



HAL
open science

Robot de Téléprésence: Un Outil Numérique Utilisé Par Le Sapad Pour Rendre Présent l'élève Absent

Laurent Gallon, Françoise Dubergey, Maïté Negui

► To cite this version:

Laurent Gallon, Françoise Dubergey, Maïté Negui. 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*, Éd. de l'INSHEA, 2017, 3-4 (3), pp.157-171. 10.3917/NRAS.079.0157 . hal-01906803

HAL Id: hal-01906803

<https://hal-univ-pau.archives-ouvertes.fr/hal-01906803>

Submitted on 7 Jul 2022

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.

Robot de téléprésence : un outil numérique utilisé par le Sapad pour rendre présent l'élève absent

LAURENT GALLON*

LIUPPA, EA 3000

Université de Pau et des Pays de l'Adour

Françoise DUBERGEY **

Maité NEGUI **

Sapad 40

Résumé : Dans cet article nous décrivons l'utilisation de robots de téléprésence par le Sapad des Landes (Sapad 40). Ces robots sont destinés à des enfants empêchés, c'est-à-dire des enfants temporairement éloignés de leur classe, pour raisons médicales. L'objectif est de permettre à l'élève de conserver un lien social avec l'école, pour éviter une rupture complète et un décrochage. Cet article n'est pas un article de recherche stricto sensu, mais plutôt un retour d'expérience après deux ans d'utilisation, à partir duquel nous essayons de dégager quelques pistes de réflexion.

Mots-clés : Enfants empêchés - Robot de téléprésence - Sapad.

A digital tool for Sapad: a telepresence robot for children out-of-school for medical reasons

Summary: In this article, we describe the use of telepresence robots by the Sapad of Landes (Sapad 40). These robots are meant for children who are unable to go to school, that is to say, children who have dropped out of school for medical reasons. The objective is to allow the student to maintain a social link with school, to avoid a complete break and a stall. This article is not a research article strictly speaking, but rather a feedback after two years of use, from which we try to identify some elements of.

Keywords: Children out-of-school for medical reasons - Sapad (home-based educational assistance) - Telepresence robot.

LES Services d'assistance pédagogique à domicile (Sapad) sont des dispositifs départementaux portés conjointement par l'Éducation nationale et les associations départementales des Pupilles de l'enseignement public (PEP 40¹). Ils sont destinés à fournir aux enfants et adolescents atteints de troubles de la santé ou accidentés, une prise en charge pédagogique à domicile. Il s'agit ainsi d'assurer la continuité de leur scolarité. Ces dispositifs s'inscrivent dans la complémentarité du

*. laurent.gallon@univ-pau.fr ; <http://telepresence.iutmdm.fr>

** . PEP40, 830, avenue du maréchal Foch 40000 Mont-de-Marsan

1. sapad@lespep40.org ; <http://www.lespep40.org/SAPAD>. <http://www.lespep40.org/>

service public qui garantit le droit à l'éducation de tout élève malade ou accidenté. Ils ont été mis en place par la circulaire n° 98-151 du 17 juillet 1998.

Depuis 25 ans, le Sapad 40 aide les enfants temporairement éloignés de leur classe du département des Landes à conserver un statut d'élève, en coordonnant l'intervention à domicile ou lieux de soins, d'enseignants volontaires, prioritairement ceux de l'élève (Le Sapad 40, depuis 25 ans au service d'enfants malades ou accidentés ; Negui et Bourdon, 2013). En 2016/2017, sur 155 élèves signalés au Sapad 40, 89 ont bénéficié de cours à domicile, cours dispensés par 239 enseignants volontaires différents, soit une moyenne inférieure à 3 enseignants par élève. Même si ces cours individuels ont très largement fait leurs preuves, il n'est pas toujours facile de trouver des enseignants acceptant d'être directement confronté à la maladie au domicile de l'élève, surtout sur un territoire aussi vaste que le département des Landes. De plus, il est recommandé que ce soient les enseignants de la classe de l'élève qui soient prioritairement sollicités dans ce dispositif, afin de garder la cohérence pédagogique avec le reste de la classe, et limiter au maximum le risque de décrochage quand l'élève peut retourner dans son établissement d'enseignement. Ce point, important, complexifie énormément la recherche d'enseignants qui seraient volontaires mais pas toujours disponibles.

Les cours à domicile sont majoritairement dispensés dans les matières qui paraissent essentielles au cursus de l'élève (1 à 2 heures par semaine dans le 1^{er} degré, 3 à 4 heures par semaine en collège, jusqu'à 6 heures par semaine maximum en lycée) mais certaines matières sont inexportables (TP de physique/chimie, SVT, cours d'ateliers, classes à horaires aménagés telles que les classes d'orchestre).

~~Depuis les années 2010, le Département des Landes (CD40), avec l'Agence landaise pour l'informatique (Alpi),~~ permet à certains élèves empêchés, scolarisés en école primaire, d'utiliser une plateforme de visioconférence afin de pouvoir suivre à distance les enseignements dans leur classe (*La visioconférence pour poursuivre sa scolarité*²). Les avantages apportés par cette solution sont nombreux : multiplication des possibilités de suivre les cours en classe ; conservation du lien social avec les camarades de classe et avec le corps enseignant ; risque de décrochage limité car les enseignements suivis sont ceux de la classe, ... Cette solution a aussi des inconvénients : impossibilité de déplacer les appareils de visioconférence de classe en classe, ce qui rend difficile leur utilisation en collège/lycée, ou dans des activités manuelles, culturelles hors classe, ou sportives ; très forte corrélation au niveau d'accès à Internet (zones rurales faiblement couvertes ne peuvent pas toujours être connectées). De plus, l'enseignant doit se trouver perpétuellement dans le champ de la caméra.

