

Environnements connectés pour robot de téléprésence

Laurent Gallon, Angel Abénia

▶ **To cite this version:**

Laurent Gallon, Angel Abénia. Environnements connectés pour robot de téléprésence. WPRT 2018 : 4éme workshop pédagogique Réseaux et Télécoms, Nov 2018, Hendaye, France. hal-01908227

HAL Id: hal-01908227

https://univ-pau.hal.science/hal-01908227

Submitted on 30 Oct 2018

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.

Environnements connectés pour robot de téléprésence

Laurent GALLON, Angel ABENIA
IUT des Pays de l'Adour, dépt. R&T
Rue du ruisseau - 40000 Mont de Marsan
{laurent.gallon;angel.abenia}@univ-pau.fr

RESUME

L'utilisation de robots de téléprésence dans le milieu de l'éducation s'intensifie ces dernières années. Cette solution peut être une vraie plus-value pour lutter contre la perte du lien social et le décrochage scolaire des étudiants empêchés, pour raisons médicales ou autre. C'est aussi un atout indéniable pour l'enseignement et la découverte de formations à distance. Mais ces robots ont été initialement prévu pour des utilisations dans un contexte bureautique (réunions à distance, visites de sites distants, ...), et ne sont pas forcément bien adaptés à des enseignements de type travaux pratiques (laboratoires, ateliers, ...). Dans cet article, nous relatons une expérimentation cherchant à résoudre cette difficulté, basée sur la définition d'un environnement pédagogique connecté, adapté à la typologie de l'enseignement suivi, permettant à l'étudiant distant de réellement interagir avec cet environnement, et de collaborer efficacement avec ses camarades de classe et ses enseignants. L'expérimentation comprend aussi des évaluations, montrant ainsi qu'il est aussi possible de valider des savoirs et savoir-faire en téléprésence.

MOTS CLES

robots de téléprésence, enseignement à distance, environnement pédagogique connecté

1. INTRODUCTION

Depuis quelques années, l'utilisation de robots de téléprésence dans le milieu éducatif s'intensifie. Une première expérimentation d'envergure dans la région Rhône-Alpes Auvergne (Coureau-Falquerho, Simonian, & Perotin, 2017) a présenté les conclusions sur l'utilisation de cet outil dans le cadre de l'élève empêché, c'est-à-dire l'élève ne pouvant être physiquement présent en classe pendant de longues périodes, essentiellement pour des raisons médicales. Depuis son domicile ou l'établissement médical dans lequel il se trouve, l'élève pilote le robot, qui lui est situé dans la classe. Il peut ainsi être « présent » (téléprésent) dans la classe avec ses camarades, et assister aux enseignements. Nous expérimentons cette solution depuis 2014 au sein de l'IUT des Pays de l'Adour (IUT PA). Dans un premier temps, nous avons utilisé le robot pour déterminer si des enseignants distants (ex : professionnels ne pouvant pas se déplacer) pourraient intervenir à distance grâce à cet outil (Gallon L., 2014). De plus, nous collaborons avec le SAPAD (Service d'Assistance Pédagogique à Domicile) des PEP 40 (Pupilles de l'Enseignement Public des Landes) (PEP40, 2018) depuis 2015 pour mettre à disposition d'élèves landais (collèges, lycées) atteints de pathologies lourdes (cancers, ...) des robots de téléprésence. Ils leur permettent de suivre les cours les plus importants pour leur cursus scolaire, depuis leur lieu de soin ou leur domicile. Toutes ces expérimentations ont montré que le principal apport d'un tel dispositif est la conservation du lien social de l'élève avec son établissement scolaire, ses enseignants et bien sûr ses camarades de classe. Nous ne développerons pas ces aspects dans ce document, les résultats de nos observations et nos conclusions peuvent être trouvés dans (Gallon, Dubergey, & Négui, 2017), ou encore dans (Furnon & Poyet, 2017).

