le projet VirtuElec. Nous présentons le protocole et les principaux résultats issus des questionnaires étudiants dans les parties suivantes.

Méthodologie de conception

Le travail de conception de cet outil pédagogique a été fortement pluridisciplinaire et a nécessité la mise en place d'une équipe projet. L'un des intérêts de VirtuElec est que les scénarii ont été créés par des étudiants et pour des étudiants. L'année précédant la mise en place de l'APC, 4 étudiants de 2^{ème} année du *Diplôme Universitaire de Technologie (DUT GEII)* et 5 étudiants de *Licence Professionnelle Responsable de Projet : Gestion de l'énergie Electrique et Energie Renouvelable* ont co-développés l'environnement virtuel simulant plusieurs niveaux de risques, avec l'accompagnement de l'enseignant et d'une entreprise partenaire, spécialisée en réalité virtuelle. Il a été nécessaire de prendre en compte plusieurs contraintes : l'environnement devait être à la fois réaliste et simplifié pour être adapté à des utilisateurs sans expérience professionnelle, permettre aux étudiants de se projeter dans leur futur environnement, avec une grande variabilité de niveaux de compétence (débutant, autonome, expert) et de situations possibles. D'autres contraintes non prévues sont venues s'ajouter comme celle de la crise sanitaire, l'arrêt des projets tuteurés et la nécessité de devoir s'adapter au travail en distanciel.

Nous avons travaillé à la manière d'une mini entreprise, en déployant une méthode agile pour faire évoluer le projet étape par étape. Les étudiants impliqués dans la réalisation du projet ont participé à la construction des scénarii d'action et de l'environnement virtuel pour le rendre le plus réaliste possible. Pour ces aspects, plusieurs équipes ont pris part au projet : l'équipe pédagogique GEII, l'équipe technique qui a pu prendre part au projet en amont de son déploiement, l'équipe réalité virtuelle et l'équipe ingénierie pédagogique. Toutes ces parties prenantes intervenaient comme *personnes-ressources*, afin d'aider les étudiants, à leur demande.

Nous avons demandé aux étudiants impliqués de répondre à un questionnaire composé de 33 questions en début et en fin de projet. Les thèmes que nous avons questionnés étaient les suivants :

- Satisfaction accompagnement projet,
- Lien projet-enseignement,
- Conditions matérielles et techniques,
- Charge de travail,
- Travail de Groupe,
- Aspect pluridisciplinaire du projet,
- Apport du projet et compétences développées

Nous présenterons les résultats des 3 dernières thématiques dans la partie résultat.

Méthodologie de déploiement

Le second aspect plus didactique concerne la mise en œuvre de cet outil et son déploiement dans la SAÉ 1.02. Une équipe pluridisciplinaire, différente de la précédente, a été constituée afin de couvrir les apprentissages critiques et les enseignements mobilisés et combinés dans cette SAÉ (électronique, sécurité électrique, anglais, mathématiques, ...). Chaque étudiant est ainsi au centre du dispositif de formation, et doit mener à bien la mission qui lui est confiée en s'appuyant sur les référents, à la manière dont est conduit un projet en entreprise.

VirtuElec a trouvé sa place à un moment bien précis dans la SAÉ, après la partie expérimentation réelle sur des dispositifs de faibles puissances et avant la conception d'un prototype pour l'instrumentation d'une installation. Nous précisons ici qu'un *serious games* en 360° a été créé par l'équipe technique de l'IUT afin de s'entraîner sur ordinateur, en amont des séances avec le casque de réalité virtuelle. Les étudiants étaient donc déjà familiarisés avec les armoires électriques, la lecture de plan, le dépannage...

Les étudiants de BUT 1ère année ont utilisé la ressource VirtuElec et le casque de réalité virtuelle pendant 3 séances : 2 séances avec l'accompagnement de l'enseignant et 1 séance pendant laquelle ils ont passé un test en autonomie pour valider cette partie de la SAÉ.

