



ÉDUCATION
CULTURES
POLITIQUES



Expérimentation « Robot lycéen » en Auvergne – Rhône-Alpes

Rapport d'usages
(Janvier 2014 – Décembre 2016)

Edwige COUREAU-FALQUERHO
Stéphane SIMONIAN
Catherine PEROTIN



Table des matières

1. L'EXPERIMENTATION « ROBOT LYCEEN EN AUVERGNE RHONE-ALPES »	3
1.1 L'ORIGINE ET LE DEROULEMENT DE L'EXPERIMENTATION	3
1.2 LA DEMARCHE DE SUIVI ET D'ANALYSE DES USAGES DU ROBOT LYCEEN	6
2. UNE IMPLANTATION DIFFERENTE SELON LES LYCEES	9
2.1 L'IMPACT DES CONDITIONS MATERIELLES ET SOCIALES D'IMPLANTATION	9
2.2 UNE PERCEPTION INITIALE CONTRASTEE DU ROBOT LYCEEN AU SEIN DU CORPS ENSEIGNANT	11
2.3 DES CHOIX D'ORGANISATION VARIABLES POUR LA MISE EN ŒUVRE	12
2.4 DES NIVEAUX D'UTILISATION CONTRASTES ENTRE LES TROIS LYCEES	17
3. LES USAGES DU ROBOT DANS LES LYCEES	19
3.1 LE DEROULEMENT DES SESSIONS ELEVE	19
3.2 L'UTILISATION DU ROBOT PAR LES ELEVES EXPERIMENTATEURS	20
3.3 L'APPREHENSION DU ROBOT LYCEEN PAR LES ENSEIGNANTS EXPERIMENTATEURS	29
3.4 L'IMPACT DU ROBOT LYCEEN SUR LES INTERACTIONS ENTRE ENSEIGNANTS ET ELEVES	32
3.5 ANALYSE DE L'ACTIVITE D'ENSEIGNEMENT-APPRENTISSAGE AVEC LE ROBOT DE TELEPRESENCE	34
4. DES BENEFICES TRES SUPERIEURS AUX DIFFICULTES	41
4.1 DES IMPACTS ESSENTIELLEMENT POSITIFS POUR L'ENSEMBLE DES ACTEURS	41
4.2 DES INCONVENIENTS PRINCIPALEMENT ISSUS DES DYSFONCTIONNEMENTS TECHNIQUES ET DE CERTAINES CARACTERISTIQUES DU ROBOT UTILISE	46
5. LES EFFETS DE L'EXPERIMENTATION SUR LES COURS ET L'ETABLISSEMENT	51
5.1 UN IMPACT TRES MODERE SUR LE DEROULEMENT ET LE CONTENU DES COURS	51
5.2 DES IMPACTS FAIBLES SUR LA VIE DE LA CLASSE	53
5.3 DES IMPACTS LIMITES MAIS POSITIFS DE L'EXPERIMENTATION AU SEIN DES ETABLISSEMENTS	54
6. L'UTILISATION DU ROBOT LYCEEN PAR DES ELEVES EMPECHES POUR LONGUE MALADIE	56
6.1 L'ABANDON DE L'EXPERIMENTATION A L'UNITE SOINS-ETUDE	56
6.2 L'UTILISATION DU ROBOT A LA CITE SCOLAIRE ELIE VIGNAL	58
7. LE ROBOT LYCEEN, UN PROJET FEDERATEUR AUX NOMBREUSES RETOMBEES	64
8. LES RECOMMANDATIONS POUR UNE APPROPRIATION ET UNE UTILISATION OPTIMALES DU ROBOT LYCEEN	67
8.1 L'IMPLANTATION DU ROBOT DANS L'ETABLISSEMENT	67
8.2 LES CONDITIONS TECHNIQUES ET LES FONCTIONNALITES NECESSAIRES	69
8.3 LE DISPOSITIF D'ACCOMPAGNEMENT	71
8.4 UNE CONVERGENCE A DEVELOPPER ENTRE LE ROBOT LYCEEN ET L'ENT LYCEE	74
8.5 VERS LE DEVELOPPEMENT ET LA DIVERSIFICATION DES USAGES DU ROBOT	75
9. ANNEXES	77
9.1 PRESENTATION DU ROBOT UTILISE POUR L'EXPERIMENTATION	77
9.2 BIBLIOGRAPHIE	81
9.3 QUESTIONNAIRE ELEVES EXPERIMENTATEURS	82
9.4 FICHES DE POSTE POUR UTILISATION D'UN ROBOT DE TELEPRESENCE EN ENVIRONNEMENT LYCEE	87

1. L'expérimentation « Robot lycéen en Auvergne Rhône-Alpes »

1.1 L'origine et le déroulement de l'expérimentation

Origine et objectifs du projet « Robot lycéen »

Le projet robot lycéen, qui a débuté en janvier 2014 et s'est terminé en décembre 2016, s'est étalé sur 3 ans. L'expérimentation en elle-même aura duré 2.5 ans (présence effective des robots dans les lycées concernés à compter de la rentrée 2014).

Lancée par le Conseil régional Rhône-Alpes, cette expérimentation aura été une première en France et en Europe. En effet, les possibilités offertes jusque-là aux élèves empêchés pour des absences de courte à moyenne durée étaient soit de se procurer les cours et de les étudier seuls à leur domicile ; soit dans certains cas de se voir proposés des cours à domicile dans le cadre du SAPAD (service d'assistance pédagogique à domicile).

Avec le robot de téléprésence, les élèves expérimentateurs ont pu depuis leur domicile, pendant leur convalescence, assister en temps réel aux cours qui se déroulaient dans leur lycée, aux côtés de leurs camarades, et y participer en étant vus, entendus et en prenant la parole. L'utilisation du robot leur donnait également la possibilité de se déplacer de façon quasi autonome dans les salles de classe et les couloirs de l'établissement, ce qui constitue une différence majeure avec les solutions non mobiles de visioconférence qui peuvent exister par ailleurs.

Face à l'innovation technologique majeure que représentaient les débuts de la téléprésence mobile en 2014, la Région Rhône-Alpes s'est à travers cette expérimentation fixée trois objectifs principaux :

- tester l'usage et analyser les apports de la robotique de téléprésence dans l'éducation, et plus particulièrement auprès des lycéens ;
- répondre à un besoin d'accompagnement d'élèves temporairement éloignés de l'école en leur permettant de participer aux cours et à la vie de leur classe à distance
- impulser et accompagner le développement d'une filière économique émergente et prometteuse en région Rhône-Alpes.

Les caractéristiques principales de cette expérimentation, notamment sa cible lycéenne et le type d'usage préconisé (pour des élèves empêchés) avaient auparavant été définies dans le cadre d'une étude d'opportunité menée par le LUPI¹.

¹ Laboratoire des usages et des pratiques innovantes – Cité du design de Saint-Etienne

Après une phase de préparation, des robots de téléprésence ont été mis à disposition de trois lycées pilotes en septembre 2014, les deux premiers ayant auparavant participé à l'étude du LUPI :

- Lycée d'Enseignement Général et Technologique La Martinière - Montplaisir à Lyon ;
- Lycée d'Enseignement Général et Technologique Joseph-Marie Carriat à Bourg-en-Bresse ;
- Lycée d'Enseignement Général Claude Fauriel à Saint-Etienne.

Un quatrième robot a été mis à disposition de l'Unité Soins Etude (USE) de l'hôpital de La Tronche en mai 2015, en vue d'une utilisation par des élèves hospitalisés. Pour des raisons présentées infra, le robot n'a pas pu être utilisé dans cette structure et il a été décidé de le transférer dans un autre établissement participant à la scolarisation d'élèves éloignés d'une scolarité ordinaire pour cause de maladie ou de handicap nécessitant des périodes de scolarisation à l'hôpital ou à domicile. La cité scolaire Elie Vignal a donc disposé d'un robot de septembre à fin décembre 2016.

Le robot choisi pour l'expérimentation Robot lycéen (modèle QB d'Anybots)



Le pilotage de l'expérimentation

Initiée et pilotée par le service numérique de la Direction des Politiques Territoriales de la Région Rhône-Alpes, l'expérimentation a été conduite, suite à un appel d'offres, par un groupement de partenaires constitué dans une logique de complémentarité des rôles et des compétences :

- L'entreprise AWABOT (société lyonnaise de robotique) chargée de la fourniture et de la maintenance des robots, et de la coordination technique du projet ;
- Le centre ICAP (Innovation, Conception et Accompagnement pour la Pédagogie) de l'Université Lyon 1, chargé de l'hébergement de la solution, de la communication projet, de l'appui à la création d'outils de formation ;
- Le Learning Lab de l'Ecole Centrale de Lyon, chargé de l'accompagnement général du projet (notamment accompagnement humain des lycées et formation des utilisateurs) ;
- L'Institut Français de l'Education (IFÉ-ENS de Lyon), chargé du suivi et de l'analyse des usages, ainsi que de l'appui à l'implantation de l'expérimentation dans les lycées ;

Le laboratoire ECP (Education, Culture, Politiques) de l'université Lyon 2 a par ailleurs été associé aux travaux de l'IFÉ-ENS de Lyon en cours d'expérimentation, en vue d'approfondir l'analyse des usages et des impacts du robot de téléprésence sur les pratiques professionnelles des enseignants.

Un Comité de pilotage, rassemblant les élus et services de la Région, différents services des rectorats de Lyon et Grenoble, ainsi que les équipes de direction des lycées et de l'USE, s'est réuni 4 fois pour décider des orientations stratégiques.

Un Comité Technique Inter Etablissement - CTIE, rassemblant les proviseurs adjoints ou référents projets des lycées ainsi que l'équipe projet autour de la Région s'est réuni à 6 reprises, avec un double objectif : favoriser les retours d'expérience entre lycées, opérer des ajustements opérationnels et préparer les comités de Pilotage.

Des Comités Projet, rassemblant l'équipe-projet autour de la Région (groupement Awabot, Learning Lab, IFÉ-ENS de Lyon, centre ICAP) s'est réuni tous les 15 jours sur 2014 et 2015, puis tous les mois sur 2016, afin de suivre le déroulement de l'expérimentation et de préparer la tenue des différentes instances.

Chronologie succincte

Période	Pilotage projet	Utilisation robots
2013-2014	Lancement en janvier CTIE n°1 (mars) Comité de pilotage n°1 (avril) Phase préparatoire dans les établissements (printemps) CTIE n°2 (juillet)	
2014-2015	Mise à disposition des robots dans les établissements (septembre) CTIE n°3 (novembre) Comité de pilotage n°2 (novembre) CTIE n°4 (mars 2015) CTIE n°5 (juillet 2015)	1 sur Carriat, 2 sur Fauriel et 5 sur La Martinière = 8 sessions élève
2015-2016	Comité de pilotage n°3 (septembre) CTIE n°6 (juin) Rapports d'usage et de pré industrialisation (juillet)	1 sur Carriat, 1 sur Fauriel et 3 sur La Martinière = 5 sessions élève
2016-2017	Comité de pilotage n°4 (nov ou déc)	

1.2 La démarche de suivi et d'analyse des usages du robot lycéen

La démarche de suivi des usages

L'analyse des usages de ce robot lycéen a été prévu dès le début de l'expérimentation, avec l'idée d'observer le déroulement de cette expérimentation en étant attentif aux demandes et aux besoins de la communauté éducative, en favorisant les régulations et la prise en compte des enseignements des premières périodes pendant lesquelles un élève était représenté en classe par un robot, en observant l'impact de cette modification du milieu sur les apprentissages mais aussi sur le travail des professeurs et de la classe. Il s'agissait de mettre en place un suivi bienveillant, respectueux des contraintes des enseignants des parents et des élèves et rigoureux, afin d'observer les usages et d'accompagner les équipes pédagogiques.

Ce suivi a poursuivi plusieurs objectifs :

- connaître et comprendre les situations provoquées par la présence de robots dans toutes les dimensions de la vie scolaire et l'impact sur les apprentissages et la vie de l'établissement
- questionner et analyser les situations nouvelles
- favoriser les régulations et les évolutions en cours de projet
- apporter aux commanditaires, au groupe projet et aux instances académiques des éléments de réflexion et des outils pour d'éventuels développements.

Le protocole mis en œuvre

Un dispositif spécifique de suivi et d'analyse des usages des robots de téléprésence a été mis en place dès le début de l'expérimentation. Il consistait, après chaque session d'utilisation par un élève, à :

- Faire passer des questionnaires² d'usage et de satisfaction auprès des différentes catégories d'acteurs : élève téléprésent, élèves de sa classe, enseignants ayant accueilli le robot dans leur cours, autres personnels éducatifs impliqués dans la mise en œuvre de la session (CPE notamment) ;
- Réaliser des entretiens semi-directifs en face à face avec l'élève expérimentateur, quelques enseignants, quelques élèves référents, des membres de l'équipe projet du lycée.

Le protocole prévoyait également des séances d'observation en classe et d'analyse des pratiques avec les enseignants. Ce volet n'a pas pu se mettre en place sur les deux premières années d'expérimentation du fait des réticences d'une partie du corps enseignant face à l'introduction du robot dans les établissements. Il a été jugé plus prudent, pour le bon déroulement du projet, de différer ce volet d'investigation. Il a pu être mené de manière limitée sur deux établissements (La Martinière Montplaisir et Elie Vignal) en novembre/décembre 2016. Les résultats de ce travail spécifique, réalisé par S. Simonian de l'équipe Education, Cultures, Politiques (ISPEF – Université Lumière Lyon 2), sont présentés dans le cadre du chapitre 3.5 et consiste en une analyse de l'activité d'enseignement-apprentissage avec le robot de téléprésence.

Les données exploitées

Au final, 14 sessions élèves ont été suivies et analysées entre septembre 2014 et décembre 2016 dans les quatre établissements expérimentateurs³. L'analyse des usages s'appuie sur 330 questionnaires et 34 entretiens semi-directifs.

² Les questionnaires utilisés figurent en annexe.

³ Le cas particulier de l'utilisation du robot par l'Unité Soins-Etudes de l'hôpital de la Tronche est évoqué infra.

Acteurs	2014-2015	2015-2016
Elèves téléprésents	3 questionnaires + 5 entretiens (3 La Martinière + 2 Fauriel) ⁴	8 questionnaires + 8 entretiens (1 Fauriel + 1 Carriat + 5 La Martinière + 1 Elie Vignal)
Elèves des classes concernées	161 questionnaires (58 Fauriel + 23 Carriat + 80 La Martinière)	115 questionnaires (27 Fauriel + 24 Carriat + 56 La Martinière + 8 Elie Vignal) 2 entretiens (élèves référents Carriat)
Enseignants des élèves téléprésents	18 questionnaires	23 questionnaires (6 Fauriel + 2 Carriat + 11 La Martinière + 4 Elie Vignal) 11 entretiens (5 Fauriel + 3 Carriat + 3 Elie Vignal)
Autres personnels éducatifs	2 questionnaires La Martinière (CPE, Chef de travaux)	3 entretiens Fauriel (proviseure-adjointe, CPE, AED informatique) 1 entretien La Martinière (CPE) 2 entretiens Carriat (proviseur-adjoint, CPE) 3 entretiens USE Grenoble (Directrice, Adjoint, Coordonnateur)
Total	186 questionnaires 5 entretiens	133 questionnaires 25 entretiens
	330 questionnaires 34 entretiens	

Pour des raisons expliquées infra, la cité scolaire Elie Vignal a bénéficié d'un robot d'un modèle différent et plus performant que les 3 autres lycées. Par ailleurs, un seul élève a utilisé le robot sur la période de mise à disposition. Il s'agissait d'un élève de 3ème contrairement aux autres élèves lycéens. Enfin, l'établissement présente des spécificités organisationnelles et culturelles qui le différencient des autres lycées expérimentateurs. Pour ces différentes raisons, les données collectées font l'objet d'un traitement séparé (cf. chapitre 6.2).

La gratification des personnels impliqués dans l'analyse des usages

Des indemnités ont été attribuées au bénéfice du projet par la DGESCO dans le cadre du travail de recherche sur les usages conduit par l'IFÉ-ENS de Lyon avec les équipes des établissements. Elles ont été versées aux personnes investies dans la mise en œuvre de l'expérimentation (proviseurs adjoint, personnels vie scolaire, enseignants), en contrepartie du temps et de l'énergie consacrés à l'analyse des usages avec les chercheurs : entretiens, passation des questionnaires aux élèves, contribution à l'analyse.

A noter également que ces indemnités ont été versées a posteriori et sans que le montant ait été défini à l'avance. Cela n'a donc pas constitué un facteur direct de développement de l'expérimentation.

⁴ Un 6^{ème} élève n'a pas pu être interrogé mais des questionnaires ont été renseignés par les élèves de sa classe.