Aussi, afin d'améliorer ce dispositif, nous avons expérimenté depuis deux ans l'utilisation de robots de téléprésence (*Double Robotics*³) en collège et lycée. Cet article détaille la mise en place de ce nouvel outil, ainsi qu'un bilan critique de cette expérimentation. Nous finirons par des perspectives, du point de vue des possibles

2. <http://www.lessep40.org/SAPAD/Presse-et-videos/Video-Poursuivre-sa-scolarite-grace-a-la-visioconference>

3. <https://www.doublerobotics.com/>

extensions de notre dispositif, ainsi que des aspects recherche, et notamment de l'efficacité, du point de vue des apprentissages, de l'utilisation du robot.

Notez que d'autres expérimentations du même type ont lieu en France où à l'étranger, en particulier le projet Robot lycéen en Rhône-Alpes (Robot lycéen, 2017 ; Coureau-Falquerho, 2017), qui était basé sur l'utilisation d'une dizaine de robots dans des établissements très divers, ou encore l'étude des usages potentiels des robots de téléprésence à l'Université de Laval au Québec (Robot de téléprésence mobile, 2017). Contrairement au projet Robot lycéen, le nombre de robots de téléprésence et de sessions d'utilisation dans nos expérimentations est, à notre sens, trop faible pour qu'une étude sérieuse, basée sur un protocole d'observation de l'impact du robot, ait pu être mise en place. Il faut bien avouer que ce n'était pas le premier objectif de l'introduction de l'outil robot au Sapad 40. C'est pourquoi nous resterons très prudents sur les conclusions que nous tirons dans cet article, issues d'observations sans appui méthodologique. Néanmoins, malgré ce manque de validation scientifique, nous avons pu constater que nos principales conclusions convergeaient fortement avec celles du projet Robot lycéen, et s'intègrent parfaitement aux résultats de l'analyse des observations de Furnon (2016) et de Furnon et Poyet (2017).

La suite de ce document est structurée comme suit : dans la partie II, nous décrivons la mise en place des robots de téléprésence par le Sapad 40 dans les collèges et lycées partenaires. Nous abordons à la fois le choix du robot (il en existe plusieurs types) et les principaux freins que nous avons rencontrés, tant sur le plan sociologique, psychologique que technique. Dans la partie III, nous donnons quelques perspectives sur des points importants que nous aimerions développer dans un futur proche, pour une meilleure utilisation du robot, à savoir : les conditions nécessaires à sa bonne insertion, ses différentes utilisations possibles (pédagogiques ou pas), et la prise en compte de son impact sur l'acte d'enseignement.

L'EXPÉRIMENTATION DU ROBOT DE TÉLÉPRÉSENCE PAR LE SAPAD 40

L'introduction des robots de téléprésence dans les outils d'accompagnement du Sapad 40 date de 2015. Elle est issue d'un partenariat entre le Sapad 40 et l'IUT Réseaux et Télécoms de Mont-de-Marsan (IUT R&T Mont-de-Marsan⁴), qui prête 2 robots Double. L'idée de ce partenariat est issue de premiers tests effectués par l'IUT Réseaux et Télécoms dans certains de ses cours (Gallon, 2014 ; TP en téléprésence, 2017). Depuis, quatre élèves de collèges/lycées des Landes ont pu bénéficier de l'utilisation d'un de ces robots : Capucine en 2016, Julie, Dylan et Bruno en 2017.

Quel robot de téléprésence ?

Un robot de téléprésence est un système de visio-conférence positionné sur une base robotique mobile qui peut être pilotée à distance (voir figure 1). Cela permet donc à l'utilisateur de pouvoir interagir avec les personnes du site distant (comme une visioconférence point à point), tout en ayant la possibilité de se déplacer dans ce site.

4. <http://iutpa.univ-pau.fr>

Figure 1 : le robot Double en atelier, et le poste de pilotage



Le premier cas d'utilisation du robot de téléprésence (et c'est encore le cas d'utilisation le plus fréquent) concerne les interactions sociales entre individus (par exemple, des visites à distance, pendant lesquelles le pilote du robot peut se déplacer de bureau à bureau sur un site géographiquement éloigné, et interagir avec les différentes personnes de ce site). L'outil robot de téléprésence s'est largement démocratisé ces dernières années, et il en existe de différentes marques, avec différentes caractéristiques. Les cas d'usages se sont aussi développés : dans les entreprises pour des interactions à distances, dans le milieu médical (diagnostic à distance), dans le milieu de la recherche (collaboration à distance), dans le milieu de l'enseignement (cours à distance). Un inventaire relativement exhaustif des robots et de leurs usages peut être trouvé dans (Kristoffersson, 2013).

Dans notre expérimentation, nous avons testé deux robots différents : le robot Double de marque Double Robotics et le robot Beam de marque Awabot (Awabot⁵). Notre choix s'est porté sur ces deux robots pour plusieurs raisons : 1/ nous souhaitons avoir des robots *simples* d'utilisation pour des usagers non avertis, c'est-à-dire des robots sans quasiment aucune configuration à effectuer (indispensable pour faciliter l'introduction auprès des enseignants et des camarades) ; 2/ nous souhaitons avoir des robots les moins chers possibles, en prévision d'un éventuel déploiement de masse (le robot choisi coûte autour de 4000 euros) ; 3/ nous souhaitons avoir un

5. <http://awabot.com/>

robot qui avait fait ses preuves dans son utilisation (notamment avec taux de panne faible, ce qui implique un robot qui était déjà utilisé depuis plusieurs années dans le contexte enseignement où autre).