Dans le cadre de la restructuration de son niveau Licence (projet PIA3 NCU SPACE), l'Université de Pau et des Pays de l'Adour (UPPA) a fait de la lutte contre l'échec en licence une de ses priorités absolues. Pour cela, elle propose de mettre en place des modules passerelles entre formations, afin que les étudiants en difficulté dans une formation puissent en découvrir une autre, et donc faire un choix cohérent de réorientation. Mais la caractéristique multi sites marquée (5 sites différents) de notre université peut être un frein au suivi de ces modules pour des étudiants qui ne sont pas physiquement sur le site géographique de la formation qu'ils souhaitent découvrir. La solution de téléprésence est envisagée pour remédier à cette difficulté : des robots seront déployés sur l'ensemble des sites de l'UPPA, et permettront de suivre des enseignements à distance. Notons que cette solution s'adresse aussi aux étudiants empêchés, soit pour raison médicales, soit pour d'autres raisons, comme par exemple les sportifs de haut niveau quand ils sont en déplacement sur une compétition. Enfin, il est aussi prévu que ces robots puissent servir à des lycéens voulant découvrir les formations de l'université, soit sous forme de visites en téléprésence, soit sous forme d'immersion dans des enseignements de L1. Tous ces points sont en cohérence avec le plan Étudiants et la loi ORE.

Afin de préparer au mieux l'utilisation intensive des robots dans notre université, nous avons souhaité, au préalable, évaluer leur utilisation dans tous les types de topologie d'enseignement, notamment dans les enseignements de type Travaux Pratiques (TP). En effet, la mobilité du robot permet à l'étudiant de se déplacer dans l'environnement distant, mais ses capacités d'interaction avec cet environnement sont limitées, et réduisent souvent la participation de l'étudiant téléprésent à la simple observation de ce que font ses camarades. Si cela peut être satisfaisant pour un élève en immersion dans une séance de découverte, elle l'est moins pour un étudiant qui cherche à recevoir les savoirs et savoir-faire de cet enseignement. La distance transactionnelle (Jézégou, 2007) est grande, rendant difficile pour l'enseignant et l'étudiant la réalisation d'une activité basée sur une pédagogie classique. L'idée principale de nos travaux est d'essayer de réduire cette distance par une approche technologique, en définissant un environnement pédagogique connecté dédié au robot, pour permettre à l'étudiant (via le robot) d'être mieux immergé dans l'espace et l'environnement de travail distant, d'interagir avec les objets et les personnes de cet environnement, et donc de passer d'une téléprésence contemplative à une téléprésence active.

La suite de ce document présente la mise en œuvre d'un exemple de ce type d'environnement pour un élève de 2ème année de DUT Réseaux et Télécommunications, absent pour raison médicale. Nous montrons que cet élève a pu réaliser l'ensemble des séquences pédagogique de plusieurs modules (théorie et pratique) en téléprésence, et être évalué sur les savoirs et savoir-faire qu'il

avait appris. Dans le chapitre 2, nous décrivons rapidement des solutions de téléprésence existantes. Le chapitre 3 fait un rapide tour d'horizon de l'utilisation actuelle de ces solutions dans le monde de l'éducation. Puis le chapitre 4 décrit notre expérimentation, de sa conception à sa réalisation. Dans le chapitre 5, nous faisons un retour d'expérience, avec les témoignages de trois enseignants ayant utilisé le robot dans leurs enseignements, et de l'étudiant concerné. Enfin, nous donnons nos conclusions et les perspectives à venir.

2. ROBOT DE TELEPRESENCE ?

Un robot de téléprésence peut être vu, d'un point de vue technologique, comme un système de visioconférence mobile. Le support au logiciel de visioconférence est une tablette (la tête du robot), positionnée sur une base mobile (les pieds du robot), qui est pilotée à distance par l'étudiant. Indéniablement, le fait que le robot puisse se déplacer lui confère une dimension « humaine » bien plus marquée que la simple visioconférence. La dimension sociale est elle aussi très impactée par la présence de cet objet. Sa capacité d'autonomie et de déplacement dans l'espace distant en font un « être » singulier. La forme et le design du robot sont aussi des points extrêmement importants pour l'acceptabilité de la présence du robot en classe. Plus on se rapproche d'une forme humanoïde, et plus l'objet dérange, parfois jusqu'à provoquer des réactions de rejet. Il faut donc trouver le juste équilibre entre une forme qui rappelle la présence de l'étudiant distant, sans pour autant être trop « humain ».