2. Une implantation différente selon les lycées

2.1 L'impact des conditions matérielles et sociales d'implantation

Des conditions d'expérimentation très favorables au lycée La Martinière – Montplaisir

Les conditions d'expérimentation ont été très favorables au lycée La Martinière – Montplaisir : l'établissement avait participé à l'étude préalable du LUPI, il possédait selon les acteurs interrogés une culture d'établissement favorable aux projets innovants, et présentait des conditions matérielles et techniques satisfaisantes (réseau wifi, accessibilité handicapés).

La présentation de l'opération a eu lieu au lycée en janvier 2014, et a eu une forte couverture médiatique. Après cette arrivée très visible du robot dans l'établissement, le proviseur a souhaité qu'il n'y ait plus de médiatisation afin de laisser l'expérimentation se dérouler sereinement.

Une impulsion particulière a été donnée par l'équipe projet et en particulier par la CPE dès les premiers mois, avec différentes mesures mises en place pour familiariser les élèves et les enseignants à la présence du robot dans le lycée :

- Au cours des premiers mois, l'intervenante du Learning Lab (D. Furnon) est venue plusieurs fois avec le robot en salle des professeurs pour en expliquer le fonctionnement et répondre aux questions (par exemple sur le droit à l'image) ;
- Une information générale a été donnée aux personnels à l'occasion de la réunion de rentrée ;
- En dehors des périodes d'utilisation, le robot est situé dans le bureau de la CPE, ce qui permet à de nombreux élèves et personnels de l'établissement d'avoir conscience de sa présence ;
- Le robot a été déguisé et présenté comme un élève de l'établissement à l'occasion du carnaval ;
- Il a participé pendant l'année aux alertes incendie, la vie scolaire se chargeant de l'évacuer des locaux et de le placer au point de rassemblement au même titre que les autres élèves ;
- Il a à plusieurs reprises été placé au réfectoire et a participé aux journées « portes ouvertes » du lycée.

Il s'agissait au final de « le montrer un peu partout pendant la 1^{ère} année » selon la CPE, pour qui ces différentes actions ont permis à l'ensemble de l'établissement de s'habituer à la présence banalisée du robot et à le percevoir comme un avatar d'un élève plus que comme une machine.

Un contexte socio-professionnel peu favorable à l'introduction du robot au lycée Fauriel mais une appropriation progressive entre 2014 et 2016

Au lycée Fauriel, le contexte social et culturel s'est en revanche avéré moins favorable à l'introduction du robot : le lycée n'avait pas participé à l'étude du LUPI, présentait selon les acteurs interrogés une culture « de lycée général de centre-ville », et se caractérisait par une faible habitude des projets d'innovation technologique.

Après un démarrage très difficile (cf. infra), les deux premières utilisations du robot en 2014-2015 ont toutefois permis de faire baisser les réticences. Il semble que les premiers enseignants expérimentateurs aient fait un retour plutôt positif ou en tout cas rassurant en direction de leurs collègues, les premières utilisations effectives du robot n'ayant de fait pas généré de bouleversement notoire dans le lycée.

Un contexte matériel et technique ayant fortement freiné l'expérimentation au lycée Carriat

En dépit d'un accueil très favorable, le contexte matériel et technique a très fortement freiné l'expérimentation au lycée Carriat. Les équipes de direction et enseignante étaient fortement motivées, mais l'expérimentation s'est déroulée parallèlement à des travaux de réhabilitation dans une partie de l'établissement. D'importants problèmes de réseau informatique ; totalement indépendants de l'expérimentation robot lycéen, ont fortement pénalisé le fonctionnement de ce dernier. Il s'agit en outre d'un établissement organisé autour de nombreux bâtiments, entre lesquels le robot ne peut pas réellement circuler.

Dans un premier temps, en raison de l'impossibilité de faire fonctionner le robot en tant que dispositif de téléprésence, le robot a été utilisé par un enseignant de ST2I comme objet d'enseignement avec deux de ses classes.

Dans un second temps, l'accessibilité du réseau wifi étant fortement contrainte, le robot a pu être utilisé pour des sessions de téléprésence mais avec une contrainte spatiale forte. Le proviseur adjoint a ainsi dû adapter les emplois du temps et les salles de classe pour cantonner le robot au 4^{ème} étage du bâtiment principal. Le robot a pu être utilisé de cette façon, mais avec la persistance de problèmes chroniques de connexion.

2.2 Une perception initiale contrastée du robot lycéen au sein du corps enseignant

De l'avis des acteurs interrogés, l'appréhension du robot lycéen a été plus positive dans les lycées possédant des filières techniques ou technologiques (lycées Carriat et La Martinière) que dans un lycée d'enseignement général comme Fauriel.

Au lycée Fauriel, les réactions négatives d'une partie du corps enseignant sont venues d'une réticence à l'égard des robots, vus comme des machines impersonnelles menaçant l'enseignant dans sa fonction et risquant de déshumaniser la relation éducative entre élèves et professeurs. Ces enseignants craignaient notamment une atteinte à « l'intimité » qui existe au sein d'une classe entre le professeur et les élèves et qui offre un cadre rassurant, propice aux apprentissages. Par ailleurs, l'expérimentation a été vécue par une partie d'entre eux, notamment par les représentants syndicaux, d'une part comme une décision imposée sans concertation par la Région et l'équipe de direction, et d'autre part comme un risque d'intrusion d'un « œil extérieur » dans la relation pédagogique et dans l'intimité de la classe. Une autre partie des enseignants s'est néanmoins immédiatement portée volontaire, montrant de l'enthousiasme pour le projet. Le débat a été clos par un vote du conseil d'administration du lycée favorable à l'expérimentation.

Afin de faciliter l'implantation du robot et de lever ces réticences, plusieurs mesures, prévues dès le démarrage du projet, ont été mises en place à l'automne 2014 :

- Elaboration de chartes d'utilisation ayant vocation à être signées par les élèves téléprésents, leurs parents et les établissements eux-mêmes ;
- Garantie donnée aux enseignants qu'il n'y avait aucune possibilité de captation vidéo (et donc potentiellement de diffusion sur internet) : ordinateur fourni aux élèves par la Région avec impossibilité d'installer des logiciels supplémentaires, l'élève n'en étant pas administrateur ;
- Pour ne pas stigmatiser les enseignants refusant de participer, il a été d'emblée précisé que tous les enseignants ne pourraient pas accueillir le robot dans leurs cours pour des raisons d'emplois du temps et de disponibilité de l'élève malade. Le principe était celui du volontariat et il était ainsi possible de refuser le robot dans son cours sans que cela soit perceptible par les élèves et les parents.

2.3 Des choix d'organisation variables pour la mise en œuvre

La phase préparatoire

Cette phase a eu lieu en amont du démarrage des expérimentations en situation réelle dans les lycées. Elle a consisté à définir et mettre en place les conditions nécessaires à l'intégration du robot dans le lycée :

- Passage en Conseil d'administration pour valider le déroulement de l'expérimentation dans le lycée
- Constitution d'équipes-projet internes aux lycées
- Formation et information des personnels, organisation d'actions de sensibilisation, préparation de documents de communication et d'information
- Repérage des freins et des ressources pour proposer des solutions
- Organisation de réunions d'intégration du robot dans les lycées
- Co-rédaction avec les équipes lycées de la charte d'utilisation, des décharges destinées aux lycées et aux familles et élaboration du processus d'attribution du robot
- Tests techniques dans les lycées.

Le dispositif de suivi et de pilotage

Dans chaque lycée, une équipe projet interne intitulée Comité Opérationnel Lycée - COL a été constituée et chargée d'organiser l'utilisation du robot. Cette équipe était composée d'au moins un membre de l'équipe de direction, d'un ou plusieurs membres de la Vie Scolaire, d'un ou plusieurs enseignants, d'un référent technique, d'un représentant médical. Ces COL ont globalement bien fonctionné sur la durée de l'expérimentation : en deux ans, ils se sont réunis 6 fois au lycée Carriat, 8 fois au lycée La Martinière et 8 fois au lycée Fauriel.

Ces équipes projet interne avaient vocation à assurer plusieurs missions :

- Décision d'attribution du dispositif aux élèves sous contrôle du chef d'établissement et suivi du processus d'attribution
- Diffusion de l'information d'attribution en direction du Comité de Projet et de l'administrateur pour la création du compte utilisateur et la mise en place de l'accompagnement
- Vérification de la cohérence entre l'emploi du temps de l'élève bénéficiaire et la connexion des salles, adaptation de l'emploi du temps (salles en particulier) si besoin
- Concertation et information à l'équipe enseignante pour obtenir leur accord et les

informer des modalités de mise en œuvre

- Information de la classe de la future présence d'un robot
- Identification et organisation de la formation des élèves référents, organisation de leur mission (vérifier qu'au moins un élève référent est présent pour chaque cours auquel assiste le robot, leur fournir une clé d'ascenseur ainsi qu'un accès au local de stockage du robot)
- Traitement des problèmes techniques de premier niveau et lien avec le prestataire pour les difficultés techniques plus importantes.

Pour les 3 lycées, c'est en revanche une personne extérieure à l'établissement qui a assuré la mise en place au domicile de l'élève⁵. Cette disposition faisait partie du cahier des charges de l'expérimentation.

Dans ce cadre théorique d'ensemble, les lycées ont fait des choix quelque peu différents en matière de répartition des rôles entre équipe de direction et vie scolaire, ainsi que d'organisation du dispositif de suivi et de pilotage.

- Au lycée Carriat comme au lycée Fauriel, ce sont plutôt les proviseurs-adjoint qui ont piloté le processus de mise à disposition du robot sur le plan opérationnel. Par exemple, au lycée Carriat, c'est lui qui se charge de réunir (ou consulter par mail) les membres du comité. Il recueille les avis sur les conditions de mise à disposition, organise l'interface avec Awabot et le Learning Lab, échange avec la famille de l'élève pressenti, identifie les élèves référent et élabore l'emploi du temps d'utilisation du robot (avec notamment les changements de salle nécessaires à la connexion réseau). Le CPE fait partie du COL et est informé de la mise en place du robot, mais n'intervient pas directement dans le processus de mise à disposition ; il est plutôt en appui aux élèves référents en cas de problème. Le robot est stocké dans un local à proximité de son bureau, ce qui lui permet d'avoir une certaine visibilité sur son utilisation quotidienne. La répartition des rôles est relativement semblable au lycée Fauriel, mais le robot étant stocké à proximité de la vie scolaire, la proviseure adjointe ne le voit pas au quotidien.

⁵ Pour rappel, dans le cadre de l'expérimentation, cet accompagnement à domicile a été assuré par une personne du consortium (D. Furnon du Learning Lab – Lyon 1).

- Au lycée La Martinière, c'est plutôt la CPE qui a joué le rôle de cheville ouvrière du dispositif⁶. C'est elle qui assurait les échanges avec Awabot et le Learning lab pendant la durée de la session, qui prenait contact avec la famille, informait les enseignants, définissait l'emploi du temps d'utilisation. Le robot étant situé dans son bureau, elle restait également, pendant la durée de la session élève, très en lien avec les élèves référents. Lorsqu'ils venaient le chercher le matin, elle participait à la mise en route du robot et à l'établissement de la connexion avec l'élève, qui précisait à cette occasion s'il était en forme pour suivre les cours de la demi-journée. Le retour du robot le soir lui permettait de faire un rapide débriefing sur le déroulement de la journée. Cette proximité physique avec le robot favorisait pour elle une bonne visibilité sur le déroulement de la session via les retours des élèves référents (les contacts avec les enseignants au sujet du robot étant en revanche, selon elle, plus limités et ponctuels).

Les élèves référents

Les élèves référents dans les trois lycées ont été choisis sur la base du volontariat, souvent parmi les amis de l'élève absent mais également parmi d'autres élèves de la classe, ce qui a permis de mettre en lumière des comportements d'altruisme et de solidarité.

Le choix des élèves référents s'est fait de deux manières :

- Soit un appel au volontariat au sein de la classe réalisé par le CPE ou le professeur principal ou le proviseur adjoint si l'élève était déjà absent ;
- Soit une démarche faite par l'élève utilisateur lui-même en direction de ses camarades les plus proches lorsqu'il s'agissait d'une utilisation anticipée et programmée.

L'ensemble des acteurs interrogés dans les trois lycées ont indiqué qu'il n'y avait eu aucune difficulté à trouver des élèves volontaires. Ceux-ci se sont manifestés le plus souvent parmi les amis de l'élève absent, mais on a aussi vu des propositions spontanées de la part d'élèves ayant envie de rendre service. Certains acteurs interrogés (enseignants ou CPE) évoquent en ce sens de « bonnes surprises », révélant une part d'altruisme et d'empathie pas forcément connue chez certains élèves. Les élèves malades ont de leur côté été très sensibles à l'engagement de leurs amis et plus encore à celui de camarades avec qui ils n'avaient pas de lien d'amitié. A l'inverse, quand ils ont appris que certains camarades avaient refusé sans avoir de bonne raison, ils ont pu en être chagrinés. Il a donc été rapidement recommandé de réaliser cette phase de manière discrète.

⁶ Pour les 3 lycées, c'est en revanche une personne extérieure à l'établissement qui assure la mise en place au domicile de l'élève. Cette disposition fait partie du cahier des charges de l'expérimentation et est assurée par une personne du Learning Lab dans le cadre de l'expérimentation.

Pour les lycées Fauriel et La Martinière, la formation des élèves référents a été assurée par le Learning lab. Au lycée Carriat en revanche, cette formation a été assurée par des élèves de 1ère STI2D : ces élèves avaient découvert l'utilisation du robot lycéen et travaillé sur ses caractéristiques et son fonctionnement technique en début d'expérimentation, sur une période où l'utilisation du robot en téléprésence était empêchée par des problèmes de réseau informatique. Il a donc été jugé intéressant de les solliciter pour partager leurs connaissances et « briefer » les élèves référents lorsque le robot a été rendu utilisable en téléprésence. De l'avis de l'enseignant comme des élèves référents interrogés, cette formation par les pairs s'est avérée très positive, aussi bien pour les élèves formateurs qui s'en sont trouvés fortement valorisés que pour les élèves référents qui ont trouvé la formation très simple et très efficace.

Les élèves référents étaient aux lycées Carriat et Fauriel entre deux et quatre suivant les sessions, avec un fonctionnement en binôme. Celui-ci permettait en effet d'assurer un passage de relais en cas d'absence et de partager la charge de travail. Le lycée La Martinière a lui choisi de constituer à chaque fois un groupe de 4 élèves référents afin d'alléger la charge pour chacun d'entre eux et de favoriser le roulement. Au lycée la Martinière, le choix d'élèves résidant à l'internat a été privilégié lorsque c'était possible. En effet, le choix des élèves référents pose la question de la possibilité de venir plus tôt le matin pour préparer le robot, ce qui peut s'avérer plus difficile pour les élèves empruntant les transports scolaires ou les transports en commun.

Le rôle concret des élèves référents a été globalement le même dans les trois lycées, les principales tâches étant les suivantes :

- Aller chercher le robot dans son local de stockage, le mettre en route, établir la connexion et s'assurer de la disponibilité de l'élève utilisateur (parfois en présence de la CPE comme à la Martinière ; d'autres élèves expliquent avoir auparavant communiqué par texto avec leurs camarades absents pour savoir s'il était prêt à se connecter).
- Accompagner le robot en cours : soit en étant à ses côtés lorsqu'il se déplaçait, soit en le poussant dans les couloirs jusqu'à la salle de cours. Même lorsque le robot est piloté par l'élève téléprésent, la présence d'un élève référent est indispensable pour plusieurs raisons : il arrive que le robot perde la connexion wifi dans les couloirs, il est donc nécessaire qu'un élève référent essaye de le rallumer et/ou le pousse jusqu'à ce qu'il retrouve la connexion ; le robot ne peut pas prendre l'ascenseur seul ou passer certaines portes (pas de main pour appuyer sur les boutons et les poignées) ; dans certains cas, il n'y avait pas d'ascenseur ou il ne fonctionnait pas, les élèves référents ont parfois dû porter le robot dans les escaliers.
- Installer le robot en cours : aider à le positionner en début de cours et éventuellement à adapter sa position pendant le cours comme l'explique un élève utilisateur : « l'élève référent aidait à décaler le robot [pour que je voie mieux] car il n'y avait pas de place ».

- Gérer les problèmes de fonctionnement pendant le cours : rallumer, parfois à de nombreuses reprises, le robot pour qu'il trouve la connexion wifi, aider l'élève utilisateur à faire des réglages (son notamment).
- Ramener le robot sur sa base pour le recharger le midi et le soir, le remettre en sécurité dans le local de stockage.