Dans le même temps, nous avons interrogé les étudiants à 3 reprises avec plusieurs objectifs (figure 1) : avant l'utilisation de VirtuElec, puis juste après qu'ils aient enlevé le casque de réalité virtuelle, pour connaître leur état d'esprit, leurs attentes sur la VR et recueillir leurs premières impressions. Puis à l'issue du test en autonomie, nous avons administré un questionnaire comportant 25 questions, pour avoir leurs perceptions de VirtuElec, du casque de réalité virtuelle et du déroulement de la SAÉ.

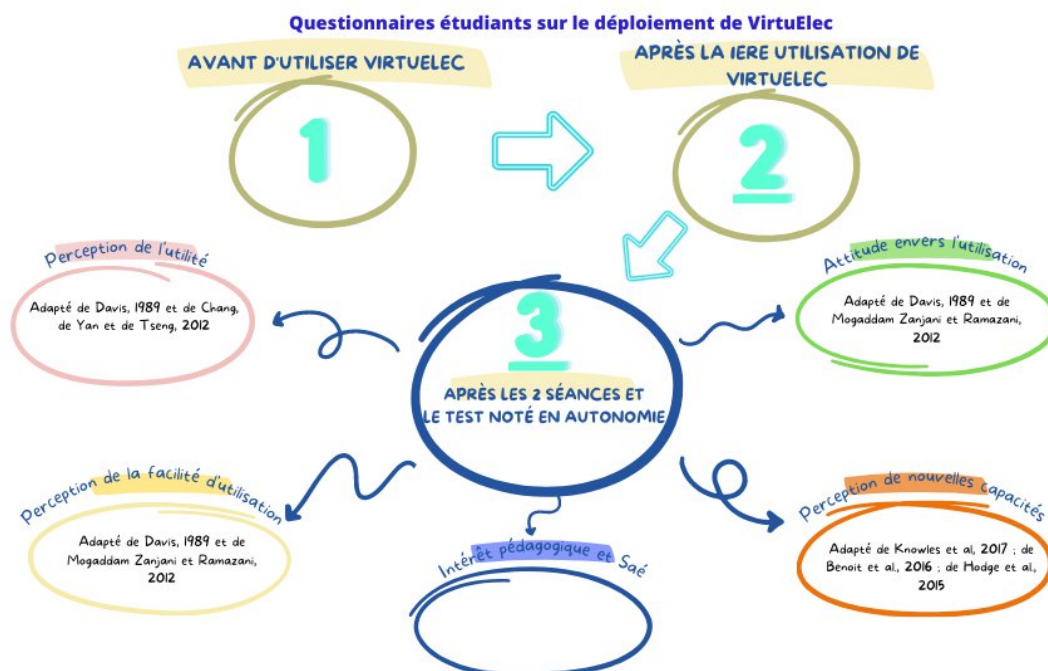


Figure 1. Synthèse de la démarche d'évaluation pendant le déploiement de VirtuElec

Résultats

Les apports de ce projet ont été multiples, que ce soit au niveau de la professionnalisation des étudiants qui ont travaillé à la conception de l'outil, des étudiants utilisateurs de la ressource VirtuElec et enfin de toute l'équipe pédagogique.

Résultats relatifs à la phase de conception

Les étudiants qui ont participé à la conception de cet outil ont pu développer leurs connaissances disciplinaires sur les risques électriques et acquérir des compétences transversales (réalisation et montage vidéo, communication scientifique, aptitude à travailler dans une configuration d'entreprise et à travailler en équipe...). L'analyse des réponses aux questions montre un niveau de satisfaction global de 9,5/10 pour ce projet. Ils ont particulièrement apprécié l'autonomie qui leur a été donnée (100% de satisfaction) ainsi que l'accompagnement et le suivi (89% très satisfaits, 11% satisfaits). Ils ont apprécié la cohésion et la diversité de cette équipe. Le travail collaboratif avec des spécialistes d'autres domaines techniques est évalué comme un atout par 78% des étudiants, à la fois un atout et une contrainte par 11% et ni un atout ni une contrainte par 11% des étudiants. Ils ont également exprimé le fait que le rôle du collectif avait été déterminant par rapport au rôle individuel de chacun dans la réussite du projet (figure 2a). En ce qui concerne les liens entre le projet et l'enseignement, la perception des étudiants est clairement qu'ils ont développé des compétences dans des domaines non directement liés à leur formation de base, mais ils ont également pris conscience de leur montée en compétence dans les disciplines liées à leur cœur de métier (figure 2b). Enfin, en dehors des aspects techniques, ce sont la capacité à travailler en autonomie, à collaborer et à communiquer qui ont été identifiées comme prépondérantes (figure 2c). Il s'agit ici d'un des apports clé du projet, ces compétences indispensables