Tableau 1 : comparaison des deux robots de téléprésence

	Double	Beam
Prix	Environ 4 000 euros	Environ 4 000 euros
Pilotage	Moyen	Très bien
Durée de la batterie	4 heures	2 heures
Poids	Léger	Plutôt lourd
Caméra/micro	Médiocre	Médiocre
Mouvement de la tête	Hauteur réglable	Fixe
Stabilité	Moyenne (base pendulaire)	Bonne (3 roues)

Le tableau 1 résume les principales caractéristiques de chaque robot, et permet de faire une comparaison pour une utilisation en milieu scolaire. Très clairement, à prix équivalent, et après analyse des utilisations (comparatif disponible dans Gallon, 2014), c'est le robot Double qui semble le plus adapté au contexte d'enseignement, même si son système de pilotage moyen est un vrai handicap. Mais ce point négatif est compensé par la longue durée de vie de sa batterie, la possibilité d'adapter la hauteur de la tête en fonction de son environnement, et surtout son poids léger (environ 7 kg) qui permet à un camarade de porter le robot dans les escaliers par exemple. C'est donc ce robot qui a été à la base de nos expérimentations.

L'objectif majeur : faire accepter l'objet « robot »

Avant de pouvoir déployer cet artefact (Rabardel, 1995) dans les établissements, il est important de s'assurer qu'il va bien être accepté par toutes les parties prenantes, pour qu'il puisse être utilisé dans des conditions optimales.

Le robot doit être accepté par l'élève absent et sa famille

Le nombre d'utilisateurs de nos robots à ce jour peut sembler faible en première lecture (4), mais il est caractéristique d'un premier écueil dans le déploiement du robot. Comme toute nouvelle technologie, les utilisateurs sont méfiants, et ont une première réaction de réticence. C'est en partie vrai dans les familles, avec principalement la peur que l'élève empêché soit encore plus marginalisé par les autres élèves sous cette forme robotique. C'est d'ailleurs une des raisons pour laquelle, en 2015, nous n'avons pas réussi à utiliser le robot, essuyant des refus de la part de familles qui auraient pu en bénéficier. Les discussions préalables avec les familles sont donc primordiales, afin de faire sauter ce premier verrou.

Outre la marginalisation de l'enfant, les premières craintes de l'élève portent sur l'image de soi : certains n'ont pas revu leurs camarades depuis longtemps, et maladie et traitements peuvent avoir altéré leur apparence physique. Ils se trouvent rassurés,

lorsqu'ils apprennent qu'ils peuvent choisir l'image qu'ils veulent montrer à la classe (photo par exemple) ou pas d'image du tout.

Des manipulations préalables sont aussi nécessaires, depuis le domicile, le lieu de soins ou l'établissement scolaire quand l'élève peut s'y rendre.

Le robot doit être accepté par les camarades de classe

Pourtant, l'expérience montre que cette crainte se révèle infondée lors de l'utilisation du robot à l'école, car l'apparition d'un élève malade dans sa classe sous la forme d'un robot (ou de visioconférence) génère rapidement de l'empathie et de la solidarité entre élèves. Il peut même arriver que l'élève malade passe, dans la classe, d'une position de faiblesse (à cause de sa maladie) à une position d'envie (le *maître* du robot), situation paradoxale qui a évidemment un impact fort et très positif sur cet élève. Il faut bien avouer que l'image que renvoie un robot de téléprésence est plus facile à accepter que celle d'un élève alité ou physiquement diminué, d'autant que chaque élève qui utilise le robot choisit l'image qu'il va présenter de lui, devant la caméra. Cela lui permet de continuer à bénéficier de l'aura positive du robot, sans laisser l'image de la maladie prendre le dessus.

Même si le nombre réduit d'expérimentateurs dans notre projet ne permet pas de valider définitivement nos observations, il est indéniable que la présence du robot provoque un *choc* dans la classe, et change en partie son ambiance, plutôt positivement nous semble-t-il. C'est le seul point sur lequel nos conclusions diffèrent de celles du projet Robot lycéen (Coureau-Falquerho, 2017). Quand le robot n'est pas présent, il n'y a pas de modification du comportement des élèves. Mais quand le robot est présent, chaque élève se responsabilise un peu plus qu'à la normale. Par exemple, les élèves vont plus facilement s'auto-discipliner au niveau des bavardages, pour permettre *au robot* ou plutôt au camarade de bien entendre ce que dit l'enseignant. Ils se taisent plus facilement pour *le* laisser répondre à une question de l'enseignant. Même si nous avons pu observer ces changements de comportement, une étude plus poussée devra être menée pour déterminer quels sont les réels leviers sociologiques sur lesquels le robot a un impact. Cette étude a, à notre sens, tout son intérêt dans les collèges, où l'on sait que les relations à l'autre sont fragiles et en pleine construction. Elle devrait démontrer que le lien social tripartite enseignant-élève-camarades est le principal moteur de l'élève empêché dans l'utilisation du robot de téléprésence, et que les camarades de la classe sont particulièrement attentifs à ce facteur.

Le robot doit être accepté par le corps enseignant

Les premières tentatives d'utilisation du robot se sont aussi révélées infructueuses de par la réticence forte des enseignants. En effet l'introduction d'un robot dans la classe génère chez eux un premier réflexe de méfiance. La présence d'une caméra dans une classe n'est pas anodine. Pendant son cours, l'enseignant est maître de sa classe, et ce moment est *sacré*. L'ouvrir au monde extérieur n'est pas chose aisée et l'outil peut être considéré comme voyeur. On connaît parfaitement les dérives, ces dernières années, de publications d'élèves sur des réseaux sociaux, de vidéos dégradantes d'enseignants dans leurs classes, et l'impact que ces actes ont eu sur

la profession. Tout ceci ne facilite pas l'arrivée des *bons usages* de la vidéo dans les établissements scolaires.