L'organisation du support technique à l'interne

Le référent technique a en charge la résolution de problèmes techniques de niveau 1 et ceux liés à l'infrastructure du lycée. Il a pour mission d'informer la hotline chez Awabot en cas de problèmes de niveaux supérieurs, notamment de problèmes liés au robot lui-même ou à l'infrastructure du réseau Awabot. Il doit être présent dans le lycée lors de la première utilisation du robot par chaque élève, lors du test ainsi que lors du premier jour d'utilisation en cours.

Il y a eu des différences entre les trois lycées concernant l'organisation du support technique à l'interne :

- Au lycée Carriat, la fonction de référent technique était partagée entre le responsable réseau de l'établissement et l'enseignant de STI2D qui a travaillé sur le robot en amont de son utilisation en téléprésence. Cette forme de dualité n'a pas favorisé l'identification rapide des dysfonctionnements, avec des formes de perte d'information et de confusion dans les décisions de prise en charge.
- Au lycée Fauriel, le référent technique de l'expérimentation était clairement le référent réseau du lycée. Celui-ci a été aidé par la présence d'une AED informatique recrutée par l'établissement. Ceci a facilité le traitement des questions de maintenance, de formation et d'accompagnement des utilisateurs, en coordination avec Awabot et le Learning lab. L'accompagnement à l'utilisation du robot a dès le départ été clairement intégré dans ses missions, du fait que le robot lycéen était considéré comme faisant partie des équipements informatiques et réseau du lycée à prendre en charge.
- Au lycée La Martinière : la fonction de référent technique a été confiée au chef de travaux, qui avait antérieurement participé à l'étude du LUPI et était donc déjà bien au fait du projet. Au fil du temps, celui-ci a commencé à s'appuyer sur un surveillant pour la prise en charge de certaines tâches.

2.4 Des niveaux d'utilisation contrastés entre les trois lycées

Au lycée La Martinière, une dynamique très positive a été observée sur les deux années d'expérimentation, avec 8 sessions élèves en tout. Cette dynamique a été favorisée en 2015-2016 par le choix de mettre en place le robot pour des utilisations plus courtes. Ce lycée a connu pour la seconde année d'expérimentation une forte progression des usages, avec un robot qui « fait maintenant partie des murs » selon la CPE, et qui a fait la preuve de son utilité : « au début, on pensait que c'était un gadget de la Région mais finalement cela s'est révélé très utile. Maintenant, on est opérationnel en trois jours ! ». En fin de seconde année, un processus d'autonomisation du lycée dans la mise en place des sessions élève a été défini⁷, de manière à diminuer les interventions du Learning Lab et à rendre l'établissement capable de gérer les utilisations du robot le plus possible en interne en prévision de la phase post-expérimentation.

Au lycée Fauriel, malgré deux sessions en 2014-2015 et une session qui s'est très bien déroulée en janvier 2016, aucun autre cas ne s'est présenté jusqu'à la fin de l'année scolaire. Ce lycée a donc connu une stagnation des usages en fin d'expérimentation, ce qui n'a pas empêché une progression de l'acceptation par le corps enseignant. Le robot lycéen commençait donc au bout d'1.5-2 ans d'expérimentation, selon les acteurs interrogés, à « trouver sa place ». Les acteurs interrogés au printemps 2016 confirmaient que s'il demeurait quelques réticences isolées, la présence du robot ne faisait plus débat dans l'établissement. L'équipe de direction, la vie scolaire, comme les enseignants expérimentateurs de cette seconde année indiquaient qu'ils souhaitaient conserver le robot et qu'ils seraient plutôt favorables à en développer l'usage au sein du lycée pour les années à venir.

Le lycée Carriat n'a connu que deux utilisations, dont une en 2015-2016 dont les résultats ont été décevants, en bonne partie liés à des problèmes techniques récurrents. L'équipe reste toutefois à l'issue de l'expérimentation motivée par le projet. Elle a cherché à mettre en place une nouvelle session élève après les vacances de Pâques 2016, justement pour essayer de persévérer et dépasser cette expérience peu probante. Un cas avait été pressenti mais s'est finalement désisté à la dernière minute. L'usage du robot lycéen est donc resté limité dans ce lycée.

Un élément important à retenir est que si l'analyse fait apparaître des facteurs plus ou moins favorables au développement de l'utilisation du robot lycéen au sein des trois lycées, il est indispensable de tenir compte d'un paramètre totalement aléatoire : l'existence d'opportunités adéquates pour utiliser le robot, c'est-à-dire d'élèves présentant un profil adéquat. A ce stade de l'expérimentation, on peut penser que le nombre plus élevé d'utilisations au lycée La Martinière est en bonne partie dû au contexte matériel, social et organisationnel favorable de l'établissement ; mais la part du « hasard » qui a fait se présenter de nombreux cas possibles est également à prendre en compte.

⁷ Des échanges et réunions ont eu lieu afin de définir de quelle façon le lycée pourrait internaliser, c'est-à-dire prendre lui-même en charge, un ensemble de tâches jusque-là réalisées par le Learning lab et par l'entreprise Awabot. Une « fiche de poste » a été élaborée de manière à bien préciser le « qui fait quoi » et à faciliter une mise en place réactive et efficace des sessions élève à venir.

Globalement, on peut dire qu'on observe depuis le printemps 2014 une progression sinon quantitative du moins qualitative des usages, notamment en raison des premières utilisations positives et rassurantes pour les enseignants, et également en lien avec l'amélioration technique du robot, de la plate-forme logicielle et, dans deux lycées, de la connexion wifi.

3. Les usages du robot dans les lycées

3.1 Le déroulement des sessions élève

Dans le cadre de l'expérimentation, un processus théorique d'utilisation a été élaboré, puis a évolué au cours du projet dans un souci d'amélioration et de fluidification.

Etapes d'accompagnement à l'utilisation du robot par un élève :

- Information / proposition aux familles et à l'élève avec un délai d'une journée de réflexion
- Vérification du respect de la procédure d'attribution par l'équipe lycée (notamment validation parents, validation médecine scolaire, sollicitation enseignants)
- Vérification et si besoin adaptation (changements de salle) des conditions techniques
- Organisation par le Learning Lab, en coordination avec le référent technique du lycée, de la formation de l'élève utilisateur et des élèves référents
- Intervention au domicile de la famille pour la prise en main de l'ordinateur de pilotage, des essais de pilotage du robot, la présentation du mode d'emploi et la signature des documents
- Signature des chartes élève et parents (en fonction des cas au domicile ou au lycée si utilisation programmée)
- Suivi régulier de l'utilisation du robot par le comité lycée (COL)
- Contact en tant que de besoin entre l'élève, le lycée et la hotline.

Par rapport à ce scénario type, certaines adaptations ont été apportées par l'un ou l'autre des établissements :

- Concernant la consultation des enseignants, la CPE du lycée La Martinière explique qu'elle avait dans un premier temps pensé demander en début d'année à l'ensemble des enseignants s'ils acceptaient - par principe - le robot dans leurs cours. Il s'agissait ainsi de gagner du temps pour la mise en place des sessions à venir en cours d'année. Mais elle a finalement choisi, pour la 1ère année d'utilisation, de demander aux enseignants de l'élève concerné s'ils acceptaient le robot dans ce cas précis, dans une logique de personnalisation du robot. N'ayant eu quasiment aucun cas de refus, elle a pour la seconde année « changé de stratégie » : elle informait les enseignants de l'élève concerné (sauf EPS et cours comportant des TP) par mail que « le robot [allait] être utilisé par tel élève et qu'il [était] susceptible d'être présent dans leurs cours ». C'était à partir de là aux enseignants de lui signaler une éventuelle opposition. Dans les deux autres lycées, en revanche, ce sont les proviseurs adjoint, souvent relayés par les professeurs principaux, qui informaient l'équipe enseignante,

à la fois par mail et via des échanges informels.

- Concernant l'installation à domicile de l'ordinateur de pilotage et la formation de l'élève utilisateur, il y a en général eu une intervention à domicile pour vérifier la configuration matérielle et pour un temps de formation/aide à la prise en main du robot. Dans les cas d'utilisation programmée, notamment au lycée La Martinière, il a pu y avoir une formation conjointe de l'élève et des élèves référents au lycée. L'organisation de la formation a été facilitée dans les cas où l'utilisation était programmée, et cette formation réalisée à l'avance semble avoir favorisé une prise en main rapide.
- L'élaboration des emplois du temps d'utilisation du robot a demandé aux proviseurs adjoint et CPE de parvenir à intégrer plusieurs paramètres : l'accord des enseignants, la connectivité de salles de cours, la priorisation de certains cours par l'élève (ex matières scientifiques en 1ère S). Différentes stratégies ont été adoptées pour gérer ces paramètres : bloquer une salle dédiée au robot (Fauriel) ou opérer des changements de salle pour bénéficier d'une connectivité satisfaisante (Carriat).

3.2 L'utilisation du robot par les élèves expérimentateurs

Un éventail riche de profils élèves et de motifs d'utilisation

Les 13 élèves ayant utilisé le robot lycéen présentent des profils variés, malgré des conditions d'expérimentation relativement contraignantes pour les établissements⁸ :

- 4 filles / 9 garçons ;
- issus de tous les niveaux de classe (2nde à BTS 2ème année) ;
- des profils socio-scolaires variés (très bons élèves, élèves « moyens », élèves modérément impliqués dans leur scolarité, familles plus ou moins présentes...) ;
- des sessions allant de 5h à 80h d'utilisation, sur des périodes d'une semaine à trois mois⁹.

Les motifs d'utilisation ont également été variés, même s'il s'agissait toujours d'une convalescence faisant suite à une maladie ou un accident. Les pathologies qui ont conduit à l'utilisation du robot étaient par exemple : mononucléose, accident de voiture, accident dans le cadre d'un cours d'EPS, interruption temporaire de travail - ITT suite à une agression physique à l'extérieur du lycée. Dans plusieurs cas, le robot a été demandé à l'avance par l'élève en prévision d'une opération programmée (lycées Fauriel et La Martinière).

⁸ Pour rappel : 2 semaines minimum d'utilisation prévisionnelle auxquelles s'ajoutent plusieurs jours nécessaires pour la mise en place du dispositif.

⁹ 29 semaines (env. 6.5 mois) d'utilisation cumulée sur la durée de l'expérimentation.

Il n'y a en revanche pas eu d'utilisation dans le cadre d'une pathologie grave ou chronique, ce cas de figure ayant été d'emblée écarté dans le cadre de l'expérimentation. Ni non plus pour des cas de phobie scolaire : un cas a été proposé au lycée Carriat mais refusé par la médecine scolaire, apparemment par crainte que l'élève « s'habitue » au robot et que son utilisation le conforte dans son refus de venir physiquement au lycée.

Trois élèves ont pendant leur absence conjointement utilisé le robot et bénéficié de cours à domicile dans le cadre du SAPAD (lycées Fauriel et Carriat). Quelques élèves ont reçu une aide sous forme d'échange de mails avec leurs enseignants et/ou leurs camarades. Trois des élèves expérimentateurs expliquent n'avoir pendant leur absence reçu aucune autre forme d'aide que le robot.

Les élèves qui se sont vus proposer le robot ont dans la quasi-totalité des cas accepté sans difficulté, ainsi que leur famille. Il y a eu un seul refus sur les 2 ans de l'expérimentation, lié non pas au robot lui-même mais à la disponibilité de l'élève. Au lycée Carriat, un élève qui avait dans un 1er temps accepté en prévision d'une convalescence de l'ordre d'un mois suite à une opération a finalement refusé l'utilisation effective du robot juste après celle-ci : l'opération s'étant très bien déroulée, la convalescence a été très réduite et l'élève a préféré revenir en classe le plus rapidement possible.

Des pics d'utilisation concentrés sur un semestre

Le premier tableau ci-après fait apparaître des périodes d'utilisation concentrées, sur les deux années d'expérimentation, entre la fin du premier semestre et le début du 3ème trimestre, soit une période d'environ 6 mois.

Cette périodicité d'utilisation est a priori liée à plusieurs paramètres :

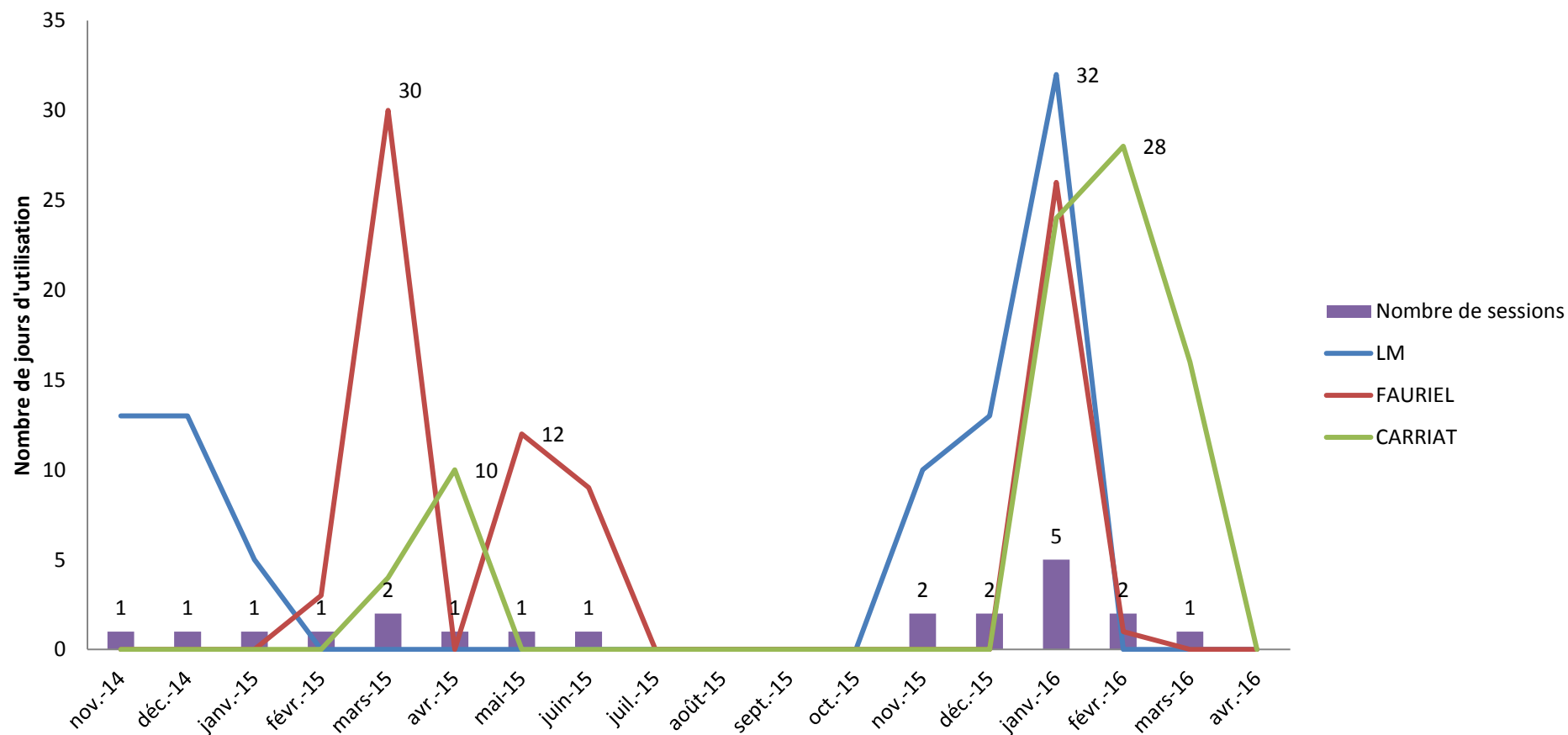
- une plus forte disponibilité des établissements pour s'occuper de la mise en place des sessions élèves après la période de rentrée scolaire et avant la période d'examen de fin d'année
- un lien entre certaines pathologies et la période hivernale (même si dans le cadre de l'expérimentation, les pathologies en cause n'étaient pas réellement saisonnières).

On peut également faire l'hypothèse que le caractère expérimental a joué un rôle, avec une montée en charge plus lente qu'en situation d'utilisation banalisée d'un équipement de ce genre. En tout état de cause, l'existence d'une forme de saisonnalité du robot demanderait à être étudiée sur une plus longue période afin de la valider et d'affiner l'analyse des paramètres qui rentrent en ligne de compte.