Communication au colloque "Les ressources éducatives au prisme de la professionnalisation dans l'enseignement supérieur", 17 et 18 octobre 2022, Clermont-Ferrand

dans le monde professionnel, n'étant en général pas mises en œuvre dans le cadre des *enseignements classiques*.

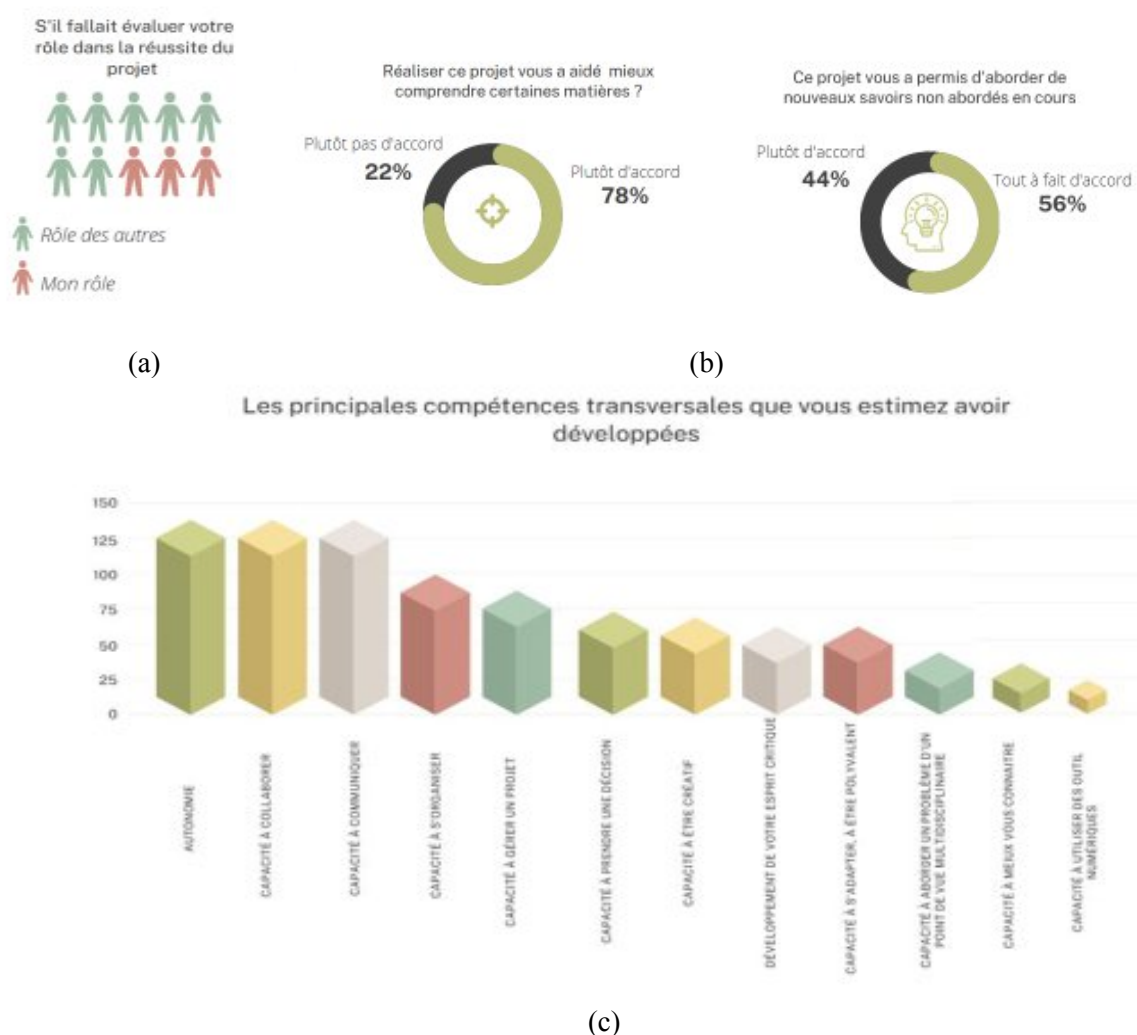


Figure 2. Éléments principaux ressortant des réponses au questionnaire pour l'aspect « conception de l'outil VirtuElec ».