Figure 1 : Exemples de robots de téléprésence (de gauche à droite : Ubbo expert / Double / Beam)

Il existe différents robots de téléprésence, tous bâtis sur les principes cités ci-dessus. On peut citer par exemple le robot Double de Double Robotics (Double Robotics, 2018), le robot Beam+ d'Awabot (Awabot, 2018), et le robot Ubbo Expert de Axyn Robotics (Axyn Robotics, 2018). Ces trois robots sont visibles sur la Figure 1. Malgré la première impression de similarité, notamment dans leur forme et leur design, ces robots possèdent des différences marquées. Par exemple, le Double est le seul à pouvoir monter ou descendre sa tête (position assise ou debout), ce qui est très utile en classe pour éviter de gêner la vision des camarades positionnés derrière le robot, ou pour s'adapter à la hauteur de ce que l'on veut voir. Par contre, sa base mobile est un système pendulaire, relativement sensible aux chocs (comme dans les couloirs à une interclasse par exemple). Le Ubbo expert est le seul à avoir une tête pivotante verticalement et horizontalement (mêmes degrés de liberté que la tête d'un homme), ce qui lui confère une dimension humaine (humanoïde) plus marquée. Enfin, le Beam+ a un système de pilotage extrêmement performant, permettant au pilote de facilement se déplacer dans l'environnement distant, même s'il est encombré (salle de travaux pratiques par exemple), et donc lui conférant une mobilité aisée, proche de celle d'un homme. Un comparatif plus détaillé peut être trouvé dans (Gallon & Abénia, Quels robots ?, 2018).

Pour mieux comprendre le concept de robot de téléprésence, nous vous invitons à suivre la présentation que nous avons réalisé lors du colloque EIDOS64 2018, à l'adresse https://youtu.be/0pywjXRLK54. Cet atelier décrit l'utilisation des robots dans le contexte particulier des enfants empêchés, c'est-à-dire des enfants absents longuement de leur établissement scolaire pour raisons médicales.

3. LES ROBOTS DE TELEPRESENCE DANS LE MILIEU DE L'EDUCATION

Un rapide tour d'horizon de l'utilisation des robots de téléprésence dans le milieu de l'éducation peut être trouvé dans (Coureau-Falquerho, Simonian, & Perotin, 2017) et (Groupe de travail numérique OCEAN, 2017). Le principal vecteur d'utilisation observé est l'élève aux besoins spécifiques, et notamment l'élève empêché. Dans ce cas, les SAPAD complètent leur soutien traditionnel de cours à domicile par l'utilisation du robot pour garder le lien avec l'établissement scolaire. Même si tous les enseignements ne peuvent pas être suivis en téléprésence, principalement parce qu'un élève empêché a souvent des capacités de concentration et de disponibilité très réduites, l'élève peut assister aux cours essentiels pour lui. Par essentiel, nous voulons dire les enseignements les plus important d'un point académique dans le cursus de l'élève, mais parfois des enseignements plus transversaux ou artistiques (musique, théâtre, ...) pour lesquels l'élève a de l'appétence, et qui permettent de le réengager dans le processus scolaire (persévérance).

D'autres usages ont aussi été testés, notamment par l'ENS-Lyon, comme par exemple des séminaires à distance, des soutenances de thèse à distance, et des cours magistraux à distance

Dans toutes les expérimentations relevées, le robot est souvent utilisé dans des cours magistraux ou des travaux dirigés, mais il est rare de le voir utilisé dans un contexte de travaux pratiques. Pourtant, la vraie plus-value de cet outil par rapport à la visio-conférence est sa mobilité, et donc sa capacité de se déplacer dans l'espace distant. Curieusement, les retours d'expérience ne mentionnent pas cette dimension, et comment faire interagir le robot avec les objets et les personnes de cet espace distant, pour se rapprocher un peu plus d'une présence physique réelle (réduction de la distance transactionnelle). C'est justement ce point que nous avons exploré à travers notre expérimentation, et que nous détaillons dans la suite de ce document.

4. NOTRE EXPERIMENTATION

Notre objectif était d'augmenter les capacités d'interaction du robot avec l'espace distant dans lequel il est immergé, afin de le rapprocher d'une présence réelle, et donc de lui permettre de suivre plus facilement la séquence d'enseignements pratiques comme ses camarades de promotion. L'idée sous-jacente est de dire que si le robot se rapproche encore plus de la présence physique, alors il pourra mieux s'intégrer dans les séquences pédagogiques de l'enseignant, sans modification notable de sa

pédagogie, et donc cumuler des savoirs et savoir-faire comme s'il était physiquement présent.