Des scénarios d'utilisation variés

Le second tableau présente pour chaque élève expérimentateur la durée de la session, le volume d'heures d'utilisation du robot et les matières suivies. On observe ainsi une forte hétérogénéité des scénarios d'utilisation, avec **29 semaines (soit environ 6.5 mois) de mise en service cumulée des trois robots, pour un total d'environ 334h (soit l'équivalent de 47.5 journées de 8h) d'utilisation effective par les élèves.**

Nombre de jours calendaires cumulés d'utilisation du robot



Source Learning Lab - Ecole centrale de Lyon

Période	Lycée	Elève ¹⁰	Classe	Durée session	Volume horaire	Matières
Nov 2014	La Martinière	Stéphane	1ère STI	3 sem	10h	NR
Janv 2015	La Martinière	Benoît	2 ^{nde}	2 sem	10h	NR
Janv 2015	La Martinière	Simon	1ère BTS	2.5 j	Environ 13h	NR
Mars 2015	Fauriel	Nadège	2 ^{nde}	3 sem	Environ 18h	NR
Avril 2015	Carriat	Nawel	2 ^{nde}	2 sem	Environ 13h	NR
Juin 2015	Fauriel	Aurélie	2 ^{nde}	2.5 sem	30h	NR
Nov 2015	La Martinière	Nathan	1ère S	1 sem	14h	Anglais, Français, Allemand, Maths, Histoire, SI
Nov-Dec 2015	La Martinière	Sébastien	2ème année BTS GT	1 mois	80h	Tous les cours sauf TP terrain et Informatique
Déc 2015-Janv 2016	La Martinière	Hugo	1ère année BTS SEDA	2 sem	25h	Maths, Techno, Anglais, Physique
Janv 2016	La Martinière	Inaya	2 ^{nde}	1 sem	5h	Maths, Histoire
Janv 2016	La Martinière	Jean-Marc	BTS	2 sem	28h	Maths, Physique, Droit professionnel, Calcul généraux, Eco-gestion, Méthodologie, DIG
Janv 2016	Fauriel	Aurore	1 ^{ère} S	3 sem	64h	Français, Maths, SVT, Physique, Anglais
Janv-Avr 2016	Carriat	Alexis	Terminale S	3 mois	Environ 24h	Maths, Philo, ECJS, Physique, SPE, SVT
TOTAL	8 La Martinière 3 Fauriel 2 Carriat	6 en 2014-2015 7 en 2015-2016 13 élèves en tout	5 élèves de 2^{nde} 3 élèves de 1^{ère} 1 élève de Terminale 4 élèves de BTS	29 semaines (environ 6.5 mois) d'utilisation cumulée)	Environ 334h (équivalent à 47.5 journées de 8h)	

¹⁰ Les prénoms ont été modifiés

Les volumes horaires d'utilisation (journaliers et globaux) ont été très variés, ce qui s'explique par la conjonction de 4 principaux paramètres :

- avant tout la qualité de la connexion au réseau ;
- la disponibilité et l'assiduité de l'élève (tenant compte de la fatigue et/ou des soins) ;
- la durée de l'absence ;
- la demande de l'élève (présence sur tous les cours ou ciblée sur quelques matières).

Les élèves expérimentateurs ont pour la plupart utilisé le robot seuls chez eux : sur 7 répondants, 5 ont confirmé qu'il n'y avait aucune autre présence au domicile pendant l'utilisation et 2 ont expliqué qu'une personne était venue « quelques instants » pendant l'utilisation du robot. Il s'agissait dans ce cas d'un parent venant s'assurer que tout allait bien. Ainsi, conformément à ce qui était prévu dans les chartes d'utilisation, les principes de confidentialité et d'intimité de la relation pédagogique ont été parfaitement respectés par les élèves et leurs parents.

On note dans l'ensemble une bonne variété de disciplines dans les cours suivis en téléprésence. Il y a en revanche eu très peu d'utilisation du robot dans les disciplines expérimentales, pour trois types de raison : l'impossibilité de manipuler ; la difficulté à voir l'écran des ordinateurs ou la paillasse¹¹ ; des problèmes de connexion spécifiques dans les salles concernées. La plupart des acteurs interrogés regrettent que les élèves aient été privés de ce type de cours. De fait, seuls les deux dernières raisons constituent à l'heure actuelle de véritables obstacles. Plusieurs enseignants interrogés estiment que la présence du robot dans un TP présente un intérêt à partir du moment où l'élève peut préparer le protocole théorique, observer sa mise en œuvre par ses camarades, et participer à l'interprétation. Un enseignant de Carriat l'a concrètement testé lors d'un TP de la filière STI2D, et confirme l'intérêt de la présence du robot, obligeant même les élèves physiquement présents à porter une attention particulière aux manipulations et aux échanges pour les rendre visuellement accessibles à l'élève téléprésent.

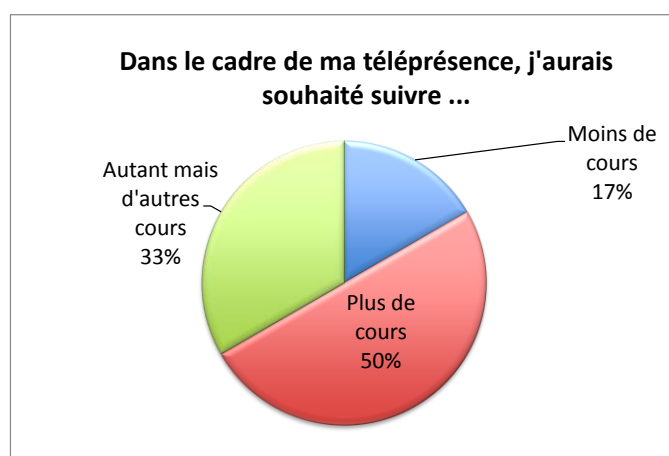
Par ailleurs, il n'y a pas eu d'utilisation du robot en EPS. Là aussi, le premier réflexe est de dire que le robot ne permet pas de réaliser l'activité physique, mais on peut penser que l'observation du cours couplée à des échanges avec les camarades pourrait toutefois avoir un intérêt pédagogique. Resterait toutefois à résoudre la question de l'accès du robot aux équipements sportifs.

Concernant la façon dont les cours suivis en téléprésence ont été choisis, la majorité des élèves expérimentateurs ayant répondu à la question (5 sur 7) ont le sentiment d'avoir été à l'origine de la décision. Deux élèves sur 7 considèrent que ce sont leurs parents qui ont décidé des cours qu'ils suivraient via le robot et deux également que la décision a relevé du CPE. On observe que la décision n'a, du moins du point de vue des élèves utilisateurs, jamais été prise par les enseignants ni par les médecins (personnel ou scolaire). Les entretiens réalisés confirment que l'élaboration des emplois du temps de téléprésence a été assurée avant tout par le proviseur-adjoint ou le CPE, parfois appuyé sur un échange avec les parents, et en tenant compte des contraintes techniques

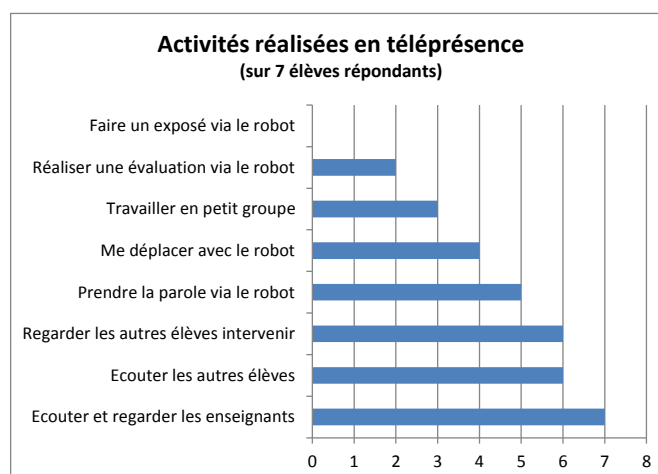
¹¹ Pour rappel, la tête du robot (modèle QB) est réglable en hauteur mais pas inclinable, l'élève téléprésent ne peut donc pas voir ce qui se passe sur un bureau ou une paillasse hormis éventuellement celle de l'enseignant qui est surélevée.

et organisationnelles de l'établissement, ainsi que du volontariat des enseignants. Le corps médical a été sollicité pour valider le principe de l'utilisation du robot par l'élève. En revanche, l'avis des médecins n'a pas porté sur le contenu et les orientations pédagogiques de cette utilisation.

Parmi les élèves expérimentateurs, la moitié aurait souhaité pouvoir suivre plus de cours en téléprésence et un tiers aurait souhaité suivre autant de cours en volume horaire mais d'autres cours que ceux proposés (notamment des cours où l'utilisation du robot n'était techniquement pas possible et pour des matières qu'ils jugeaient importantes). Dans un seul cas sur la durée de l'expérimentation, l'élève n'a pas pu suivre certains cours « car plusieurs élèves avaient besoin du robot » (lycée La Martinière).



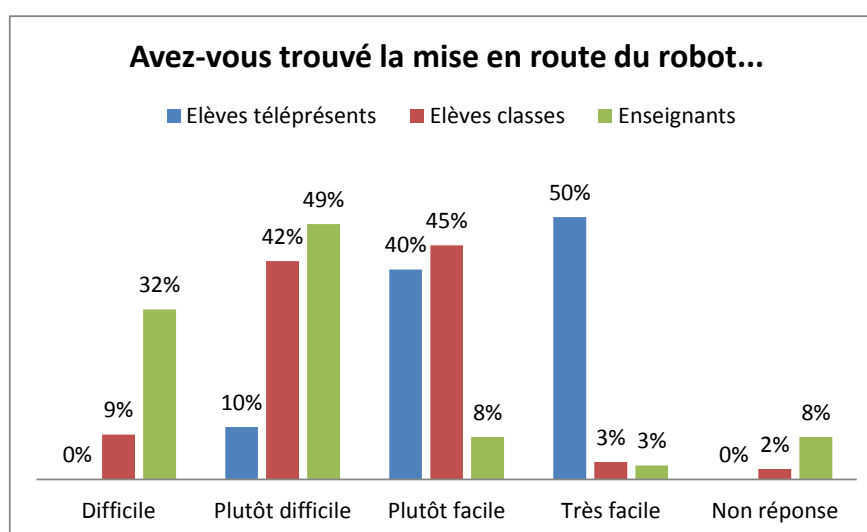
Pendant les cours, les élèves téléprésents ont eu essentiellement des activités d'écoute et d'observation de l'enseignant dans le cadre de cours magistraux ou dialogués, qui est la forme pédagogique majoritaire en lycée. Tous les élèves n'ont pas, ou ont peu, pris la parole en cours, ce qui est lié à la fois à la personnalité de certains élèves plutôt réservés, et aux difficultés de l'interaction orale via le robot dans un contexte où celui-ci ne fonctionnait pas très bien (mauvaise qualité sonore) : « c'est différent car il y a un focus [de la classe] sur la prise de parole, il y a seulement la voix donc ce n'est pas la même présence, c'est une autre sensation, désagréable, un peu gênant ».



Il y a eu quelques cas de participation à des travaux en groupe ou à des exposés, mais qui restent très minoritaires. Lorsqu'ils ont eu lieu avec une participation de l'élève téléprésent, ces travaux de groupe ont eu lieu aussi bien dans des cours de langue (Anglais et Allemand), de Droit, de Français, de SVT. Cette faible participation à des travaux de groupe constitue un regret de la part aussi bien des élèves téléprésents, que des autres élèves et des enseignants interrogés (sur 98 réponses, plus de deux tiers des autres élèves interrogés confirment que l'élève téléprésent n'a pas pu participer aux travaux de groupe.

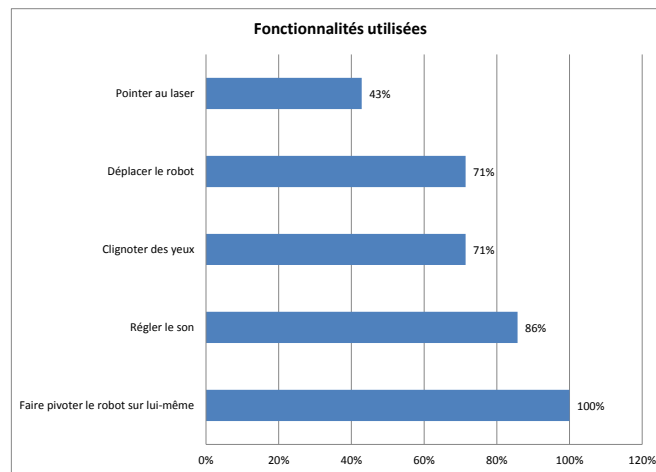
Le principal obstacle à cette participation est l'impossibilité pour l'élève téléprésent de voir les documents sur lesquels travaillent ses camarades. Certains élèves expliquent qu'ils ont essayé de montrer le document à la caméra (en le tenant à la verticale) ou encore de photographier le document et de l'envoyer en direct avec leur smartphone, mais que cela n'était pas vraiment satisfaisant.

Une prise en main facile du robot mais des difficultés de fonctionnement fréquentes



On constate une bonne appropriation technique du robot chez l'ensemble des élèves expérimentateurs : à partir du moment où la connexion fonctionne correctement, le robot est jugé très ou plutôt facile à mettre en route et à utiliser par 90% d'entre eux. En dehors des problèmes de connexion, aucun élève n'a signalé de difficulté concernant l'utilisation du robot et de l'interface logicielle. La personne chargée de la mise en place à domicile confirme qu'aucun élève n'a été en difficulté pour comprendre le fonctionnement et prendre en main le robot et la plateforme logicielle.

La mise en route du robot est en revanche souvent jugée difficile (un tiers des enseignants concernés et 9% des élèves) ou plutôt difficile (la moitié des enseignants et 42% des élèves), ce qui traduit les nombreuses difficultés de connexion en début ou pendant le cours. Les élèves référents indiquent néanmoins que la prise en main technique du robot est aisée, mais que ce sont bien les problèmes de réseau qui sont en cause.



La fonctionnalité la plus fréquemment utilisée a été de faire pivoter le robot sur lui-même pour tourner la tête, notamment pour suivre les mouvements de l'enseignant et regarder les élèves intervenir. Les élèves utilisateurs ont également souvent eu besoin de régler le son (86%).

Un peu plus de deux tiers des élèves ont utilisé le clignotement des yeux pour demander la parole, mais souvent en vain, car selon les élèves utilisateurs et leurs camarades celui-ci n'était pas repéré par les enseignants.

Un peu plus des deux tiers des élèves ont piloté le robot pour le déplacer. Les entretiens menés montrent cependant que ces déplacements ont dans la plupart des cas étaient limités. Seuls quelques-uns des élèves utilisateurs du lycée La Martinière ont réellement piloté le robot dans l'établissement, qui présentait des conditions techniques plus favorables que dans les deux autres. Dans les autres cas, il y a eu assez peu de déplacements autonomes du robot, à la fois dans la classe (car cela engendrait du bruit et des perturbations pour le cours) et dans les couloirs (par peur que le robot soit bousculé et tombe, ou encore par peur de perdre la connexion dans le couloir et de se retrouver bloqué et également pour aller plus vite, le robot était plutôt déplacé par les élèves référents).

Il y a eu en revanche relativement peu d'utilisation du pointeur laser (seulement 43% des élèves utilisateurs) et ce pour deux raisons : d'une part il semble que cela soit visuellement gênant pour l'enseignant, et d'autre part cela perçu par les élèves utilisateurs comme intrusif pour la classe.

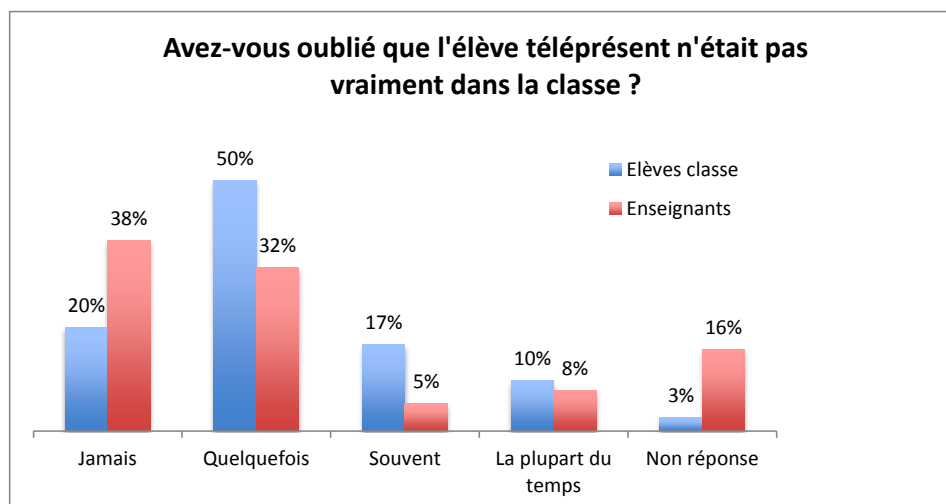
Dans le cadre de l'utilisation des possibilités techniques du robot, un élève évoque la difficulté à utiliser de façon coordonnée les deux caméras : « on ne sait pas laquelle utiliser, on n'a pas la même appréciation de la distance ». Les autres élèves n'ont en revanche pas mentionné de difficulté particulière à piloter les déplacements du robot même si, comme indiqué ci-avant, les déplacements autonomes du robot dans les établissements sont restés globalement modestes et prudents.