Résultat déploiement

Nous avons évalué les effets de cette expérimentation pédagogique et immersive pour les 17 étudiants ayant utilisé VirtuElec dans le cadre de la Situation d'Apprentissage et d'évaluation.

Avant de mettre le casque de réalité virtuelle, nous leur avons demandé d'évaluer leur niveau émotionnel, ce que nous avons répété après l'usage du casque. Seulement 35% des étudiants avaient déjà utilisé un casque de réalité virtuelle, les étudiants étaient plutôt intéressés, motivés et enthousiastes (figure 3). 90% des étudiants pensent que ce nouvel outil virtuel améliore leur apprentissage et qu'il est utile. 77% des étudiants aimeraient le voir utilisé dans d'autres matières. Leurs attentes se sont exprimées dans les verbatim suivantes : "Pouvoir être confronté à des situations réelles..., une immersion total [sic]..., une expérience pédagogique ou je vais avoir l'occasion de tester ce que j'ai appris sans avoir le risque de mourir..., une l'expériences plus réel [sic]..., de se plonger dans la réalité...". Les étudiants étaient donc paradoxalement en attente de se plonger dans la réalité avec un dispositif virtuel.

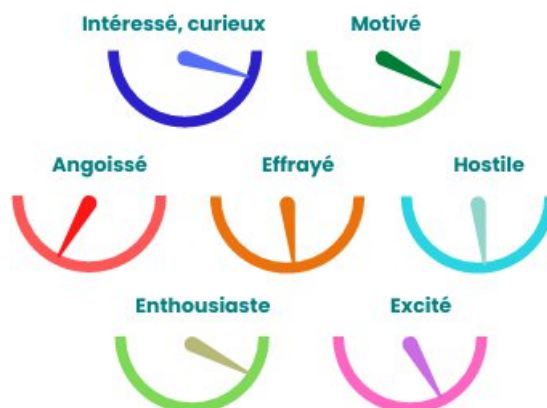


Figure 3. Niveau émotionnel des étudiants avant d'utiliser le casque de réalité immersive

Ces mêmes 17 étudiants ont répondu à un 2^{ème} questionnaire, juste après avoir enlevé le casque de VR. Leur intérêt et leur curiosité ont augmenté après la 1^{ère} utilisation, ils sont légèrement moins angoissés et moins effrayés et toujours aussi enthousiastes (figure 4). Sur leurs remarques spontanées, nous retenons les verbatim suivants : " l'ensemble de la simulation est excellentement conçue et réaliste [sic]... Très bonne expérience... Le tout est très immersif et bien construit... vraiment cool... Très bon pour apprendre sans mourir... très pédagogique, on a super envie d'apprendre... Cela nous permet de connaître un peu plus le monde de l'industrie... c'était bizarre à prendre en main au départ mais c'était marrant après, et intéressant pour apprendre d'une autre manière..."

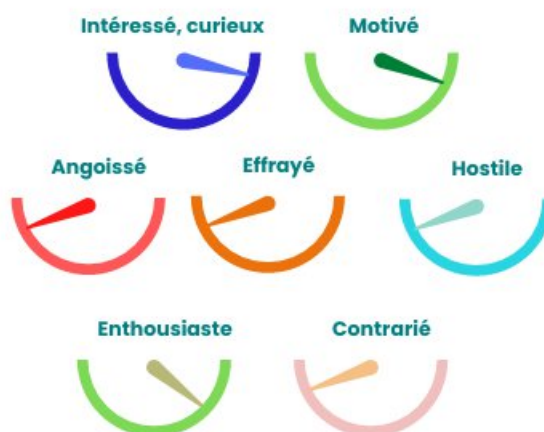


Figure 4. Niveau émotionnel des étudiants après avoir utilisé le casque de réalité immersive