Dans cette expérimentation, nous avons créé des environnements pédagogiques connectés dédiés aux enseignements de mathématiques, anglais et téléphonie sur IP. Par environnement pédagogique connecté, nous entendons un ensemble d'outils numériques, accessibles à distance par l'étudiant empêché (Tuan), qui lui permettent d'interagir avec son environnement, afin de réaliser les actions et manipulations demandées dans le cadre de chaque séquence d'enseignement. Le robot permet à Tuan de se déplacer dans la salle pour collaborer avec son binôme et les autres étudiants de son groupe, et échanger avec son enseignant.

4.1 Les séquences pédagogiques suivies et leur évaluation

Comme dit précédemment, Tuan a suivi trois modules en téléprésence : mathématiques, anglais et téléphonie sur IP. Le module de mathématiques ne comprenait que des enseignements de type cours et TD. Les deux autres modules comprenaient cours, TD et TP. Pour l'anglais, les séances de TP se déroulaient dans un labo de langue. Pour la téléphonie, les TP se déroulaient dans une salle de TP spécialisée (voir figure 2, partie du bas).

Tuan n'a suivi que quelques séances de mathématiques, car le module avait déjà commencé avant son accident (rupture de ligaments au genou). Il a suivi la fin du module d'anglais, a passé un examen commun (présentation) avec son binôme, et a passé l'examen blanc de TOEIC en individuel et en téléprésence. Enfin, il a suivi la totalité du module de téléphonie en téléprésence (cours, TD et TP), et passé l'examen de TP en même temps que ses camarades, en téléprésence.

4.2 Les environnements pédagogiques connectés dédiés

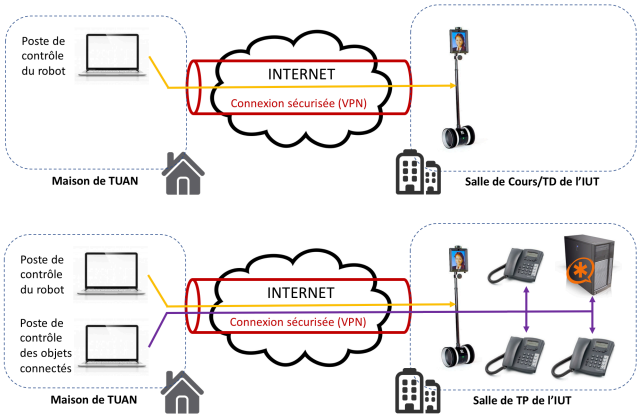


Figure 2 : Architecture de l'environnement pédagogique connecté (en haut, salle de cours / TD ; en bas, salle de TP)

Ces environnements sont résumés sur la Figure 2. La partie du haut représente l'environnement en salle de classe (cours / TD). La partie du bas représente l'environnement en salle de TP. Sur la gauche, on trouve les éléments techniques mis en place au domicile de Tuan : poste de contrôle du robot et poste de contrôle des objets manipulables dans l'environnement connecté. Sur la droite, on trouve les objets sur lesquels Tuan peut interagir à distance ; en particulier les téléphones IP (interface web de configuration), le serveur téléphonique (bureau à distance) dans la salle de TP. La connexion sécurisée (VPN) entre la maison de Tuan et l'IUT permet aux ordinateurs de Tuan d'accéder au réseau informatique de l'IUT comme s'ils étaient physiquement dans l'établissement, et de pouvoir interagir avec les autres objets connectés à ce réseau.