Enfin, il n'y a quasiment pas eu d'utilisation de la fonction permettant de signaler directement à l'entreprise Awabot un dysfonctionnement technique du robot. Cette fonctionnalité a bien été mentionnée lors des formations de prise en main, mais les entretiens réalisés montrent que la plupart du temps, l'élève utilisateur, les élèves référents et l'enseignant ont essayé de résoudre eux-mêmes le dysfonctionnement in situ (éteindre / rallumer...) pendant quelques minutes. Lorsqu'ils n'y sont pas parvenus, ils ont d'un commun accord arrêté la tentative de connexion pour permettre au cours de commencer, oubliant probablement sur le moment ou par la suite de réaliser ce signalement et n'ayant en tout cas pas le temps de gérer une prise en main à distance par Awabot sur le moment.

Il est important de noter qu'une partie des élèves expérimentateurs a fait le choix de ne pas utiliser la webcam car ils ne souhaitaient pas être vus par leurs camarades et enseignants en situation de convalescence. Ceci a été vécu comme perturbant par certains enseignants, qui ne savaient pas si l'élève était connecté ou non, s'il travaillait ou pas, et ce qui limitait évidemment les interactions.

On peut donc dire qu'en tant qu'équipement technique, le robot de téléprésence est un équipement suffisamment ergonomique et aisément appropriable par des élèves de lycée. Un des CPE interrogé signale que les élèves plus âgés (terminales, BTS) sont plus « dégourdis » et autonomes (par exemple pour gérer les temps de rechargement). Les élèves de 2nde et de 1ère ont besoin de plus d'assistance et de guidage, au moins le premier jour et/ou en cas de dysfonctionnement.

3.3 L'appréhension du robot lycéen par les enseignants expérimentateurs



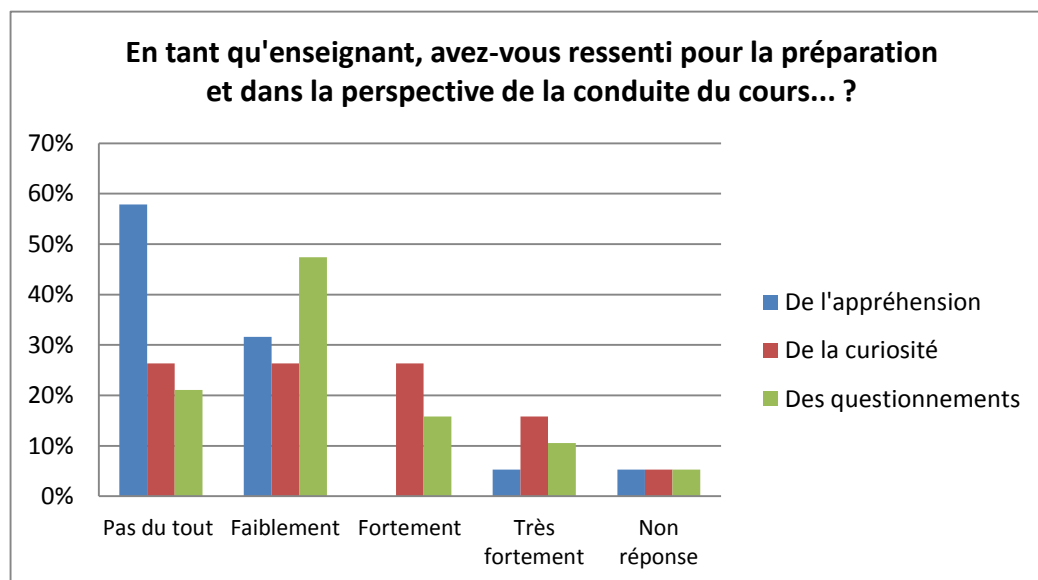
Les enseignants qui ont accueilli le robot dans leur classe n'ont eu que peu voire pas du tout à s'en occuper matériellement, cette responsabilité étant dévolue aux élèves référents. Une fois les problèmes de connexion résolus (rappelons d'ailleurs que s'ils étaient fréquents pour certaines sessions, d'autres se sont déroulées de façon beaucoup plus fluide), les enseignants expliquent que le robot ne les a pas dérangé outre mesure. Ils avaient dans la plupart des cas conscience de sa présence (38% ne l'ont « jamais » oublié), ne serait-ce que par l'effet de nouveauté qu'il représente. Mais malgré cela, un tiers des enseignants l'a « quelquefois » oublié et 13% l'ont « souvent » ou « la plupart du temps » oublié.

Selon les acteurs interrogés¹², les enseignants ont le plus souvent fait le choix de placer le robot au premier rang, face au tableau, conformément au modèle du cours magistral. Il s'agissait d'assurer la meilleure vision possible du tableau pour l'élève téléprésent, compte tenu de l'absence de mobilité horizontale de la caméra et de la luminosité. Cette solution présentait toutefois deux inconvénients principaux : dans certaines salles, cela a pu poser des problèmes aux élèves situés derrière le robot qui voyaient du coup moins aisément le tableau et l'enseignant ; cette position en front de classe limite les interactions avec les autres élèves car l'élève téléprésent ne les voit pas (difficulté à déplacer le robot pour pouvoir orienter la caméra vers eux).

Les enseignants n'ont quasiment pas utilisé l'interface (ordinateur dédié à l'enseignant). Cet équipement avait été initialement prévu pour leur permettre de « chatter » avec l'élève téléprésent et d'intervenir si nécessaire sur sa téléprésence (possibilité de déconnecter le robot ou de couper le son et/ou l'image). De fait, il n'a quasiment jamais été proposé aux enseignants sur les deux années d'expérimentation. Pour les enseignants interrogés, cet outil n'a ni pertinence ni utilité : d'une part il ne s'avère pas nécessaire de réguler la téléprésence de l'élève (aucune prise de parole intempestive, aucun comportement indésirable à l'écran) ; et d'autre part il leur paraît à la

¹² Pour mémoire, il n'a jusque-là pas été possible de réaliser des observations en classe portant sur la façon dont le robot était utilisé et intégré dans le groupe et l'espace classe.

fois impossible techniquement et non souhaitable de « chatter » avec un élève en présence du reste de la classe. En outre, de nombreux enseignants font cours en utilisant leur propre ordinateur et ne voient pas comment ils pourraient gérer deux ordinateurs en parallèle.



Assez logiquement, les enseignants qui ont donné leur accord pour accueillir le robot dans leur classe ne manifestent que peu d'appréhension (58% n'a éprouvé aucune appréhension, un quart a éprouvé une faible appréhension). Seul un enseignant a ressenti une forte appréhension, même s'il a donné son accord dans l'intérêt de l'élève : il explique que n'utilisant pas l'informatique, et selon ses propres termes de nature « plutôt technophobe », il craignait non pas le robot en tant que tel, mais d'être mis en difficulté devant la classe en cas de dysfonctionnement technique - même simple - qu'il serait incapable de résoudre. La présence d'élèves référents chargés de gérer ce genre de situation a fortement contribué à le rassurer pour le 1^{er} cours, et les suivants se sont déroulés sans problème particulier.

Plus étonnant, seuls 42% des enseignants interrogés ont éprouvé une forte ou très forte curiosité à l'idée d'accueillir un élève téléprésent. Un élève expérimentateur explique que lors des premiers cours, « les profs étaient vraiment très étonnés ». Parmi les 52% n'ayant éprouvé que peu de curiosité ou pas du tout de curiosité, on trouve quelques enseignants qui avaient déjà une première expérience avec un autre élève ayant utilisé le robot, ainsi que des enseignants qui en avaient manifestement parlé avec leurs collègues.

Enfin, il est intéressant d'observer que pour les deux tiers (68%) des enseignants ayant répondu au questionnaire, la perspective d'avoir un élève téléprésent n'a suscité aucun ou seulement un faible questionnement sur la façon de préparer et de conduire le cours. Les entretiens réalisés font apparaître que l'enjeu pour la plupart des enseignants était de faire en sorte que le robot ne génère pas de perturbation du cours et que la téléprésence soit la moins visible possible. L'idée était bien de permettre à l'élève absent d'assister au cours dans les meilleures conditions

possibles, comme s'il était physiquement présent. En revanche, pour la majorité des enseignants, la téléprésence d'un élève ne justifie pas une remise en cause du déroulement du cours et des choix pédagogiques prévus.

Une question qui s'est néanmoins imposée aux enseignants expérimentateurs concerne la façon de transmettre les documents de travail à l'élève téléprésent. Plusieurs façons de procéder ont été mises en œuvre : envoyer les documents à l'élève par mail, soit avant soit après le cours ; ou bien faire passer les documents par les camarades là aussi avant ou le plus souvent après le cours. Mais ces pratiques restent aléatoires car sur les 7 élèves expérimentateurs ayant répondu à cette question, un seul dit avoir eu « à chaque fois » les documents nécessaires pour suivre le cours, 3 les ont eu « pour une partie des cours » et 3 ne les ont pas eus. Dans tous les cas, il reste apparemment impossible pour les enseignants de transmettre les documents de travail en direct, pendant le cours. Dans certains cours, soit l'enseignant soit les élèves référents ont transmis le document en direct en le prenant en photo avec un smartphone et en l'envoyant sur celui de l'élève téléprésent. Mais cette solution « bricolée » présente tout de même deux inconvénients : cela prend un peu de temps sur le cours, et le format d'envoi ne permet pas à l'élève téléprésent d'écrire sur le document reçu (il peut seulement le lire, sous réserve que la résolution soit suffisante).

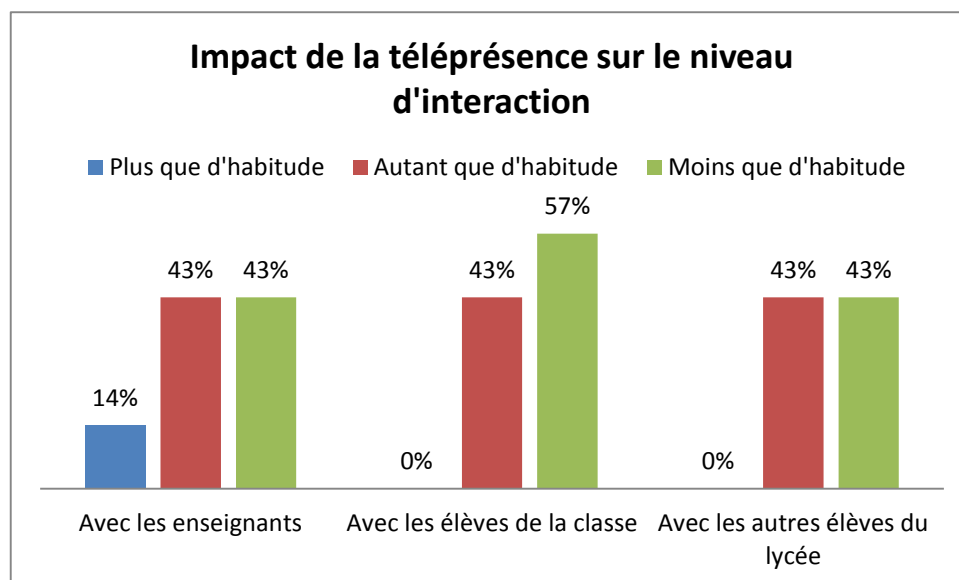
Parallèlement, certains élèves expérimentateurs expliquent une difficulté, même lorsqu'ils avaient reçu les documents à l'avance, à gérer en même temps la téléprésence et l'étude de documents. Un élève explique avoir utilisé en même temps l'ordinateur de pilotage du servant robot et, posé à côté, son ordinateur personnel pour visualiser des documents.

Rappelons que les élèves expérimentateurs ont souvent mentionné des difficultés à bien voir le tableau, ce qui constituait déjà un handicap pour suivre le cours. L'absence des documents supports du cours représente donc une véritable gêne et un obstacle significatif à l'efficacité de la téléprésence. L'impossibilité de transmettre des documents en direct à l'élève téléprésent est déplorée par l'ensemble des acteurs interrogés. Une possibilité de partage de document numérique (à l'image des TNI – tableaux Numériques Interactifs ou des dispositifs du type « Google drive ») est vue comme une des améliorations majeures à apporter au robot de téléprésence.

Par ailleurs, le robot a été très peu utilisé pour des contrôles et pas du tout pour des examens blancs. Dans deux ou trois cas, le sujet d'un contrôle a été transmis par un enseignant à l'avance et l'élève téléprésent a fait le devoir chez lui en même temps que ses camarades puis l'a scanné et renvoyé à son enseignant à la fin du cours. Les élèves et enseignants concernés expliquent que cela n'est pas très compliqué techniquement, mais que cela suppose une « relation de confiance » entre les deux parties.

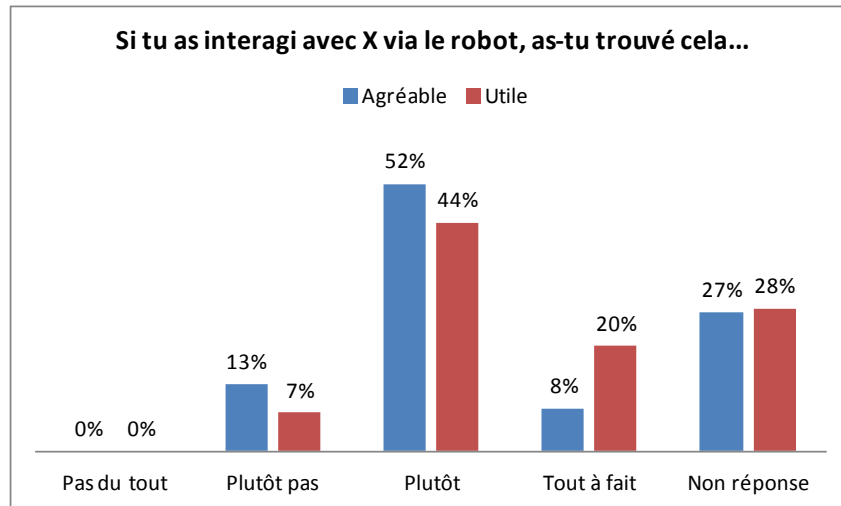
3.4 L'impact du robot lycéen sur les interactions entre enseignants et élèves

Un maintien ou une diminution des interactions avec les élèves et les enseignants



La téléprésence ne modifie pas foncièrement la relation de l'élève téléprésent avec ses camarades et ses enseignants, mais elle tend à diminuer les interactions. Ainsi, on observe que :

- 43% des élèves expérimentateurs ont interagi autant que d'habitude avec leurs enseignants et les autres élèves de l'établissement et 43% moins que d'habitude
- 43% des élèves expérimentateurs ont interagi autant que d'habitude avec leurs camarades de classe et 57% moins que d'habitude.



Par ailleurs, lorsqu'ils ont interagi avec le robot, les élèves de la classe ont majoritairement jugé cela agréable (60%) et utile (64%).

A ce stade des usages de la téléprésence en contexte scolaire, il est difficile de savoir si c'est la téléprésence en elle-même ou les conditions d'utilisation du robot qui, dans certains cas, minorent les interactions. L'intensité des interactions dépend en effet en partie de la personnalité de l'élève : pour certains, « [les relations] avec les autres élèves, c'était pareil que d'habitude, on faisait des blagues sur le robot », là ou d'autres élèves expérimentateurs soulignent qu'ils étaient un peu gênés par la curiosité suscitée par le robot et qu'ils avaient par exemple tendance à déconnecter la caméra lorsqu'ils circulaient dans les couloirs.

L'intensité des interactions dépend aussi beaucoup de la qualité de la connexion : lorsque le son était vraiment mauvais, les élèves avaient tendance à se limiter à une interaction visuelle. On peut aussi penser que les interactions ont été moins nombreuses du fait des temps de déconnexion du robot (interclasses, pause méridienne, temps de rechargement).

Enfin, les comportements semblent vraiment partagés entre une partie des acteurs pour qui cela ne change pas grand-chose de communiquer à travers un robot, et une autre partie qui manifeste soit un sentiment de gêne, soit un sentiment d'excitation qui peut mettre mal à l'aise l'élève téléprésent et le conduire à se mettre en position de retrait.

Un impact modéré mais plutôt positif sur la relation élève-enseignant

L'impact du robot est par ailleurs faible sur la relation élève-enseignant dans le cadre du cours : un élève explique qu'il a été autant sollicité que d'habitude, que les enseignants venaient voir le robot pour vérifier qu'il avait compris et qu'il était en train de faire le travail ; un autre évoque le fait que « certains profs ne sont pas à l'aise devant la caméra, ça dépend de leur habitude de la technologie ». Mais les élèves interrogés font part d'une bienveillance et d'une attention particulière de la part des enseignants : « certains profs étaient plus attentifs, venaient vérifier. Et du coup, il y avait plus d'aide en dehors des cours, par exemple en maths, le prof a aussi envoyé des infos par mail ».