Le 3^{ème} questionnaire, un peu plus long, a été réalisé quelques jours après le test en autonomie, soit après 3 utilisations des casques de réalité virtuelle. Nous n'avons recueilli que 13 réponses sur les 17 étudiants ayant utilisé VirtuElec. Au niveau de l'intérêt pédagogique et de l'organisation de la SAÉ, les étudiants pensent que la SAÉ est plutôt bien organisée mais soulignent un manque de temps global sur le semestre pour réaliser la SAÉ en entier. Ils déclarent avoir acquis de nouvelles connaissances et souhaitent utiliser la réalité virtuelle dans d'autres disciplines pour 77% d'entre eux. Au niveau de la perception de la facilité d'utilisation, la mission qu'ils devaient réaliser avec VirtuElec leur paraît claire. Quelques axes d'améliorations potentielles concernent le niveau du son, mais les étudiants trouvent VirtuElec très facile à prendre en main (figure 5).

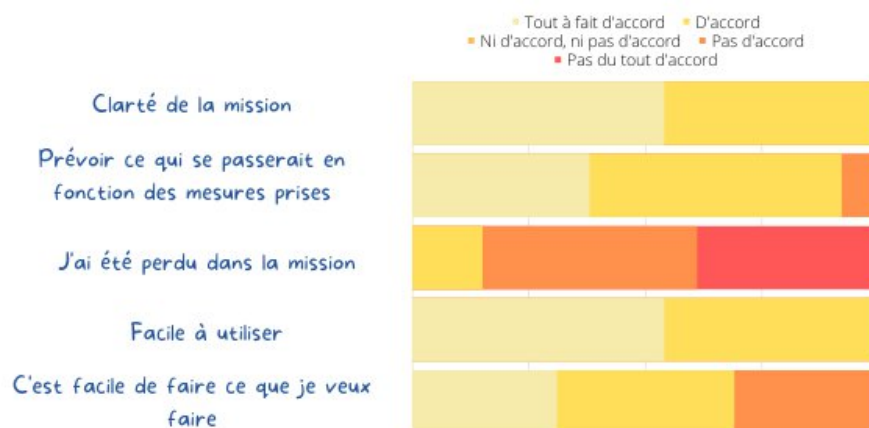


Figure 5. Perception de la facilité d'utilisation de l'outil

Au niveau de la perception de l'utilité, on observe que les étudiants aiment apprendre avec la VR (54% d'accord et 46% tout à fait d'accord) et qu'ils sont globalement satisfait du dispositif avec une note de 8.85/10. Mais surtout, ils ont l'impression que la VR améliore leur apprentissage, qu'ils apprennent mieux, que c'est utile, amusant, et que cela rend l'apprentissage intéressant (figure 6).