À ce premier point vient se rajouter la crainte de se retrouver face à la réalité de la maladie. Le *monde de l'absence* dans le milieu scolaire est en effet dénué de toute humanité : la maladie suscite de l'empathie immédiate, mais le quotidien de la classe fait qu'on s'habitue à cette absence. Quand l'élève n'est pas là, il n'existe plus dans le groupe classe, c'est-à-dire qu'on ne mesure pas (et on ne cherche pas à mesurer) quel est l'impact de la maladie sur l'élève et sa scolarité. À ce propos, Françoise Dubergey, enseignante coordinatrice du Sapad 40, affirme qu'en tant qu'enseignante, elle n'a découvert la réalité de ce monde de l'absence que le jour où elle a pris en charge le Sapad, et envisage même de développer des modules de sensibilisation, réflexion et de formation sur le thème de *comment enseigner à un élève absent*. C'est aussi ce que découvrent tous les enseignants volontaires au domicile de l'élève lors de leur première visite ! C'est peut-être aussi ce choc émotionnel que cherchent à éviter les enseignants lorsqu'ils voient arriver le robot dans leur classe.

Là encore, l'expérience montre que la réalité de l'utilisation du robot est toute autre. En effet, comme nous l'avons dit plus haut, la maladie est loin d'être omniprésente dans l'image que renvoie le robot. Son acceptation en est d'autant plus facilitée, et très rapidement, les enseignants se comportent avec le robot comme avec un élève *ordinaire*. L'élève absent devient donc présent. Il est même arrivé qu'un enseignant, extrêmement réticent à l'introduction du robot dans sa classe, regrette en fin d'année de ne pas avoir tenté l'expérience, convaincu par le retour de ses collègues.

Les conditions permettant une utilisation efficace du robot

Comme nous venons de le voir, avant même d'être utilisé, le robot peut faire l'objet de fortes réticences de tous les acteurs. Seuls les camarades de classe (du moins dans notre expérimentation) n'ont montré aucune crainte. Aussi, nous nous focalisons ici sur la relation élève+famille – établissement d'enseignement – Sapad. Indéniablement, nous avons rapidement constaté que si le Sapad souhaite utiliser le robot dans des établissements scolaires (collèges/lycées), il faut mettre en place différentes actions pour se donner le maximum de chances de réussite. Sur ces aspects, nos conclusions recourent parfaitement les recommandations faites par l'IFé dans son rapport de fin de projet (Coureau-Falquerho, 2017). Nous décrivons ci-après les différentes phases que nous avons respectées dans notre projet, phases qui nous semblent être essentielles dans le processus.

S'assurer que toutes les parties prenantes sont engagées dans le projet

Sans décrire à nouveau les éléments cités dans le chapitre précédent, la réussite de l'utilisation du robot dépend très fortement des discussions et sensibilisations préalables au premier contact avec cet objet. D'ailleurs, dans notre cas, nous n'avons pas réussi à convaincre à la fois une famille et un établissement qui n'avaient jamais été confrontés à une maladie longue. Dans chaque cas où notre robot a été utilisé, soit l'élève (et sa famille) avait malheureusement déjà vécu la situation d'absence pour cause de maladie, soit l'établissement avait déjà été confronté à ce cas, et

parfois même au décès de l'un de ses élèves. Donc sur les trois parties prenantes, au moins deux étaient convaincues de l'intérêt positif du robot pour l'élève. On voit donc que si nous ne sommes pas dans ces situations favorables, les réticences initiales peuvent être fortes, et il faut user de beaucoup de diplomatie pour arriver à convaincre toutes les parties du bien fondé de la démarche. Pour faciliter ces discussions, en ce qui concerne l'établissement scolaire, les enseignants ayant déjà donné des cours au domicile d'un élève malade s'avèrent être d'un soutien non négligeable. Du côté de l'élève et de sa famille, le fait que l'installation et la formation à l'utilisation du robot soit effectuée non pas par le Sapad, mais par des étudiants de l'IUT Réseaux et Télécoms de Mont-de-Marsan (projet de 2^e année) a été aussi un facteur fort d'engagement. Plus généralement, le fait qu'une fédération de partenaires, plutôt que le Sapad seul, travaille sur le projet, est un facteur de réussite, et rassure. Néanmoins, le rôle du Sapad est majeur à ce stade du projet, puisqu'il est le seul à même de juger de l'opportunité ou non d'utiliser cet outil pour l'élève. Il doit en outre fédérer tous les partenaires qui travailleront en commun sur le projet (maître d'œuvre). C'est donc bien le Sapad, en tant que coordinateur, qui a la vision globale du niveau d'engagement des différentes parties, et donc des chances d'aboutissement du projet.

Notez que dans nos expérimentations, malgré nos précautions initiales, sur 4 élèves utilisateurs potentiels, 2 seulement ont réellement utilisé le robot. Les 2 autres élèves n'ont pas débuté l'expérimentation, et n'ont pas précisé la cause de leur abandon. Plus surprenant, les 2 élèves utilisateurs sont des filles, et les 2 élèves qui n'ont pas donné suite au projet sont des garçons, alors que lors de la présentation et les premières manipulations du robot, ils manifestaient plus d'enthousiasme que les filles. Est-ce que la perception par les élèves de notre manière de présenter le robot est à l'origine de cette rupture ? Les garçons voient-ils plus le robot comme un outil de *jeu vidéo*, alors que les filles perçoivent d'emblée l'intérêt du point de vue du lien social ? Une étude plus approfondie devra être effectuée pour réellement valider un possible intérêt différent des filles et des garçons pour le robot.

Les aspects techniques = la connectivité réseau

Le point technique le plus crucial (et quasiment le seul) pour que le robot fonctionne est la connectivité au réseau Internet. Et ce point n'est pas une mince affaire dans la pratique, car il faut à la fois envisager la connectivité dans l'établissement, au domicile de l'élève et dans son (ses) lieu(x) de soin.