Une partie des enseignants témoigne d'une évolution positive de la relation avec l'élève suite à son retour : ils expliquent que cette expérience a favorisé une meilleure connaissance de l'élève en tant que personne, a dans certains cas permis le développement d'une relation de confiance, et a conduit à une augmentation des échanges interpersonnels pendant et après la téléprésence. Ce phénomène est globalement confirmé par les élèves téléprésents.

On note cependant une exception avec l'un des élèves pour lequel le robot a très mal fonctionné, induisant une téléprésence en pointillé. Cet élève avait en outre fait le choix de ne pas utiliser la webcam, ce qui limitait d'autant plus les interactions. Pour plusieurs enseignants de cet élève, il n'y a donc pas eu d'effet positif de la téléprésence sur la relation avec l'élève.

Pour quelques acteurs, cet effet de renforcement de la relation élève – enseignant du fait de la téléprésence fait émerger un questionnement quant au risque qu'un ou des enseignants développent une relation privilégiée avec cet élève au détriment des autres. Sans que cela remette en cause l'intérêt général du dispositif, ils expriment le fait que certains acteurs (sans préciser lesquels et dans quelle proportion) pourraient poser la question de l'équité de traitement et de l'intérêt général, dans la mesure où le dispositif mobilise d'importants moyens pour un élève « simplement » convalescent alors que d'autres élèves ont des besoins d'accompagnement bien supérieurs.

3.5 Analyse de l'activité d'enseignement-apprentissage avec le robot de téléprésence

Chapitre rédigé par S. Simonian et P. Granado (ECP – ISPEF – Lyon 2) dans le cadre de l'enquête spécifique réalisée auprès de 3 enseignants du lycée La Martinière – Montplaisir et du collège-lycée Elie Vignal. La bibliographie sélective correspondant à ce chapitre se situe en annexe 9.2.

Suite à un état des lieux international sur les robots de téléprésence (1ère section), il semble nécessaire de rappeler que le robot de téléprésence s'inscrit dans l'évolution générale de la robotisation avec la particularité de pouvoir visionner et communiquer directement avec un interlocuteur distant. La robotisation a donc évolué pour incarner l'humain dans une activité professionnelle (Linard, 1987, 1989) qui est, dans notre cas, une activité d'apprentissage. Au Japon, par exemple, le robot de téléprésence concerne le secteur industriel, tertiaire, médical et éducatif. C'est précisément dans cette double articulation médical-éducatif, que le robot de téléprésence revêt un aspect particulier et intéressant pour des élèves empêchés de se rendre dans leur établissement scolaire durant une longue période, pour diverses raisons et pathologies. Pour comprendre cet enjeu d'une présence à distance, d'un élève incarné par un robot, une étude exploratoire a été conduite sur l'activité enseignante, combinant observations et entretiens semi-directifs et permettant d'identifier des avantages et des limites (2ème section).

3.5.1 Synthèse d'un état des lieux international sur la téléprésence

Au Japon, le robot de téléprésence Robovie, utilisée pour l'apprentissage de l'anglais (Han, 2012), favorise la motivation des élèves dès l'école élémentaire notamment car ce sont les élèves qui pilotent le robot. Si cette orientation du déplacement de l'intelligence de la machine vers l'humain n'est pas nouvelle et caractérise l'évolution technologique (tel est le cas de la souris qui en 1961 donna la main à l'utilisateur pour s'orienter dans un environnement informatique), elle montre l'intérêt du robot dans un triptyque (élève-robot-enseignant) décroissant ainsi les études sur les relations duales (Han, 2012) : robot-élèves ou robot-enseignant. C'est donc l'analyse holistique d'une activité mettant en jeu différents acteurs, et dont le pilote du robot est l'humain, qui semble pertinente. Il ne s'agit donc plus d'étudier la stricte relation robot-élève ou robot-enseignant mais l'ensemble de ces relations.

Toujours au Japon (Tanaka et al., 2013), le robot de téléprésence a été comparé à la téléprésence (skype). Les résultats de ce comparatif pour des élèves de 5 à 6 ans montrent des performances à des tests significativement supérieures avec l'usage des robots de téléprésence par rapport à la téléprésence. L'hypothèse explicative étant liée au contrôle et à la manipulation du robot par les élèves. Les résultats de ces chercheurs (Tanaka et al., 2013) sont identiques pour plus de 200 élèves de 6 à 8 ans. Ceci est un aspect fondamental, déjà montré en neurosciences, où la mémorisation obtient de meilleurs résultats lorsque l'activité du sujet est liée à la manipulation. Ainsi un des intérêts du robot de téléprésence est lié à la possibilité de contrôler et d'agir sur le robot en apprenant, ce qui développerait la motivation et la mémorisation. De ce point de vue, le robot de téléprésence ne peut être compris comme un artefact de téléprésence quelconque. C'est la raison pour laquelle, si au Japon les robots de téléprésence ont d'abord été utilisés pour l'apprentissage des langues, ils sont aujourd'hui étendus à toutes disciplines et évoluent de manière « humanoïde » vers la corporalité « augmentée » (ajouts de bras, tête, etc.) ou l'anthropomorphisation tel qu'en Corée (Han, 2012), y compris de manière miniature (robots de téléprésence portable et facilement manipulable). Nous retrouvons cette tendance aux Etats-Unis et au Canada où la téléprésence laisse peu à peu la place aux robots de téléprésence humanoïdes dans le secteur hospitalier, éducatif (de l'élémentaire à l'enseignement supérieur, Tsui et al., 2011). Plus spécifiquement, les travaux conduits dans l'université de Californie par Newhart et ses collaborateurs (2016) mettent en évidence l'intérêt du robot en termes d'« inclusion virtuelle » que nous pouvons rapprocher en France de ce qui se nomme l'éducation « inclusive » prenant la forme de la « e-inclusion » où l'élève représenté par un Robot est considéré comme un être vivant comme s'il était en classe (comme nous le verrons, ceci corrobore les résultats de l'enquête exploratoire, cf. section 2). Nous retrouvons des résultats similaires dans les études conduites à l'université de Toronto et l'université de Ryerson (Kristofferson et al., 2013) où le robot de téléprésence utilisé dans les écoles primaires permettent de sortir l'élève de l'isolement, réduit le stress et favorise la socialisation (ces résultats aussi corroborent les nôtres, cf. section 2). Nous comprenons là, l'intérêt spécifique de l'usage du robot de téléprésence pour des élèves empêchés de se rendre dans leur établissement scolaire, cas de la présente étude. Ce constat n'était pas gagné d'avance car le robot peut aussi créer des troubles liés à l'image de soi qu'un élève renvoi à autrui en étant malade, au refus d'un élève de suivre un enseignement, aux problématiques éthiques.

3.5.2 Analyse de l'activité d'enseignement-apprentissage avec le robot de téléprésence

L'enquête exploratoire vise à étudier les potentialités du Robot dans l'usage qu'en font les enseignant.e.s et leurs conséquences possible dans la manière de concevoir et d'exercer leur activité d'enseignement-apprentissage. Pour ce faire, le modèle de l'affordance socioculturelle a été mobilisé (Simonian, 2014) étant donné que l'affordance traduit la possibilité réelle perçue par un sujet d'un artefact, puis son actualisation en situation (possibilité effective) qui, théoriquement, devrait modifier l'environnement dans lequel le couplage sujet/artefact opère. L'intérêt d'une telle étude est d'identifier les conditions pour lesquelles le robot de téléprésence puisse être identifiées comme une possibilité nouvelle offerte à l'enseignant (« utilité perçue ») modifiant son rapport aux autres (affordances sociales), à son environnement matériel (affordance instrumentale), à sa manière de concevoir et d'animer son activité d'enseignement-apprentissage (affordances culturelles), son but (affordance instrumentée).

Pour ce faire, trois observations avec la présence du chercheur en classe ont été conduites ainsi que trois entretiens semi-directifs avec un enseignant de mathématiques, une enseignante d'anglais et une enseignante d'histoire-géographie.

Cette enquête exploratoire a été codifiée (grille d'observation et segmentation du discours) à partir des cinq catégories énoncées précédemment, à savoir :

- utilité perçue en situation réelle : signification-fonction du robot en termes de potentialités effectives
- indexation sociale : signification-fonction du robot dans le rapport aux autres et à l'espace social
- indexation instrumentale : signification-fonction du robot de téléprésence dans le rapport aux autres artefacts matériels et à l'environnement physique
- indexation culturelle : signification-fonction du robot de téléprésence dans le rapport aux us et coutumes, règles formelles et informelles
- indexation instrumentée : signification-fonction du robot de téléprésence liée à une finalité déterminée.

Les résultats proposés ci-après visent à mettre en évidence les points de convergence entre l'observation et les entretiens des trois enseignants et enseignements concernés.

L'utilité perçue

Le premier résultat concerne l'utilité perçue pour un public d'élèves empêchés du fait, comme le souligne l'état des lieux international (cf. section précédente), que les enseignant.e.s considèrent l'élève comme étant présent, lui permettant de ne pas être isolé, de conserver le lien social (avec les autres élèves) et d'apprentissage (avec l'enseignant et le savoir) pour, in fine, faciliter sa réintégration scolaire.

« Ce n'est pas du tout le même rapport à l'enseignement pour les gens qui sont dans les hôpitaux et du coup forcément ça apparaît un outil formidable (...) et puis je dirais ce n'est pas même seulement ça, c'est pour qu'il reste élève, qu'ils ne soient pas simplement des malades, pour qu'il reste élève. Parce que après on sait très bien que nos cours sont ponctuels, que ça ne peut pas remplacer tout ce qu'il peut y avoir dans leur établissement scolaire donc c'est vraiment pour qu'ils gardent leur statut d'élève. »

La spécificité de l'utilité du robot de téléprésence pour un public spécifique est à souligner car les enseignant.e.s considèrent que rien ne remplace la présence réelle, voire certain.e.s peuvent craindre qu'élèves comme enseignant.e.s soient un jour remplacés par les robots pour des situations ordinaires notamment dans un contexte de rationalisation de l'acte éducatif.

Le deuxième résultat concerne le statut du robot. S'il est majoritairement considéré comme un élève, il est aussi parfois considéré comme un « assistant d'enseignement », renforçant la posture de l'enseignant, l'attention des élèves. Ces différents statuts du robot, tantôt élèves et tantôt assistant d'enseignement, a été mis en avant dans les études au Japon et aux Etats-Unis (Han, 2012). Ainsi, le statut du robot reste à interroger selon les moments d'apprentissage où l'enseignant le considère à certains moments comme un élève (relation pédagogique), à d'autres moments comme un artefact au service de son dispositif d'apprentissage au même titre qu'un autre artefact (instrument pédagogique) dans le but de capter l'attention des élèves, de les faire discuter et de stimuler leurs apprentissages. De ce point de vue, il serait possible d'envisager un déploiement du robot de téléprésence comme un artefact supplémentaire au service de l'apprentissage pour des élèves ordinaires ou pour d'élèves présentant des phobies scolaires :

« Il y a quand même un phénomène relativement croissant de phobie scolaire et pour certains ça se manifeste par l'impossibilité de s'exprimer devant les autres et je n'y avais pas pensé avant mais peut être que pour ces élèves pour qui la prise de parole devant les autres est extrêmement problématique, peut-être que de passer par une interface du coup, par le robot où ça serait pas directement eux, où il y aurait une distance par rapport à la classe, peut-être que pour ce type de gens ça pourrait les remettre en confiance et voilà être une étape. »

Une sous-représentation instrumentée et culturelle

Le robot ne semble pas modifier les intentions, préparations et finalités d'apprentissage. L'enseignant prévoit et anime une séance d'apprentissage comme si l'élève était présent, le considérant d'ailleurs comme « incarné » dans le robot : « Le robot permet une présence même si ce n'est pas directement l'élève qui s'exprime. ». C'est la présence du robot qui est fondamentale comme artefact de médiation symbolique et pragmatique de l'élève. Si le robot est présent c'est que l'élève est présent permettant une communication entre élève-élèves et élève-enseignant.

Si, de manière générale, l'enseignant.e ne change pas sa méthode, sa posture, certaines modifications apparaissent à la marge dans la manière d'interagir et de préparer le cours. Tout d'abord dans la préparation des documents à fournir en amont de la séance afin que l'élève puisse suivre la séance « normalement ». Ensuite, la manière de communiquer avec l'élève via le robot : si au départ, l'enseignant.e se met face au robot pour lui parler, essaie d'adapter ces questions, ensuite la relation devient plus ordinaire comme s'il s'agissait d'un élève comme les autres.

« J'ai modifié des questions qui auraient été plus ouvertes (...) Je n'ai pas, enfin, ça ne modifie pas profondément. » ; « Ce que je me disais : tu l'oublies pas, tu l'oublies pas, tu l'oublies pas, quoi. »

De manière générale, les modifications sont peu apparentes en termes de manière de conduire le cours, de règles formelles et informelles, qui guident l'enseignant.e. Une hypothèse explicative concerne le décalage temporel entre l'évolution des technologies et celle des usages. L'usage des robots de téléprésence en classe est assez récent et ne permet pas encore aux enseignant.e.s et aux chercheur.e.s d'identifier les conséquences d'une véritable appropriation qui impliquerait un changement de paradigme dans la manière d'enseigner qui aurait pour conséquence la transformation de l'environnement d'apprentissage (nous y reviendrons dans la conclusion de cette section).

Une surreprésentation de l'indexation sociale et instrumentale

Les observations et les discours issus des entretiens mettent en évidence une surreprésentation des catégories « indexation sociale » et « indexation instrumentale ». En effet, un des attraits du robot concerne la possibilité de communiquer avec un élève distant que cela soit dans la relation individuelle (élève-enseignant) ou groupal (élève-élèves).

Remarquons toutefois que l'enseignant ne modifie par l'organisation spatiale de sa classe pour accueillir et positionner le robot. En ce sens, si l'indexation sociale est fort représentée, elle n'implique pas une modification de relations sociales mais un renforcement grâce à la continuité possible dans la relation pédagogique offerte par le robot.

« J'ai vraiment un sentiment surtout quand ça s'est mis à bien fonctionner que j'avais vraiment l'élève disponible, c'est-à-dire, que je pouvais, c'était pas une illusion d'élève mais que je pouvais travailler avec lui quasiment comme avec les autres élèves. »

Cependant le robot ne semble pas la solution miracle ou, du moins, rêvée étant donné que le souhait de certain.e.s est d'avoir l'élève physiquement présent mais aussi de renforcer la classe par la présence d'un deuxième enseignant :

« S'il y avait de l'argent, moi je proposerai plutôt de faire des séances avec deux profs de temps en temps pour focaliser l'attention de tout le monde. »

Cette dimension sociale, qui est un véritable atout pour maintenir l'élève dans l'apprentissage par un processus de socialisation continue, est à nuancer par rapport aux aspects techniques. En effet, il est important que le son du robot puisse être réglé de manière à ne pas gêner le groupe (son trop élevé), que la vision du robot soit plus large pour avoir un panorama comprenant la classe tel que l'aurait un élève présent mais aussi dans ses gestuelles (tourner l'écran vers le haut, zoomer-élargir pour voir le tableau, par exemple). Un élément central, unanimement constaté et mentionné, concerne donc le fait d'avoir une relation identique ou, du moins, la plus proche possible qu'avec un élève physiquement présent notamment pour s'échanger des documents en situation de classe, vérifier le travail de l'élève distant.

« Si elle (l'élève) doit écrire quelque chose, là du coup, il nous manque au moins un canal, au moins de l'élève vers le prof de transmission de documents ».

Par conséquent, la relation avec l'élève n'est pas « ordinaire » étant donné qu'il n'est pas possible d'agir de manière similaire à une situation en présentiel. Au-delà d'assurer la fiabilité du robot dans différents lieux (école, hôpital, domicile) car l'élève absent se déplace¹³, un travail important concerne l'évolution du robot en termes de mobilité et gestuelle¹⁴ ainsi qu'en termes d'objets connectés pour faciliter sa compatibilité avec d'autres objets numériques en dehors de la situation d'apprentissage (Pronote, par exemple) et dans la situation d'apprentissage pour échanger des documents, voir le travail de l'élève, pouvoir étayer l'apprentissage, remédier à l'erreur. Il s'agit donc d'une compatibilité avec l'ensemble de l'environnement d'apprentissage de l'élève pour favoriser l'existence d'un écosystème pour l'élève et les enseignant.e.s c'est-à-dire un ensemble technique qui ne fasse qu'un pour l'utilisateur (Simondon, 1958).