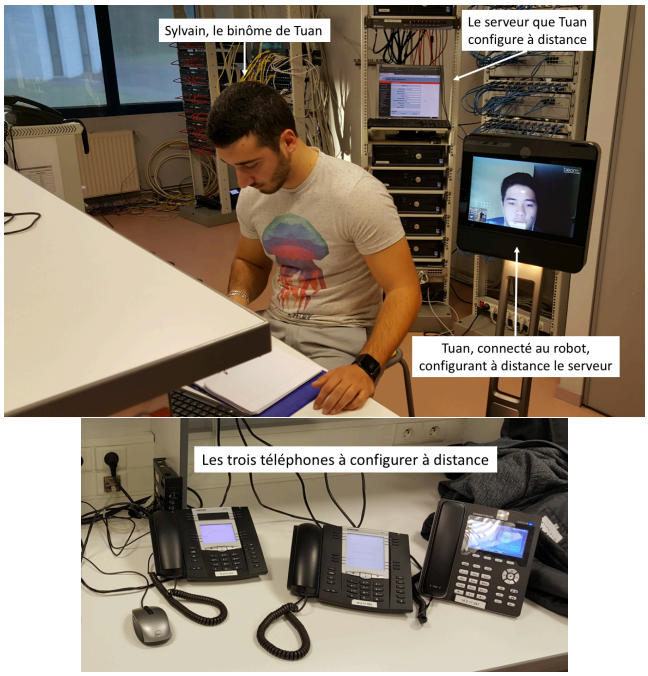


Figure 3 : Le matériel de TP de l'environnement pédagogique connecté

La figure 3 est une photo de la salle de TP téléphonie pendant une séquence pédagogique, sur laquelle on voit à la fois Tuan, les objets de l'environnement avec lesquels il interagit (téléphones, serveur), et son binôme Sylvain. La figure 4 quant à elle montre une photo des postes de pilotage de Tuan à son domicile. A gauche, l'interface de pilotage du robot ; au centre et à droite, les outils de configuration des téléphones et du serveur téléphonique.

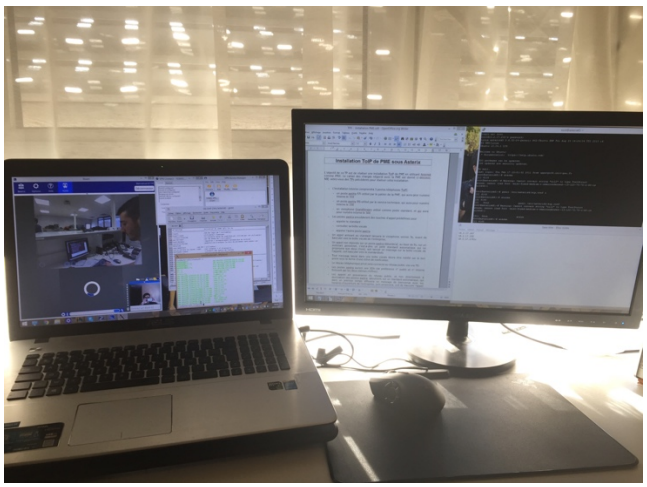


Figure 4 : Les postes de pilotage de Tuan

Une vidéo retraçant toute l'architecture mise en place pour l'évaluation de TP est disponible à l'adresse https://youtu.be/zbhjatbalaw .

4.3 L'organisation pour la gestion du robot

La solution de téléprésence ne se suffit pas à elle-même, il faut aussi assurer la gestion du robot. L'organisation que nous avons

mise en place reposait sur le principe que cette gestion ne devait pas être réalisée par l'enseignant, pour éviter de le perturber dans son acte d'enseignement. Nous avons donc choisi de désigner un étudiant tuteur du robot, qui avait plusieurs rôles :

- Aller chercher et remettre en charge le robot en début et fin de cours ;
- Gérer les problèmes du robot pendant les séances d'enseignement, notamment les déconnexions intempestives ;
- Être support de l'élève absent, en lui envoyant des notes prises pendant le cours, des photos d'écrans ou du tableau, ...

L'élève tuteur est essentiel dans l'organisation. C'est lui qui fait fonctionner le processus. Il est le référent permanent, et l'interface de confiance de l'élève tuteur mais aussi des enseignants. Dans le cas de notre expérimentation, c'est Sylvain, le binôme de Tuan avant son accident, qui a joué ce rôle.

5. RETOURS SUR L'EXPERIMENTATION ET TEMOIGNAGES

Les retours d'expérience (témoignages) ont été réalisés sous forme d'entretiens individuels avec l'ensemble des parties prenantes : étudiant et enseignants. Ces entretiens sont disponibles aux liens donnés ci-dessous :

- L'étudiant (Tuan) :

  https://drive.google.com/open?id=1AwguUXhNMYZ2OKxafb671NuqvBu9cIkr

- L'enseignante de mathématiques (Sophie) : https://drive.google.com/open?id=1w4Rg3pm3akpUzqPyapVfLua7r0hFWmT_
- L'enseignante d'anglais (Anne-Marie) : https://drive.google.com/open?id=1z_7Iot6svCxKs6gVScvgesY2KYy9z3nF
- L'enseignant de téléphonie sur IP (Laurent) : https://drive.google.com/open?id=1GZZkN-T-mjBTw_AfUuSsKLudo3X4MZQo

Afin d'être le plus rigoureux possible dans nos conclusions de retours d'expériences, pour chaque type de personne (enseignant, étudiant), une liste de questions était prédéfinie (voir Table 1). Nous avons posé les mêmes questions à chaque catégorie d'interlocuteur.