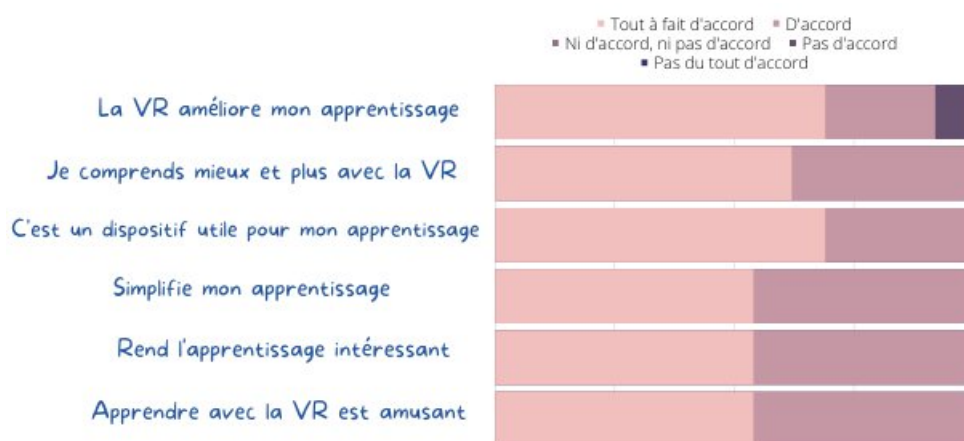


Figure 6. Perception de l'utilité de l'outil

Enfin les étudiants ont été immergé dans VirtuElec, et se sont facilement concentrés sur leur mission, en occultant non seulement ce qui se passait autour, mais surtout le casque qu'ils avaient sur la tête. Cela nous a permis de vérifier qu'ils n'étaient pas embarrassés par ce dispositif car 92.3% des étudiants ont réussi à se concentrer sur leur mission. L'objectif de pouvoir réaliser des erreurs et donc d'apprendre sans risque, en se sentant en toute sécurité a été rempli (figure 7).

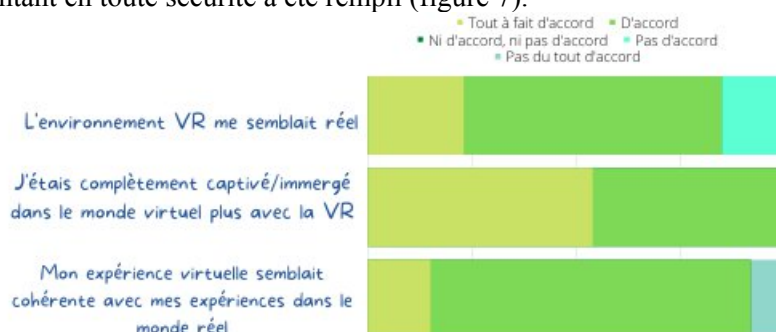


Figure 7. Perception du réalisme de l'expérience vécue

Les étudiants ont pu librement s'exprimer sur leur expérience et nous avons recueilli les verbatim suivants en fin de questionnaire : " manipulé sans risque... , On osez faire des choses qu'on aurez [sic] pas fait dans la réalité par peur de se tuer... , immersion total dans une autre réalité... , L'immersion est vraiment bien... , c'est drôle de mourir virtuellement... , Pouvoir faire des choses qu'en réalité je ne peux pas...".

Résultat sur l'équipe pédagogique

Le développement et le déploiement de VirtuElec a eu également un impact sur l'équipe pédagogique. Le premier résultat a été un changement de posture, d'abord pour le porteur du projet, avec la prise de risque associée au lancement de ce projet : n'ayant aucune connaissance particulière en réalité virtuelle, il s'est retrouvé sur cet aspect dans une situation d'apprentissage comparable à celle des étudiants. Un autre changement de posture est relatif au mode de travail en équipe, dans lequel chaque enseignant intervient en tant que personne-ressource, dont la sollicitation est à l'initiative des étudiants. Ce travail par essence même pluridisciplinaire a également permis de décloisonner les enseignements, et d'impliquer les équipes techniques dans la conception de l'outil pédagogique. Enfin, le retour positif de l'ensemble des acteurs impliqués a suscité l'envie de pérenniser cette action et d'essaimer, en poursuivant son utilisation dans la SAÉ du semestre 2 et en le déployant également dans une autre SAÉ au semestre 4, et en communiquant autour de ce projet lors d'une conférence internationale (Toumazet et al. 2021) ainsi que lors du Colloque National des départements GEII (2022).

Conclusion

VirtuElec et les casques de réalité virtuelle sont des outils technologiques pédagogiquement innovants dans le sens où l'objectif est " d'améliorer substantiellement les apprentissages des étudiants en situation d'interaction et d'interactivité " (Bécharde et Pelletier, 2001, p. 133). Le projet VirtuElec répond aux objectifs de professionnalisation des étudiants en IUT, que ce soit au niveau de la conception ou du déploiement de cette ressource éducative, car il a développé "... les capacités d'adaptation des personnes, combinant formation théorique et apprentissage en situation de travail" (Rose, 2008, p. 51), "... ainsi que des savoirs et compétences (« le cœur de compétence »), pour lesquelles des formes pédagogiques sont considérées comme plus appropriées (la « pédagogie par la technologie ») " (Tralongo, 2018, p. 54).