« Il (l'élève) a dit que ça ne fonctionnait pas, qu'il n'arrivait pas à récupérer les documents. Alors (...) pour le cours maintenant j'ai son adresse mail et donc les documents, voilà plutôt que de les mettre sur Pronote » ; « Il (élève) peut participer, parler, interagir mais, par contre, pour toute la dimension écrit-travail-document, cela pose des difficultés »

Conclusion

D'un point de vue technico-relationnel, il y a un effort à produire pour concevoir et intégrer des fonctionnalités pour plus proches de l'environnement de travail des enseignant.e.s et des élèves comprenant leurs habitudes et leurs méthodes pédagogiques. Dit autrement, si le robot de téléprésence est identifié comme une potentialité réelle pour des élèves empêchés de se rendre dans leur établissement scolaire, sa fonctionnalité est plutôt « unidirectionnelle » impliquant des développements spécifiques sur le contexte relationnel d'apprentissage pour être davantage plastique au fonctionnement habituel d'un élève et d'enseignant.e dans une classe. La principale amélioration concerne les interactions que cela soit dans les échanges de documents, la visibilité du travail écrit de l'élève distant par l'enseignant. En revanche, en ce qui concerne les relations orales, l'utilité semble avérée y compris dans les travaux de groupe et les travaux pratiques.

Enfin, si cette enquête exploratoire n'a pas permis de mettre en évidence une affordance socioculturelle liée à un changement paradigmatique de l'acte d'enseignement-apprentissage, certaines conditions pour que cette affordance puisse se produire ont été identifiées sachant qu'il est nécessaire de tenir compte d'une différence temporelle entre le changement technique et le changement paradigmatique lié aux usages de technologies. En effet, un tel changement est un processus lent de transformation et de maturation. Prenons à titre d'exemple, l'invention de la lunette de Galilée pour observer le ciel étoilé (1609). Cette lunette déclenche l'enthousiasme des militaires et des astronomes jusqu'à ce que ses observations lui permettent d'émettre l'hypothèse que la terre n'est pas au centre du monde et qu'elle tourne autour du soleil (1612). Ce changement de paradigme, permis par le coupage Galilée/télescope, ne fut pas accepté par les théologiens de l'époque qualifiant sa théorie d'hérésie¹⁵. Galilée ne sera réhabilité qu'en 1757 par l'Eglise catholique. Ce n'est donc qu'un siècle et demi plus tard que la thèse de Galilée est reconnue et commence à être enseigné. Ce bref exemple montre que la potentialité d'un instrument ne se réduit pas à ce qu'il permet d'observer, de faire, mais à l'acceptation du changement paradigmatique effectif qu'il produit, ce que nous appelons « affordance socioculturelle »

¹³ « Il y a eu le problème, quand il était à l'hôpital, du son avec le bruit parasite. À partir de chez lui il n'a y plus ce problème là. »

¹⁴ « Il y a des moments où elle voyait plus l'écrit parce qu'elle avait mal réglé le pied, elle voyait plus haut. »

¹⁵ Rappelons qu'en juin 1632, Galilée est jugé coupable, doit abjurer ses erreurs et est assigné à résidence.

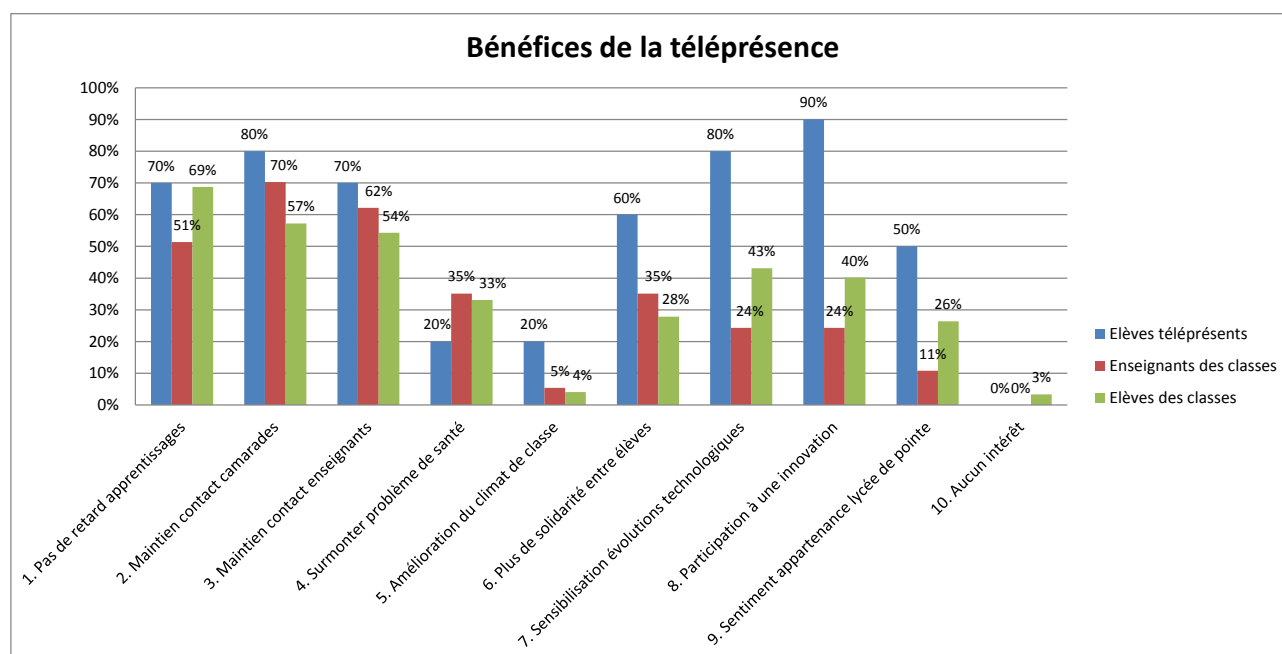
(Morgagni, 2011 ; Simonian, 2014). En ce sens, tout instrument questionne la capacité d'une société, d'un système, d'un groupe professionnel, à changer certains de ses cadres paradigmatiques. C'est précisément dans cette perspective qu'il est essentiel de s'intéresser aux relations sujet/robot : non uniquement pour comprendre leur utilité fonctionnelle mais pour comprendre en quoi ils participent à la modification des cadres de pensée et, par conséquent, à l'environnement actionnel dans lesquelles les humains tentent de se développer, s'organiser, se coordonner, produire. La potentialité d'un instrument tel que le robot de téléprésence n'est pas uniquement liée à l'utilisateur mais à l'époque dans laquelle il est censé se déployer. Ainsi, toute relation sujet/instrument s'inscrit, dans une période donnée, avec un système de pensée et de fonctionnement spécifiques. L'instrument lui-même s'humanise dans une histoire. L'histoire du robot de téléprésence dans l'enseignement en France ne semble pas assez significative pour identifier des modifications d'ordre intentionnel, social et culturel.

4. Des bénéfices très supérieurs aux difficultés

4.1 Des impacts essentiellement positifs pour l'ensemble des acteurs

Les principaux bénéfices : continuité des apprentissages et maintien de la socialisation lycéenne

On observe une très forte convergence d'avis entre élèves expérimentateurs, enseignants et élèves des classes expérimentatrices sur les bénéfices de la téléprésence.



Pour les élèves expérimentateurs (70%) comme pour leurs camarades (69%), le bénéfice principal est d'éviter de prendre du retard (ou d'en prendre le moins possible), et donc de rendre possible une continuité d'apprentissage en dépit de l'absence physique prolongée. La moitié des enseignants partage ce point de vue. Un élève expérimentateur explique que pour lui « c'est un outil merveilleux, cela m'a permis de sauver le temps passé à la maison, j'ai la sensation de n'avoir perdu que 20% des cours ». Une autre que « sans le robot, cela aurait été très difficile et très fatigant de rattraper l'intégralité de mes trois semaines d'absence ».

Certains acteurs interrogés soulignent toutefois que l'utilisation du robot et le suivi de cours en téléprésence suppose « de l'autonomie de la part de l'élève, de l'assiduité, une capacité d'organisation de son travail ». S'il s'avère très adapté à des profils d'élève bons ou moyens, sérieux et impliqués dans leur scolarité, il n'apparaît probablement pas suffisant pour des élèves ayant déjà des difficultés scolaires ou n'étant pas assez sérieux et impliqués (absentéisme, faible implication dans le travail personnel...).

L'autre bénéfice majeur est le maintien du contact avec les camarades et les enseignants. Cette dimension de lien social, de continuité de la socialisation lycéenne est vue comme une valeur

ajoutée très importante, surtout pour des adolescents. Elle est placée en tête des bénéfices par les enseignants (80%) et en seconde place par les élèves. Un CPE interrogé confirme une forte motivation de la part de l'ensemble des élèves utilisateurs avec « en premier lieu l'intérêt de rester en contact avec sa tribu, ne pas se couper du lycée et garder la motivation pour revenir plus vite, et en second lieu le fait de ne pas perdre de temps par rapport aux cours ».

A noter que le maintien du contact avec les enseignants obtient des scores très proches (70% des élèves téléprésents, 62% des enseignants et 54% des autres élèves le mentionnent) et se place ainsi en troisième place des bénéfices majeurs. De fait, un certain nombre d'élèves utilisateurs et d'enseignants interrogés expliquent que non seulement l'utilisation du robot a permis de maintenir le contact, mais qu'il a permis de développer une relation renforcée par la suite.

La présence du robot lycéen est aussi considérée comme ayant un impact positif sur la solidarité entre les élèves et dans une moindre mesure sur le climat de la classe : 60% des élèves téléprésents ont ressenti une hausse de la solidarité, ainsi que qu'un peu plus d'un quart des élèves et un peu plus d'un tiers des enseignants. Certains enseignants et personnels de direction interrogés évoquent aussi le développement de l'altruisme et la découverte des vertus du bénévolat chez quelques élèves qui se sont proposés comme élèves référent alors qu'ils n'avaient pas de lien fort avec l'élève absent, et qui ont pris du plaisir à assumer cette responsabilité et à « rendre service ». Pour les personnels éducatifs, le rôle d'élève référent peut constituer un levier de responsabilisation et de valorisation au sein de la classe et de l'établissement. Pour la CPE du lycée La Martinière, « les élèves aiment bien, c'est responsabilisant surtout pour les 2ndes et les 1ères, c'est une valorisation. Cela les initie au bénévolat. Ils étaient fiers lorsqu'ils sont allés présenter le robot au salon de l'étudiant ». Les élèves référents interrogés confirment qu'il s'agit d'une expérience intéressante, notamment par le contact que cela procure avec une innovation technologique.

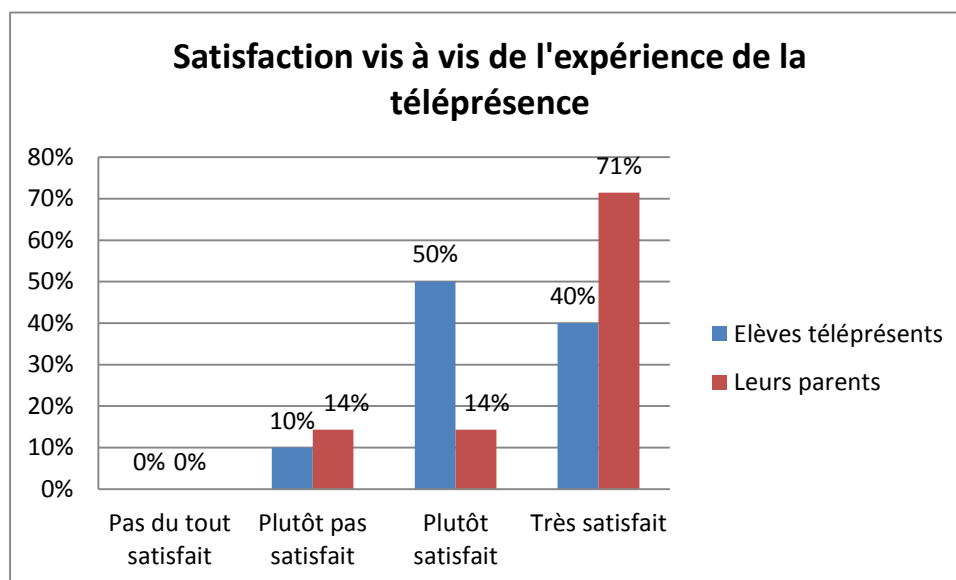
Un bénéfice fréquemment perçu est d'aider l'élève téléprésent à supporter sa maladie (environ un tiers des élèves de la classe et des enseignants). Si ce n'est pas pointé comme un bénéfice majeur par les élèves utilisateurs ayant répondu au questionnaire (20%), plusieurs d'entre eux l'évoquent en entretien et l'une d'entre eux expliquent que « c'est comme si on était dans la classe, j'ai oublié mes problèmes de santé, c'est comme si j'étais là physiquement et mentalement, c'est comme si c'était mes yeux, et je pouvais me retourner ».

Au-delà des bénéfices perçus pour l'élève téléprésent, les élèves expérimentateurs sont fortement sensibles à la dimension innovante du robot lycéen : 90% pointent comme bénéfice de l'expérimentation le fait de participer à une innovation, 80% d'être sensibilisé aux innovations technologiques du monde de demain et la moitié a eu à travers cette expérimentation le sentiment d'appartenir à un lycée de pointe. Cette sensibilité à la dimension innovante du robot lycéen est un peu moins forte chez les élèves de la classe (entre un quart et environ 40% de mentions) et également chez les enseignants (autour de 20%).

Au final, on observe un niveau très élevé de satisfaction chez les élèves expérimentateurs, au sein de leur classe et chez les enseignants. Les bénéfices sont considérées comme nombreux et tangibles et les réserves émises portent non pas sur la téléprésence en elle-même mais sur les difficultés liées au fonctionnement du robot.

Une expérience très positive de la téléprésence pour les élèves absents

Les élèves expérimentateurs ont été à la quasi-unanimité très satisfaits de leur expérience de téléprésence. A Fauriel, la CPE a confirmé que les élèves s'étaient tous déclarés très satisfaits du robot, certains l'ayant vivement remercié d'avoir pensé à le leur proposer.



Pour eux, l'utilisation du robot est bien adaptée à leur état de convalescence, car elle permet de moduler le volume et le type de cours suivis (emploi du temps théorique mais liberté de se connecter ou pas en fonction de son état de fatigue et des éventuels soins). Au lycée Fauriel par exemple, la CPE et les élèves référents demandaient à chaque début de demi-journée si l'élève se sentait prêt et suffisamment en forme pour utiliser le robot. Une autre élève explique que « j'étais à la maison donc si j'avais mal ou si j'étais fatiguée, je pouvais [me déconnecter et] me reposer directement ». Globalement, les élèves expérimentateurs ne rencontrent pas de difficulté physique et psychologique majeure à utiliser le robot. En cas de fatigue, certains élèves se sont déconnectés plus tôt que prévu mais cela était plus lié à leur état de santé à ce moment-là qu'à l'utilisation du robot en tant que telle.

Les avis sont partagés sur le niveau de fatigue et l'impact sur la concentration liés à l'utilisation du robot : pour une partie des élèves, il n'est pas plus fatiguant d'utiliser le robot que d'être en classe ; pour une autre partie, l'utilisation du robot demande tout de même beaucoup de concentration, notamment du fait d'être seul et isolé chez soi.

Suivre les cours en téléprésence – plutôt qu'en présentiel - a ainsi semblé plus fatiguant à 5 élèves contre 2 à qui cela a semblé moins fatiguant (sur 7 répondants). Ces derniers avancent différentes explications : « le fait de passer une journée entière sur un lit et devant un écran fatigue énormément » ; « c'était fatiguant mais c'était sans doute aussi lié à la prise de mon traitement et à cause de mon état » ; « il n'y avait pas d'ambiance de travail et je n'avais pas de fiche de cours pour suivre » , « le fait de rester concentré sur l'écran, c'est parfois difficile de tout entendre ou voir, le diaporama était difficilement visible avec la caméra du robot ».

Différentes hypothèses peuvent être formulées sur ces différences de ressenti (type de pathologie, état psychologique, contraintes physiques liées à la convalescence...). Parmi les acteurs interrogés, plusieurs (proviseur adjoint, CPE, enseignant) expriment néanmoins la perception d'un réel bénéfique en termes de récupération physique et psychique : « cela l'aide à se lever, à se réveiller » (proviseur adjoint). Selon eux, la plupart des élèves tend à revenir plus tôt en classe que ce qui était prévu.