Ces questions ont servi à évaluer quatre variables (voir Table 2) qui nous ont renseignées sur la perception de la téléprésence et de son usage à la fois par le corps enseignant, et par les étudiants. Bien entendu, le nombre d'entretiens n'est pas suffisant pour attester que les résultats peuvent être généralisés, mais on obtient déjà des lignes directrices qu'il faudra valider dans le futur, et qui nous semblent intéressantes et pertinentes.

Après analyse des entretiens, les éléments principaux que nous pouvons retenir sont :

- Du point de vue pédagogique
  - Les savoirs reçus : de manière unanime (étudiant, enseignants), les savoirs reçus en téléprésence sont perçus comme identiques à ceux reçus en présentiel. Ce point est extrêmement important, car de l'avis même des enseignants, leur pédagogie n'a pas été adaptée. Le robot semble donc bien adapté pour des enseignements de typologie de cours, TD et TP. Par contre les interactions en TD de mathématiques ont posé des problèmes (Sophie), rendant plus difficile la correction des exercices et donc la validation du travail accompli.

Table 1 : Les questions posées lors des entretiens individuels

Profil enseignant	Profil étudiant
P1 : Comment as-tu perçu la présence de cet objet dans la classe ?	E1 : As-tu pu suivre les enseignements de manière satisfaisante ?
P2 : As-tu modifié ta pédagogie ?	E2 : L'interaction avec tes enseignants était-elle modifiée ?
P3 : L'interaction avec l'élève a-t-elle été modifiée ?	E3 : As-tu pu facilement manipuler les objets mis à ta disposition dans la salle de TP ?
P4 : Quelles améliorations du robot proposerais-tu ?	E4 : Quelle relation as-tu eu en téléprésence avec ton binôme ?
P5 : Penses-tu que Tuan a reçu les mêmes savoirs que les autres ?	E5 : Serais-tu prêt à recommencer l'expérience, même sans être blessé ?
P6 : Est-ce que le rôle de l'étudiant tuteur (Sylvain) a été efficace ?	E6 : As-tu été gêné dans les enseignements pratiques ?
P7 : La mise en œuvre de l'évaluation a-t-elle été compliquée par la présence du robot ?	E7 : Les évaluations ont-elles posé un problème, notamment celles de TP ?
P8 : As-tu évalué les mêmes savoirs / savoir-faire chez Tuan et chez les autres ?	E8 : Penses-tu avoir reçu les mêmes savoirs / savoir-faire que les autres ?

Table 2 : les variables extraites des questions

Variable	Questions associées
Savoirs et savoir-faire	P2-P5-E7-E8
Interactions avec les personnes de l'environnement	P3-P6-E1-E2-E3-E6
Interaction avec les objets de l'environnement	P7-E1-E6
Évaluation de la téléprésence	P1-P4-P7-P8-E4

  - Les savoir-faire : du point de vue de Laurent, il n'y a pas de différence entre ce qu'a appris Tuan et les étudiants qui étaient en présentiel. Il note cependant que cela dépend du niveau d'interaction du robot avec son environnement : si le robot ne peut pas interagir, alors il est difficile d'apprendre la même chose que les étudiants en présentiel (position contemplative). Anne-Marie atteste elle aussi que les savoir-faire en anglais ont été validés, tout en reconnaissant que le bon niveau initial de l'élève l'avait certainement aidé.