On a pu mesurer que la mise en œuvre de la réalité virtuelle a rendu l'expérience plus réaliste pour les étudiants, que l'expérimentation bien réelle, mais à échelle réduite. Le cadre de la SAÉ et de cet outil de réalité immersive a engendré une professionnalisation de tous les acteurs du projet. Pour les utilisateurs, le projet leur permet actuellement de se former à leur rythme, sur un outil réaliste et sécurisé, d'aborder tous les aspects du risque électrique, en autonomie et de bénéficier d'une expérience individualisée, avec un retour de l'enseignant également personnalisé. Pour les enseignants et techniciens impliqués dans l'équipe projet, il a permis de construire une synergie et une dynamique de groupe qui a d'ores et déjà essaimé dans le cadre du montage de nouvelles SAÉ. Les enseignants sont tous partants pour recommencer cette année, reste à rendre plus fonctionnelle la relation entre les savoirs théoriques et la mise en œuvre pratique dans une optique de professionnalisation durable.

Nous allons poursuivre l'évaluation des transformations pédagogiques dans le cadre de l'APC avec les étudiants sur les 3 années du BUT. D'une part pour avoir leur perception sur la durée, pour savoir si VirtuElec leur a été utile en entreprise, et s'il y a des différences entre l'utilité perçue pour les étudiants en formation initiale ou en formation continue.

En termes de mise en œuvre, l'objectif est désormais de renforcer le lien entre expérimentation réelle et expérimentation virtuelle au cœur de la SAÉ. Pour l'atteindre, deux voies sont envisagées. La première consiste à renforcer les interactions entre les différents membres de l'équipe pédagogique, de façon à poursuivre le décloisonnement des différentes disciplines. La seconde concerne la mise en place d'un couplage avec de la réalité augmentée, dans le cadre de la mise en place d'un nouveau projet, intitulé PRATIC : *Professionnalisation grâce à la Réalité Augmentée pour la maîtrise des Techniques d'Intervention et la montée en Compétence*. L'objectif est ici d'accompagner les étudiants au fur et à mesure de leur montée en compétence durant leur 3 années de formation, avec des interventions en réalité virtuelle la première année, en réalité augmentée en seconde année, c'est-à-dire sur des

Communication au colloque "Les ressources éducatives au prisme de la professionnalisation dans l'enseignement supérieur", 17 et 18 octobre 2022, Clermont-Ferrand

dispositifs réels mais avec une assistance, et en *réalité tout court* en dernière année, en préparation de l'entrée dans le monde professionnel.

Remerciements

Ce projet a été financé par l'initiative gouvernementale *IDEX-ISITE 16-IDEX-0001 (CAP 20-25)*, et plus particulièrement le programme *Learn'in Auvergne*, dont le but est d'accompagner les équipes éducatives dans la conception, la mise en œuvre et l'évaluation d'innovations pédagogiques et numériques.

Merci à J-F Vérité (société 2JProcess), J-J Diaz et B Beghein (équipe Génie Électrique), A. Cauchy et D. Saint-Gérard (équipe Audiovisuel), et aux étudiants en charge du projet : T. Clair, S. Coletto, C. Duplessy, T. Sauvagnat, F. Harduin De Grosville, B. Collet, M. Rumeo, M. Poillot, A. Da Costa pour leur contribution.

Bibliographie

Béchar, J.-P. et Pelletier, P. (2001). Développement des innovations pédagogiques en milieu universitaire : un cas d'apprentissage organisationnel. In D. Raymond (dir.), *Nouveaux espaces de développement professionnel et organisationnel* (p.131-149). Sherbrooke: Éditions du CRP.

Benoit, M., Guerchouche, R., Petit, P.D., Chapoulie, E., Manera, V., Chaurasia, G., Drettakis, G., & Robert, P. (2015). Is it possible to use highly realistic virtual reality in the elderly? A feasibility study with image-based rendering. *Neuropsychiatric Disease and Treatment* (11), 557-563. <https://doi.org/10.2147/NDT.S73179>

Bryk, A. S. (2017). Accélérer la manière dont nous apprenons à améliorer. *Education didactique*, 11(2), 11-29

Buriol T-M., Rozendo M, De Geus K, Scheer S, and Felsky C. (2009). A Virtual Reality Training Platform for Live Line Maintenance of Power Distribution Networks. *ICBL2009-International Conference on Interactive Computer Aided Blended Learning*, 1–13.