Au niveau de l'établissement, les réseaux wifi sont généralement proscrits. Il est donc nécessaire d'avoir une connexion 4G. Même si un réseau wifi est disponible, le débit demandé (2Mb/s symétrique minimum) doit être assuré pour qu'il n'y ait pas de dégradation de la qualité de la vidéo (qualité de service qui, si elle se dégradait, pourrait désengager les différents acteurs). Là encore, dans le doute, mieux vaut passer par une connexion 4G. Mais qui paye l'abonnement ? Dans le cadre du projet Robot lycéen (Coureau-Falquerho, 2017), un abonnement comprenant 40 Go de données autorisées semble suffire. Notons que la consommation moyenne du robot est d'environ 1Go/heure. Un abonnement de 40 Go permet donc d'avoir 40 heures de session robotique par mois. Dans le cadre de notre projet, c'est l'établissement

d'origine qui a pris en charge les frais de l'abonnement 4G (solution de 100 Go par mois). La solution choisie est très coûteuse et surdimensionnée, car l'élève n'utilise pas toujours le robot, de par son calendrier de disponibilités, et son état de fatigue. De plus, il est important que l'outil n'incite pas l'élève à rester chez lui : quand il peut venir dans l'établissement, il doit le faire. Évidemment, la prise en charge du coût de cette connexion réseau peut être un frein pour l'établissement. Dans notre cas, le forfait surdimensionné s'explique par le fait que le robot devait être utilisé par deux élèves. Finalement, en pratique, un seul l'a utilisé. S'il le peut, le Sapad doit prendre en charge ces frais en s'appuyant sur des nouveaux partenariats ou en cherchant des mécénats d'entreprises.

Chez l'élève, là encore, les conditions de connexion à Internet peuvent être très variables, et peuvent même obliger à prendre un autre abonnement 4G dédié à la tablette de pilotage du robot. Mais le plus important est que l'équipe support technique puisse venir faire un test au domicile de l'élève, pour vérifier le niveau de connectivité, et lui montrer, dans les conditions réelles d'utilisation, comment faire fonctionner le robot. Encore une fois, cette possibilité d'accompagnement technique au domicile est un facteur très engageant et rassurant pour l'élève et sa famille.

Enfin, nous n'avons pas testé de session robotique dans les lieux de soin. En effet, quand l'élève est en soin (hôpital par exemple), son état physique et psychologique ne lui permet pas ou peu de suivre un cours à distance, et de se *montrer*. Néanmoins, pour les longues périodes de soin, cette solution devra être envisagée.

Le premier contact avec le robot

L'étape charnière est le passage du projet virtuel à la mise en œuvre pratique du robot. Nous avons choisi, pour chaque élève, d'organiser une demi-journée de mise en place du robot dans l'établissement. Ce moment doit se dérouler si possible lors d'une période de présence de l'élève dans l'établissement, afin que l'ensemble des acteurs du projet soient présents : élève, famille, administration de l'établissement, corps enseignant concerné par le projet (et en premier lieu le professeur principal), Sapad, support technique, et les camarades de classe. Cette étape est cruciale pour toutes les parties : c'est la première rencontre in situ avec le robot de téléprésence. Le déroulé de cette demi-journée doit être minutieusement préparé. Nous avons choisi de l'agencer en deux temps :

- Une première réunion est organisée, regroupant l'élève, la famille, l'administration, le maximum d'enseignants concernés par le projet, le Sapad et l'équipe support technique. Plusieurs buts sont visés par cette rencontre : 1/ pour la première fois, tous les acteurs sont regroupés autour de la même table. C'est l'occasion de rappeler les objectifs visés, et les rôles et devoirs de chacun ; 2/ pendant la réunion, le support technique se charge de mettre en route le robot (montage, installation accès 4G, configuration de la tablette de pilotage). Cela permet aux différents acteurs de poser toutes les questions techniques qu'ils souhaitent, et donc de démystifier l'objet robot. 3/ l'élève prend en main le robot et le pilote depuis la tablette de pilotage dans la salle de réunion. Ce moment est extrêmement important, et il faut lui accorder une attention toute particulière. En effet, c'est la plupart du temps le premier contact de l'élève avec sa forme robotique. Outre

l'aspect technique de formation aux capacités du robot (déplacement, zoom de la caméra, réglage du son, gestion de la hauteur de la tête, blocage des roues pour ne pas bouger,...), l'élève est confronté pour la première fois à la vision qu'auront ses camarades de lui quand il sera dans la classe. Il faut être très vigilant, car certains élèves peuvent être impressionnés, et vouloir arrêter l'expérience. Le moment est d'autant plus crucial que les parents sont présents, et c'est pour eux aussi la première fois qu'ils voient la forme robotique de leur enfant, et qu'ils le voient la piloter. S'ils détectent une réticence forte, ils peuvent revoir leur engagement dans le projet. 4/ test de pilotage du robot par les enseignants. Même si cette phase n'est pas indispensable, il est toujours intéressant de laisser les enseignants *jouer* un peu avec le robot, afin qu'ils perçoivent un peu mieux la situation dans laquelle se trouvera l'élève. Notamment, cela peut permettre de mieux appréhender les difficultés de visualisation, et de déplacement. Ainsi, ils accepteront plus facilement les contraintes imposées par le robot (aménagements potentiels de la salle de classe) 5/ présentation du robot en classe. Cette phase est essentielle, et doit être pilotée par l'équipe dirigeante de l'établissement, afin de donner un aspect solennel et officiel au moment. L'idée est d'aller dans la classe de l'élève pendant un cours, et après quelques explications de l'équipe dirigeante, de demander à l'élève de faire rentrer le robot dans la classe. Une fois passées les premières exclamations, et après quelques minutes de discussions avec la classe, l'élève (ou la personne qui le représente si son état de santé ne lui permet pas d'être là) rentre physiquement dans la salle pour montrer comment il dirige le robot avec sa tablette. C'est le moment le plus fort émotionnellement parlant, car en règle générale, les élèves de la classe ne voient plus l'élève empêché comme malade, mais comme le pilote du robot, avec toute l'aura que cela implique. Si l'élève n'était pas persuadé de l'impact positif du robot, c'est à ce moment qu'il peut changer d'avis et trouver tout l'intérêt de l'outil. Notez que l'on peut aussi profiter de ce moment pour montrer aux élèves *tuteurs* du robot (voir section suivante) les difficultés qui peuvent être rencontrées au quotidien dans l'utilisation du robot, et comment les résoudre.