- **Du point de vue des interactions avec les personnes**
    - Interaction enseignant – étudiant en téléprésence : visiblement, les enseignants sont unanimes pour dire que l'interaction avec Tuan n'a pas été différente avant son accident, et après lors des sessions de téléprésence. Il est plutôt réservé en mathématiques, très actif en anglais, et dans la moyenne en téléphonie. Néanmoins, Tuan reconnaît qu'il aurait peut-être eu des difficultés pour participer plus, sans pouvoir expliquer cette réserve.
    - Interaction étudiant tuteur – étudiant en téléprésence : le lien entre le tuteur et l'étudiant distant est visiblement très important (Laurent). Ce lien existait déjà, car Sylvain était le binôme de Tuan avant son accident, mais il a été renforcé par la situation d'absence de Tuan. Sylvain a été à la fois tuteur technologique, et soutien pédagogique de Tuan. Le seul côté négatif noté par Tuan est qu'il ne pouvait pas discuter en classe pendant les cours avec Sylvain, ce qui n'est pas un mauvais point du point de vue de l'enseignant !
- **Du point de vue des interactions avec les objets**
    - De manière unanime, pour les TP de téléphonie, Tuan et Laurent reconnaissent qu'il y a eu un « avant » et « après » mise en place de l'environnement connecté. Avant, Tuan était juste un observateur en salle de TP. Après, il est devenu acteur, et a pleinement collaboré avec son binôme. L'évaluation de TP s'est parfaitement déroulée, tant est si bien que Tuan pensait que Laurent avait « simplifié » son évaluation, ce qui montre qu'il n'a pas rencontré de difficulté technique à manipuler pendant cette évaluation. La solution mise en œuvre semble avoir apportée une vraie plus-value
    - En cours d'anglais, le bruit environnant a perturbé les évaluations de Tuan, notamment de compréhension orale. Anne-Marie a rapidement trouvé une solution palliative, et donc n'a pas été gênée dans son évaluation. Elle reconnaît (tout comme Laurent) qu'une caméra filmant la pièce ou Tuan était aurait été utile pour les contrôles, afin de vérifier qu'il ne trichait pas.
- **Du point de vue de l'apport de cette solution**
    - Tous les acteurs reconnaissent l'apport indéniable de la téléprésence, c'est à dire une présence physique pour l'étudiant distant. Ils se sont tous adaptés facilement à la forme robotique de Tuan, et l'on rapidement considéré comme la personne « Tuan », et pas un objet « robot de téléprésence ». Par contre, dès que des interactions autres que par la parole ou les gestes devaient avoir lieu (TD, TP), alors les limitations de la solution sont apparues. Laurent a pu rajouter des éléments d'interaction dans ses TPs, complémentaires au robot, et cela a tout de suite permis à Tuan de cumuler des savoir-faire, et de le sortir de l'état simple d'observation dans lequel il était sans ces rajouts. Il est cependant noté que ces éléments, notamment en TP, sont spécifiques à l'enseignement (spécialisation). Il faut donc penser au préalable à installer ces éléments, pour permettre à l'étudiant distant d'interagir pendant les séances. Le choix et la configuration de ces outils ne peuvent pas toujours être faits que par l'enseignant, surtout s'il n'est pas un spécialiste des objets connectés et plus généralement de l'informatique. Dans ce cas, il est nécessaire de collaborer avec un ingénieur ou technicien qui pourra conseiller et mettre en œuvre les choix de l'enseignant dans les différentes salles utilisées.
    - Enfin, la notion de kit d'outils autour du robot a été abordée, et semble pouvoir être un bon moyen d'assurer un certain niveau de service quel que soit la matière enseignée, notamment pour les cours et les TD. Cela semble bien plus compliqué pour les TP.

6. CONCLUSIONS ET PERSPECTIVES

En conclusion, cette expérimentation a été un franc succès. Les enseignants et les étudiants ont tous une évaluation très positive de la solution, avec cependant des réserves et des améliorations à apporter si on doit suivre des TD ou des TP. Notamment dans les salles de travaux pratiques, l'environnement pédagogique connecté dans lequel le robot interagit doit être adapté à chaque type d'enseignement.

Nos expérimentations ont convaincu notre université de se lancer dans la téléprésence. Nous avons obtenu un financement de la région Nouvelle Aquitaine, afin d'acheter 10 robots que nous déploierons sur les 5 sites de l'UPPA. Notre objectif est de créer un service de téléprésence à disposition de tous les usagers de l'université. Outre l'utilisation par les étudiants absents pour raisons médicales, on peut aussi envisager une utilisation pour des empêchements non médicaux, comme par exemple un sportif de haut niveau qui est en déplacement pour une compétition. Dans sa restructuration (projet I-SITE E2S), l'UPPA accorde une place très importante à la dimension écologique. Dans notre université multi site, de nombreux déplacements ont lieu tous les jours. Des salles de visioconférences peuvent être utilisés, mais elles sont peu nombreuses, non mobiles (je ne peux pas aller voir ce qui se passe dans un laboratoire), et souvent occupées. La solution de téléprésence peut venir compléter ce dispositif existant, en

ajoutant beaucoup plus de souplesse et de service. Cet usage a d'ailleurs été récemment testé par l'ESPE d'Aquitaine (service informatique PI), pendant un mois, avec l'un de nos robots. Très naturellement, la présence du robot a développé le télétravail, permettant ainsi à des personnes qui habitent loin de leur lieu de travail d'être présents tout en restant près de chez eux. Le plaisir de l'utilisation du robot est allé jusqu'au repas commun, ou la personne distante était à table avec ses collègues à l'ESPE, tout en mangeant physiquement à son domicile, pour échanger de manière conviviale.