Chang, C.-C., Yan, C.-F. et Tseng, J.-S. (2012). Perceived convenience in an extended technology acceptance model: Mobile technology and English learning for college students. *Australasian Journal of Educational Technology*, 28(5), 809-826.

Chauvigné, C. Coulet, J-C. (2010). L'approche par compétences : un nouveau paradigme pour la pédagogie universitaire ?, *Revue française de pédagogie. La pédagogie universitaire : un courant en plein développement*, 172, <https://doi.org/10.4000/rfp.2162>

Davis, F. D. (1989). Perceived usefulness, perceived easy of use, and user acceptance of information technology. *MIS Quarterly*, 13(3), 319-340.

Georges F. et Poumay M. (2020). Créer des SAÉ - Guide de soutien à la création de situations d'apprentissage et d'évaluation en contexte d'APC. *ADIUT*, https://orbi.uliege.be/bitstream/2268/254034/4/20201215_creer%20des%20SAE_georges_poumay.pdf

Knowles, L.M., Stelzer, E.-M., Jovel, K.S., & O' Connor, M.-F. (2017). A pilot study of virtual support for grief: Feasibility, acceptability, and preliminary outcomes. *Computers in Human Behavior*, 73, 650-658. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2017.04.005>.

Loffreda, M. (2021). L'activité d'organisation des ressources éducatives par les enseignants. [These de doctorat, Université Paris-Saclay], <https://tel.archives-ouvertes.fr/tel-03222591/document>

Communication au colloque "Les ressources éducatives au prisme de la professionnalisation dans l'enseignement supérieur", 17 et 18 octobre 2022, Clermont-Ferrand

Moghaddam Zanjani, F. V. et Ramazani, M. (2012). *Investigation of e-learning acceptance in teaching English language based on TAM Model*. *ARPN Journal of Systems and Software*, 2(11), 289-293

Poumay, M., Tardif, J. et Georges, F. (2017). Organiser la formation à partir des compétences : un pari gagnant pour l'apprentissage dans le supérieur. *Louvain-la-Neuve, Belgique : De Boeck Supérieur*, 364. ISBN : 978-2-8073-0785-8

Radiani J., Majchrzak T., Fromm J., Wohlgenannt I. (2020). A systematic review of immersive virtual reality applications for higher education: Design elements, lessons learned, and research agenda, *Computers & Education*, 147, 103778, ISSN 0360-1315.

Rose J. (2008). La professionnalisation des études supérieures, tendances, acteurs et formes concrètes. *Les chemins de la formation vers l'emploi, 1er biennale formation-emploi-travail, Céreq*, 43-58.

Tanaka E-H, Paludo J-A, Cordeiro C-S, Domingues L-R, Gadbem E-V, and Euflausino A. (2015). Using Immersive Virtual Reality for Electrical Substation Training. *International Association for Development of the Information Society*, ISBN: 978-989-8533-40-1.

Tardif, J. (2006). L'évaluation des compétences: Documenter le parcours de développement. , 363, Chenelière Éducation. ISBN 10 2765010056

Toumazet J-P, Hamon L., Robles C. (2021). VirtuElec : A Tool Designed by and for Students for Training in Electrical Hazards, *ARIA - eLmL 2021, The Thirteenth International Conference on Mobile, Hybrid, and On-line Learning, Nice, France July 18, 2021*, 21-24, ISBN: 978-1-61208-873-0.
https://www.thinkmind.org/index.php?view=article&articleid=elml_2021_2_20_50013

Tralongo S. (2018). Ce qui fait et ceux qui font la professionnalisation en IUT. *Cahiers de la recherche sur l'éducation et les savoirs, Hors-série n° 6*, 37-57.

Wittorski R. (2008). La professionnalisation. *Savoirs*, 17, 9-36.