- À l'issue de cette réunion, en fin de journée, nous nous rendons au domicile de l'élève ou de son lieu de soins pour vérifier le bon fonctionnement de l'accès au réseau Internet. Notez que le département des Landes est un département rural, avec de fortes disparités dans les possibilités d'accès aux réseaux de télécommunications (ADSL, 4G). Aussi, il est essentiel qu'avant d'engager le projet, le Sapad ait vérifié que le domicile de l'élève (ou son lieu de soins) dispose bien d'un accès satisfaisant à un réseau de télécommunications. Outre ces aspects purement techniques, c'est aussi la première fois que l'élève pilote le robot en conditions réelles, puisque le robot reste dans l'établissement, et l'élève est ailleurs. Là encore ce moment est très fort pour l'élève et la famille, puisque l'outil rentre dans leur intimité (la chambre de l'élève). Le soutien de l'équipe du Sapad et de l'équipe technique est à ce moment essentiel, pour l'aider à mieux appréhender cette première expérience.

À l'issue de cette demi-journée, toutes les parties prenantes sont engagées dans le projet. Néanmoins, il est absolument indispensable de maintenir un contact

régulier, au moins pendant les premières semaines d'utilisation du robot, afin de rassurer l'ensemble des acteurs, et de maintenir le niveau d'engagement de l'élève, sans cependant outrepasser son droit à ne pas vouloir continuer l'expérience. De même il faut bien borner les utilisations possibles du robot, pour qu'il ne devienne pas un jouet, et ne perde sa fonction première qui est l'aide à la continuité de la scolarisation de l'élève empêché. Nous détaillons ce point dans le chapitre ci-après.

Bien organiser et structurer l'utilisation du robot dans l'établissement

La mise à disposition d'un robot à un élève, sans structurer son utilisation, est à coup sûr vouée à l'échec. Pour cela, il est important de s'assurer que chaque acteur connaît bien son rôle et ses limites dans le projet.

Du côté de l'élève, une charte des bons usages est signée. L'objectif est de lui faire comprendre que le robot le représente dans la classe, et donc qu'il doit respecter les mêmes règles quand il est connecté sur le robot, que lorsqu'il est présent physiquement dans la classe. Il doit en particulier respecter le silence, et ne pas se déplacer avec le robot n'importe quand, en perturbant le cours. Un autre point important de la charte concerne la vidéo : l'élève s'engage à ne pas filmer les cours à partir du robot. Cet élément est surtout rassurant pour les enseignants.

Du côté de l'établissement, beaucoup d'éléments sont à prendre en compte. Tout d'abord, la convention de mise à disposition est passée entre le Sapad et l'établissement. Cela l'engage dans le processus, et l'oblige à gérer le mode d'utilisation du robot (par exemple, agenda de prêt si plusieurs élèves bénéficient de cet outil). Il faut aussi gérer les aspects techniques, dont le stockage du robot et la gestion des temps de recharge. Enfin, en cas de problème technique, c'est l'établissement qui fait le relais vers le support (dans notre cas, le support est assuré par un groupe d'étudiants de 2^e année de DUT Réseaux et Télécoms).

Du côté des enseignants, là encore, une charte est proposée, qui demande à l'enseignant d'autoriser l'élève à participer à son cours sous sa forme robotique. Elle précise aussi que l'enseignant doit se comporter avec le robot comme avec l'élève quand il est physiquement présent. Elle rassure enfin en précisant les contraintes imposées à l'élève distant, notamment en ce qui concerne les captations vidéo. Notons que de même que l'acte pédagogique vis-à-vis d'un élève absent devra vraisemblablement évoluer, la présence du robot nécessitera quelques ajustements en classe dont l'aménagement géographique de l'espace pour permettre une mobilité optimale du robot dans la classe : cartables et sacs de classe bien rangés, tables en îlots ou configuration en U, contre-jours évités.

Autre point essentiel : un groupe de personnes doit être désigné pour gérer le projet dans l'établissement. Ce groupe a pour rôle de prêter une attention toute particulière à tout ce qui touche le robot. De notre point de vue, il doit être constitué d'un membre de l'administration de l'établissement (le pilote du projet), du professeur principal de l'élève (avec l'aide du Sapad, il gère l'agenda d'utilisation du robot, en cohérence avec l'agenda des soins et des disponibilités de l'élève, et des cours les plus importants à suivre. Il gère aussi le relationnel avec ses collègues enseignants pour tout ce qui concerne les cours avec le robot) et d'un ou deux camarades volontaires (ils ont pour rôle d'aller chercher et de ramener le robot sur son lieu de stockage, de

vérifier la charge, de reconnecter le robot en cas de déconnexions intempestives, et d'alerter l'enseignant si le robot a un problème). Dans le cas d'une étude étendue, ces personnes sont évidemment des ressources importantes à interroger. Enfin, une réunion bilan de fin d'année doit être organisée en réunissant tous les acteurs. Curieusement, cette réunion nous a été réclamée par la famille d'une élève, car elle avait besoin de connaître l'impact de la maladie de sa fille sur sa scolarité, et jusqu'à quel niveau les outils du Sapad (cours à domicile, robot) avaient aidé leur enfant du point de vue du corps enseignant. On voit donc l'importance qu'ont ces outils pour les familles, et combien le maintien de la scolarité de leur enfant est un sujet majeur.