Enfin, la restructuration du niveau Licence de l'UPPA (projet PIA3 NCU SPACE) propose de mettre en place des modules passerelles entre formations, pour permettre une réorientation des étudiants au sein de l'UPPA. La caractéristique multi site fortement marquée de notre université limite ces échanges dès que les formations sont sur des sites différents. Il est prévu d'utiliser des robots de téléprésence pour que des étudiants distants puissent suivre les enseignements sur un des autres sites de l'université, y compris travaux pratiques. Ce premier pas doit permettre d'utiliser la solution de téléprésence dans la formation tout au long de la vie, en permettant le suivi de modules de formations sans être forcément sur site.

Toutes ces propositions vont, à notre avis, dans le sens du plan Étudiants et le projet de loi sur l'orientation et la réussite des étudiants (ORE). Outre la **lutte contre l'échec et le décrochage** au sein de notre université, clairement illustré par les propositions ci-dessus, des **modules de découverte (ou d'immersion dans un TP de 1ère année) et des visites à distance** peuvent être proposées aux lycéens pour asseoir leur choix d'orientation. Cette solution devrait être testée par notre IUT à la rentrée 2018 avec le lycée Georges Lègues de Villeneuve sur Lot, avec qui nous organisons déjà un concours robotique commun pour faire découvrir notre IUT. La téléprésence peut être un outil majeur pour mettre en œuvre une orientation consolidée des lycéens, et nous avons comme objectif d'expérimenter toutes les possibilités au plus vite.

Enfin, il pourrait être intéressant de tester l'utilisation de ces robots au sein de notre communauté R&T : la présence d'un robots par département permettrait des échanges plus fréquents entre collègues, et surtout des échanges d'intervention en cours d'un site à un autre, renforçant les liens déjà forts de notre communauté.

7. REFERENCES

Awabot. (2018). *Le robot Beam+*. Récupéré sur site web d'Awabot: http://awabot.com/robots-de-telepresence/beam-plus-awabot

Axyn Robotics. (2018). *Le robot Ubbo Expert*. Récupéré sur site web de Axyn Robotics: http://www.axyn.fr/

Coureau-Falquerho, E., Simonian, S., & Perotin, C. (2017). *Expérimentation "Robot ly-céen en Auvergne Rhone-Alpes", synthèse du Rapport d'usages du robot lycéen.* IFé, ENS-Lyon.

Double Robotics. (2018). *Le robot Double*. Récupéré sur site web de Double Robotics: https://www.doublerobotics.com/

Furnon, D., & Poyet, F. (2017). Telepresence Robot: Process of Appropriation through the Evolution of the Modalities of Presence. *International Journal of Technology and Inclusive Education (IJTIE)*, 6(1).

Gallon, L. (2014). Immersion dans un TP en téléprésence. *3ème Workshop pédagogique Réseaux & Télécoms.* Saint Pierre de la Réunion.

Gallon, L. (2018). *Quels robots ?* Récupéré sur Site web de téléprésence: http://telepresence.iutmdm.fr/

Gallon, L., Dubergey, F., & Négui, M. (novembre 2017). Robot de téléprésence : un outil numérique utilisé par le SAPAD pour rendre présent l'élève absent. *La nouvelle revue de l'adaptation et de la scolarisation, n°79*.

Groupe de travail numérique OCEAN. (2017). *La robotique éducative.* Récupéré sur Ifé: http://ife.ens-lyon.fr/ife/recherche/numerique-educatif/robotique-educative/robotique-educative-1/dossier-de-capitalisation-robotique-educative-decembre-2017

Jézégou, A. (2007). La distance en formation : Premier jalon pour une opérationnalisation de la théorie de la distance transactionnelle. *Distances et savoirs*, vol. 5, (3), 341-366.

PEP40. (2018). *SAPAD des Landes*. Récupéré sur site Web des PEP des Landes: http://www.lespep40.org/SAPAD