LES PERSPECTIVES DU PROJET

Comme dit précédemment, les premiers chapitres de cet article sont plus un retour d'expérience de notre projet, plutôt qu'un bilan de travail de recherche. À notre connaissance, en France, la seule étude de recherche sur l'insertion de robots de téléprésence dans le monde de l'éducation est celle de l'IFé (Coureau-Falquerho, 2017). Dans ces travaux (2014 à 2016), 14 élèves ont bénéficié d'un robot. Les conclusions (issues de 300 questionnaires et 34 entretiens semi-directifs) sont en cohérence avec les nôtres. Pour plus de détails, nous invitons le lecteur à lire le rapport de ce projet (Robot lycéen, 2017).

Globalement, à l'issue de ces deux années d'expérimentation, plusieurs directions de recherche nous semblent intéressantes à explorer :

Les conditions impactant l'implantation du robot

Comme dans l'étude de l'IFé, ce point est vraiment essentiel pour permettre de mieux réussir l'implantation du robot, et voir sous quelles conditions cet outil pourrait sortir du domaine de l'expérimentation, et être proposé à plus grande échelle. Plusieurs aspects sont à prendre en compte dans l'étude : les conditions matérielles et techniques, l'organisation autour du robot, etc. Mais le point le plus crucial concerne les réticences possibles du corps enseignant. Les différents éléments qui alimentent ces réticences doivent pouvoir être identifiés, et comparés aux travaux déjà existants sur l'introduction des outils numériques à l'école, en particulier la visioconférence (Macedo-Rouet, 2009), pour identifier des éventuelles spécificités de la téléprésence. Ainsi il sera plus facile d'évaluer les contextes favorables ou non à l'implantation du robot. On peut même, à partir de ces résultats, envisager d'effectuer des actions au préalable, pour essayer d'améliorer le niveau d'acceptation du robot, et donc de favoriser son implantation. Pour exemple, le Sapad 40 envisage la création d'un cours Magistère permettant de sensibiliser les enseignants à la situation pédagogique de l'élève empêché (besoins, contraintes, capacités).

Les différents usages possibles du robot

Indéniablement, l'outil robot tel qu'il est proposé actuellement, n'est pas adapté à l'acte d'enseignement. En effet, la qualité sonore et vidéo proposée n'est pas adaptée à des classes bruyantes, dans des conditions d'accessibilité et de luminosité très variables. Il faut dire qu'initialement, ces robots sont conçus pour un environnement

de bureau. Aussi il est nécessaire de l'équiper d'outils supplémentaires lui permettant d'améliorer son écoute, sa vision, mais aussi ses capacités d'échanges instantanés de documents. L'adéquation de ces équipements à l'acte d'enseignement, dans toutes les conditions d'activités pédagogiques, devra être validée auprès des enseignants et des élèves utilisateurs du robot.

De plus, dans la pratique, les robots de téléprésence ont été utilisés dans des situations bien identifiées : les cours en classe. Mais les autres types d'activités pédagogiques, comme par exemple les travaux pratiques en atelier, le sport, les activités musicales, les sorties scolaires... n'ont pas été ciblées par ce dispositif. De notre point de vue, la raison de cette restriction est essentiellement due aux enseignants, qui ne pensent pas qu'il est possible d'utiliser le robot lors d'activités nécessitant une action physique. Pourtant, des expériences ont montré le contraire (Gallon, 2017). Mais il y a véritablement un palier à franchir entre l'utilisation du robot en cours classique, et les autres types d'activités. Nous pensons qu'il serait intéressant d'étudier les facteurs de réticence des enseignants pour l'utilisation des robots de téléprésence dans de telles activités, afin d'identifier et de lutter contre les éventuelles *légendes urbaines*, et donc de favoriser le déploiement du robot dans toutes ces activités, en profitant au mieux de sa capacité de mobilité.

Robot de téléprésence et apprentissages

Dans les expérimentations qui ont été réalisées jusqu'à présent, les études se sont focalisées sur l'acceptation et l'impact de la présence du robot sur la classe et les enseignants. Mais peu d'éléments ont été donnés pour savoir si le robot permettait à l'élève de bien assimiler les compétences visées par les enseignements. Sur ce point, des études existent dans la littérature sur l'outil visioconférence (Macedo-Rouet, 2009 ; Tanaka, 2014). Elles montrent en particulier que ce type d'outil ne modifie pas la distance transactionnelle au sens de Moore (Moore, 1993 ; Jézégou 2007). En est-il de même pour le robot de téléprésence, ou y a-t-il des différences notables ?

La question du décrochage scolaire dû aux absences répétées et prolongées est au cœur des préoccupations du Sapad. L'impact du robot sur le lien social avec l'établissement d'enseignement est indéniable. Mais le faible nombre d'élèves utilisateurs de nos robots jusqu'à présent ne nous a pas permis de déterminer si l'utilisation de cet outil était un facteur supplémentaire d'engagement dans les enseignements pour l'élève, et lui permettait de persévérer dans sa scolarité. Une étude sera menée dans les mois à venir, pour valider ou non cette supposition.

Si l'on souhaite utiliser le robot de téléprésence plus intensément, la question de l'évaluation des compétences et des acquis va se poser rapidement. Jusqu'à présent, aucun dispositif d'évaluation n'a été adapté à ce type d'outil. Comment évaluer un élève qui est téléprésent ? Une expérimentation récente (Gallon, 2017) a permis de faire une évaluation de travaux pratiques pour un étudiant en téléprésence. Est-ce que cette expérience peut être déployée à plus grande échelle ? Quels sont les outils d'évaluation potentiellement utilisables dans ce contexte ? Peut-on faire des évaluations en téléprésence pour tous les types d'activités pédagogiques ? Ces questions restent posées, et méritent d'être explorées.

Enfin, peut-on enseigner de la même manière à un élève en présentiel, et en téléprésence ? Outre la question de la distance transactionnelle, est-il possible d'utiliser les mêmes séquences pédagogiques, la même didactique ? Si l'on fait de l'enseignement différencié, comment alors mixer pédagogiquement périodes d'absences, périodes en téléprésence et périodes en présentiel ? Une première étude sur la validation des compétences et savoirs appris en présentiel et en téléprésence pourrait donner des premiers indicateurs...

CONCLUSION

Dans cet article, nous faisons un retour d'expérience sur l'utilisation par le Sapad 40 de robots de téléprésence comme outil de soutien à la scolarisation d'enfants empêchés en collège et lycée. Cet outil est utilisé depuis deux ans, et a été proposé à 4 élèves, dont 2 l'ayant réellement utilisé à ce jour.

Dans les chapitres II et III, nous avons donné tous les éléments que nous avons mis en place pour une réussite maximale du projet. Nous y avons aussi décrit nos différentes observations de l'impact du robot sur les différents acteurs du projet. Les conclusions sont extrêmement positives quant à l'implantation des robots et leur utilisation dans les établissements partenaires. Devant cette réussite, le Sapad 40 envisage d'acheter, pour 2018, une flotte de 4 robots (issus de financements obtenus auprès de différents partenaires), et de créer une cellule spécifique en son sein pour les gérer. Si on rajoute à ces 4 robots les 2 prêtés par l'IUT R&T de Mont-de-Marsan, le Sapad 40 bénéficiera de 6 robots au total, permettant ainsi de proposer la téléprésence à un nombre plus important d'élèves empêchés.

Enfin, dans le chapitre IV, nous avons exposé nos perspectives de recherche à court et moyen termes. Plus particulièrement les questions que nous pensons traiter prioritairement sont l'amélioration technique du robot dans son usage enseignement, et l'étude de la capitalisation et l'évaluation des compétences et savoirs au travers de l'utilisation du robot de téléprésence. Des projets d'étudiants de DUT Réseaux et Télécoms et de Master en sciences de l'éducation permettront d'explorer le premier point. Une thèse devrait démarrer très prochainement sur la question des enseignements. Toutes ces recherches seront validées, en respectant un protocole strict, dans les écosystèmes de téléprésence créés autour des 6 robots du Sapad.



Références

Coureau-Falquerho, E. et Simonian, S. et Perotin, C. (2017). *Rapport d'usages du robot lycéen*. IFé, ENS-Lyon.

Furnon, D. (2016). Usage d'un robot de téléprésence dans l'enseignement supérieur : vers une évolution de la relation pédagogique entre enseignant et apprenants. In *Actes du colloque Livret du colloque*, p. 65.

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. *3^e Workshop pédagogique Réseaux & Télécoms*, Saint-Pierre, La Réunion, France, 17 au 21 novembre 2014.

Jézégou, A. (2007). La distance en formation : Premier jalon pour une opérationnalisation de la théorie de la distance transactionnelle. *Distances et savoirs*, 5(3), 341-366. doi:10.3166/ds.5.341-366.

Kristoffersson, A. & Coradeschi, S. & Loutfi, A. (2013). A review of mobile robotic telepresence. *Adv. in Hum.-Comp. Int.*, DOI=<http://dx.doi.org/10.1155/2013/902316>

Macedo-Rouet, M. (2009). La visioconférence dans l'enseignement. Ses usages et effets sur la distance de transaction. *Distances et savoirs*, 7(1), 65-91.

Moore, M.G. (1993). Theory of transactional distance, *Theoretical Principles of Distance Education*. New York: Routledge, 22-38.

Negui, M. et Bourdon, P. (2013). Chapitre 9 - Scolariser l'enfant malade ou accidenté. Dans *La santé à l'école*, 105-114. Paris: Dunod. doi:10.3917/dunod.afps.2013.01.0105.

Rabardel, P. (1995). *Les hommes et les technologies, une approche cognitive des instruments contemporains*. Paris: Armand Colin.

Tanaka, F. & Takahashi, T. & Matsuzoe, S. & Tazawa, N. & Morita, M. (2014). Telepresence robot helps children in communicating with teachers who speak a different language. In *Proceedings of the 2014 ACM/IEEE international conference on Human-robot interaction (HRI '14)*. New York, NY: ACM, 399-406. DOI=<http://dx.doi.org/10.1145/2559636.2559654>

Sitographie

Gallon, L. (2017). <<http://telepresence.iutmdm.fr/index.php/2017/05/22/un-controle-de-travaux-pratiques-en-telepresence/>>

Le Sapad40, depuis 25 ans au service d'enfants malades ou accidentés. <<http://www.lespep40.org/SAPAD/Presse-et-videos/Video-SAPAD-depuis-25-ans-au-service-des-eleves-malades-ou-accidentees>>

Robot lycéen. (2017). <<http://observatoire-reussite-educative.fr/thematiques/numerique-et-medias/projets-experiences-initiatives/robot-lyceen>>

Paquelin, D. (2017). Robot de téléprésence mobile <<https://www.enseigner.ulaval.ca/appui-a-l-innovation/robot-de-telepresence-mobile>>