Une préférence marquée pour le robot de téléprésence versus une solution de visioconférence

Les élèves expérimentateurs se prononcent pour une solution de téléprésence via le robot plutôt que via une solution fixe de type tablette. Pour eux, l'avantage majeur et indiscutable du robot est sa mobilité et certaines de ses fonctionnalités qui le rendent plus autonomes pour suivre le cours (mieux se positionner pour voir l'enseignant ou le tableau, possibilité de zoomer, de se déplacer pour aller au tableau – même si cela a été peu pratiqué). Via une tablette, l'élève téléprésent serait totalement dépendant d'une autre personne pour participer au cours : « la qualité de l'image serait sans doute meilleure en visio mais le robot est mieux car on a la possibilité de bouger la caméra et en théorie la possibilité d'aller au tableau pour présenter quelque chose » (élève expérimentateur).

Le second avantage concurrentiel du robot est de permettre « d'être vraiment là ». Le robot constitue une incarnation plus convaincante qu'une solution de visioconférence, et permet une plus forte présence physique de l'élève absent : « on a l'impression qu'il est vraiment là, on peut discuter, rigoler avec lui ». Certains acteurs interrogés estiment qu'une tablette aurait de fortes chances d'être oubliée à la sortie du cours, ce qui n'est pas le cas pour le robot : « il y a plus de présence qu'une simple tablette et plus d'autonomie, le robot se débrouille, si c'était une tablette, il y aurait besoin d'une autre personne qui la dirige » (élève expérimentateur).

Une complémentarité intéressante avec le SAPAD

Le SAPAD (Service d'assistance pédagogique à domicile) est un dispositif de l'éducation nationale visant à assurer la continuité de l'enseignement pour les élèves déscolarisés pour raisons médicales. Ce dispositif peut être mis en place pour tout élève dont la scolarité est interrompue momentanément ou durablement pour des raisons médicales (maladie, accident), pour une période supérieure à 2 semaines, hors congés scolaires.

Le principe est que les professeurs (en priorité ceux de l'élève) se déplacent au domicile de l'élève pour lui proposer des cours individuels. La fréquence et la durée des interventions des enseignants s'adaptent aux contraintes et à l'évolution de l'état de santé de l'élève. Ils sont également fonction de la disponibilité des enseignants, ce qui peut fortement varier selon les établissements et les zones géographiques. En raison de ces contraintes, la mise en place du SAPAD peut prendre un certain temps, plusieurs semaines dans certains cas. Il y a en effet une difficulté fréquente à trouver des enseignants volontaires, en particulier en milieu rural, et ce pour différentes raisons : rémunération jugée insuffisante, temps et coûts de déplacement, réticence à aller au domicile de l'élève pour certains enseignants.

La mise en place du SAPAD se fait à la demande de la famille et ne lui coûte rien. Le coût (heures supplémentaires enseignants et défraiement du déplacement) est pris en charge par l'éducation nationale au titre de la continuité du service public d'éducation. Il est parfois demandé aux familles de faire en premier lieu appel à leurs assurances et mutuelles dans le cas où elles bénéficient de prestations de cours à domicile pour raisons de santé. Il arrive également que des parents aient recours à des cours particuliers privés. En l'absence de dispositif de coordination pédagogique, ces différentes formules se caractérisent par une discontinuité entre les cours dispensés en classe et au domicile de l'élève (sauf dans le cas où le SAPAD est réalisé par son ou ses propres enseignants).

Dans le cadre de l'expérimentation, trois élèves sur treize ont bénéficié à la fois du robot de téléprésence et de cours via le SAPAD. De l'avis des élèves comme des enseignants interrogés, les deux dispositifs s'avèrent fortement complémentaires, même s'ils ne sont pas toujours mis en cohérence (SAPAD mis en place plusieurs semaines après le robot, absence de coordination voire redondance pédagogique entre les cours suivis en téléprésence et les interventions au domicile d'enseignants extérieurs à l'établissement).

Un des avantages majeurs du robot vis-à-vis du SAPAD est de pouvoir assurer une présence en cours significative en termes de volume horaire. Selon les acteurs interrogés, les cours réalisés via le SAPAD sont en effet souvent très efficaces, mais représentent un volume horaire relativement faible (la quotité hebdomadaire moyenne sur l'académie de Lyon est par exemple de 3 heures d'enseignement non consécutives).

Plusieurs enseignants interrogés soulignent que la juxtaposition du robot de téléprésence et du SAPAD peut avoir un intérêt notoire pour des élèves moyens ou faibles, ou encore des élèves présentant un risque de décrochage. Pour eux, l'utilisation seule du robot est suffisante pour des profils de bons élèves assidus, sérieux, autonomes dans leur travail et bénéficiant d'un certain soutien parental. En revanche, coupler le robot et le SAPAD peut s'avérer utile pour des élèves ayant besoin d'un soutien individuel, avec un apport direct de l'enseignant sur des points de programme vus en cours mais pas totalement intégrés par l'élève et pour lesquels il n'aurait pas la capacité et/ou l'énergie de mener un approfondissement seul à la maison.

Une valeur ajoutée majeure pour les élèves empêchés

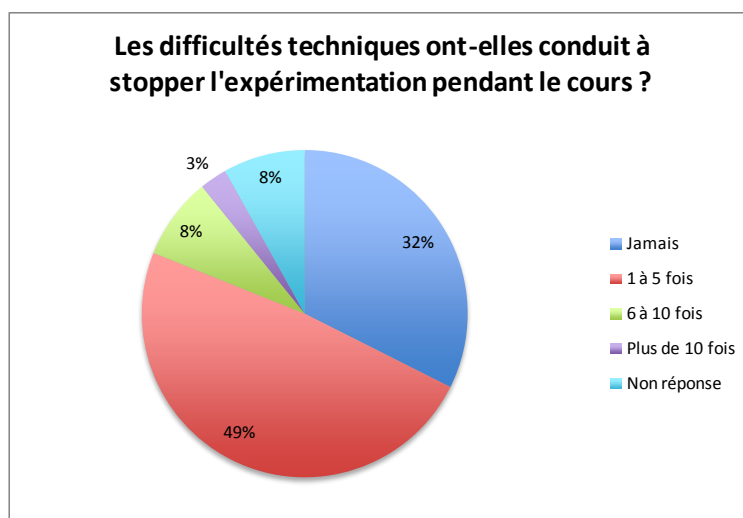
Pour les élèves ne bénéficiant pas du SAPAD ou bien si la famille ne le demande pas, c'est à la charge de l'élève absent de récupérer les cours pendant son absence ou à son retour. Les pratiques sont éminemment variables : certains professeurs transmettent une version papier ou électronique, d'eux-mêmes ou via des camarades ; certains camarades font le lien et transmettent les cours ou du moins les informations essentielles à l'élève absent ; il peut arriver dans certains cas que le CPE fasse également le lien.

Selon les acteurs interrogés, la transmission des cours repose essentiellement sur la volonté personnelle des enseignants et des élèves, qui a tendance à s'éroder avec le temps. Il reste ainsi très difficile pour un élève malade de ne pas décrocher lors de son absence, dès lors que celle-ci dépasse quelques jours. Le plus souvent, l'élève absent perd le contact avec la classe et les professeurs et s'efforce de rattraper son retard à son retour.

Le robot de téléprésence offre ainsi une complémentarité très forte d'une part avec des pratiques empiriques et aléatoires de gestion de la continuité scolaire. Il permet à l'élève absent de rester en prise, "connecté" sur le quotidien de la classe, de comprendre au moins partiellement la progression pédagogique des cours qu'il manque et d'intégrer les documents écrits reçus dans un vécu qui leur donne sens, permet de les resituer et ainsi de bien mieux se les approprier. Le robot lycéen présente incontestablement une valeur ajoutée majeure pour ce cas de figure le plus fréquent.

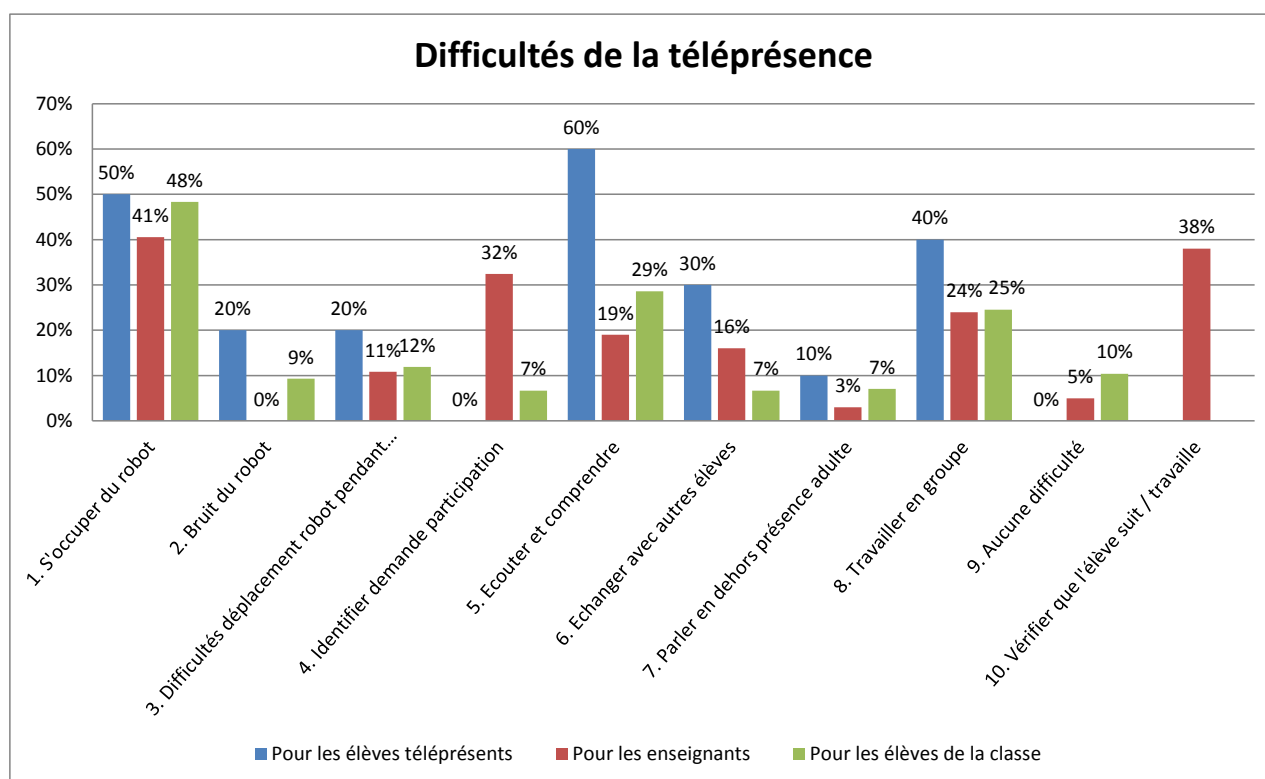
4.2 Des inconvénients principalement issus des dysfonctionnements techniques et de certaines caractéristiques du robot utilisé

La conclusion majeure de l'expérimentation est bien que la téléprésence ne comporte pas, en tant que telle, d'inconvénients. L'analyse des questionnaires et les entretiens réalisés montrent très clairement l'absence d'impact négatif significatif sur les élèves comme sur la classe. Les difficultés mentionnées par les élèves téléprésents comme par leurs camarades et par les enseignants relèvent exclusivement des dysfonctionnements techniques et des améliorations fonctionnelles à apporter au robot.



Pour les élèves téléprésents comme pour leurs camarades de classe, la principale difficulté est liée aux problèmes de connexion qui ont dans plusieurs cas fortement freiné la possibilité de téléprésence pour l'élève absent et légèrement perturbé le déroulement du cours (tentatives répétées de connexion pendant les premières minutes, parfois nécessité de rebooter le robot pendant le cours – généralement pris en charge par les élèves référents mais générant une perturbation ponctuelle pour l'enseignant et les autres élèves). 11% des enseignants interrogés indiquent que les difficultés techniques ont conduit à stopper l'expérimentation (c'est-à-dire à

interrompre le cours même fugacement pour rebooter le robot) plus de 6 fois pendant le cours, et la moitié (49%) de 1 à 5 fois.



Pour une petite moitié (41 à 50%) des acteurs interrogés, le fait que quelqu'un doive « s'occuper » matériellement du robot est perçu comme une difficulté. Dans la configuration actuelle des lycées, le robot n'est en effet pas réellement autonome et le rôle des élèves référents est crucial pour assurer différentes tâches : aller chercher le robot dans le local sécurisé ou dans les locaux Vie scolaire ; le mettre en route et vérifier qu'il est chargé ; le porter dans les escaliers et l'escorter (voire le déplacer manuellement) dans les couloirs par crainte de bousculade ; le remettre en charge en milieu de journée, voire plus fréquemment.

L'autre source de difficultés correspond aux performances jugées insuffisantes du robot :

- Une autonomie insuffisante pour pouvoir suivre les cours sans interruption pendant toute une journée, voire la demi-journée. Ainsi que la nécessité de recharger le robot pendant la pause méridienne, ce qui limite les possibilités d'échange avec les camarades en dehors des cours (à noter que certains élèves mentionnent une autonomie encore réduite du robot lorsque celui-ci est utilisé en 4G, mais cela ne semble pas confirmé sur le plan technique).
- Bruit du robot (ronflement, bruit de respiration de l'élève téléprésent, bruit généré par les déplacements si l'élève téléprésent essaie de se retourner pour voir ce qui se passe dans la classe ou ce que dit un camarade). 20% des élèves téléprésents le mentionnent et 9% des élèves de la classe. Cela n'a en revanche pas constitué un inconvénient significatif pour les enseignants (0%).

- Qualité du micro et des hauts parleurs qui génèrent des difficultés à comprendre ce que dit l'élève téléprésent et donc à communiquer avec lui. Les élèves téléprésents mentionnent eux la difficulté à entendre ce que disent leurs camarades (surtout lorsque le robot est positionné au 1er rang face au tableau).
- Qualité de la caméra : champ de vision trop étroit et qualité visuelle insuffisante pour d'une part voir le tableau en entier, et d'autre part déchiffrer correctement la trace écrite. Des problèmes de réverbération en cas de vidéoprojection. Des difficultés particulières sont mentionnées en cours de sciences et notamment de mathématiques, disciplines pour lesquelles la vision des formules écrites au tableau est de l'avis des enseignants absolument indispensable pour suivre le cours.
- Absence de mobilité horizontale de la caméra, qui rend difficile d'une part de participer à des travaux en groupe et à des TP (par exemple dans une salle d'informatique, les moniteurs sont orientés de telle façon que le robot ne peut pas les voir) ; d'autre part de visualiser les documents de travail si ceux-ci n'ont pas été transmis et imprimer à l'avance
- Difficultés de déplacement pendant le cours, mentionnées par un tiers des élèves. Il s'agit notamment de la difficulté voire de l'impossibilité pour l'élève téléprésent de déplacer le robot pour voir et entendre ce que dit un camarade (certaines salles trop petites, robot « coincé », risque majeur de heurter tables et chaises).
- Absence de bras, qui permettraient de manipuler lors des TP de sciences¹⁶ et d'être plus autonome dans l'établissement. A noter qu'à l'heure actuelle, si les performances techniques des robots de téléprésence s'améliorent très rapidement, le souhait de bénéficier d'un robot doté de bras n'est pas envisagé pour ce type d'usage.

Des améliorations techniques et fonctionnelles apportées au fil du projet

Les retours d'expérience des premières utilisations ont conduit l'entreprise Awabot à apporter différentes améliorations au robot et à la plateforme d'administration :

- Permettre de piloter le robot avec une souris et une manette (type « joystick) alors que seul un pilotage au clavier existait initialement
- Possibilité de régler le son du micro à partir de l'interface de pilotage, et donc directement par l'élève utilisateur
- Possibilité de faire clignoter le robot pour demander la parole : il n'y avait au départ aucune possibilité de demander la parole via le robot (sauf par une interpellation orale, ce qui est peut imaginable dans le cadre d'un cours)

¹⁶ Il s'agit bien là d'une demande exprimée par les utilisateurs et non d'une préconisation. Il n'est pas envisageable à l'heure actuelle de fournir des robots de téléprésence équipés de bras.

- Possibilité pour les administrateurs locaux de gérer des plages horaires en fonction des différents élèves utilisateurs (fonctionnalité plutôt prévue pour l'Unité Soins Etude à l'origine)
- Possibilité de visualiser sur la plateforme d'administration les jauges et les logs de batterie, permettant de connaître les temps et niveaux de batterie restants
- Possibilité de visualiser à l'échelle de l'établissement l'état des bornes wifi (branchées ou débranchées) pour faciliter l'analyse des problèmes de connexion.
- Réparation d'un élément du ventilateur du robot prêté au lycée Fauriel, signalé comme particulièrement bruyant.

Le test d'un robot de nouvelle génération au lycée La Martinière

La technologie des robots de téléprésence a évolué très rapidement pendant les trois années de l'expérimentation. Le robot QB choisit en 2014 pour l'expérimentation appartenait à la 1ère génération, mais de nouveaux modèles de robot présentant de meilleures performances techniques sont apparus dès 2015.

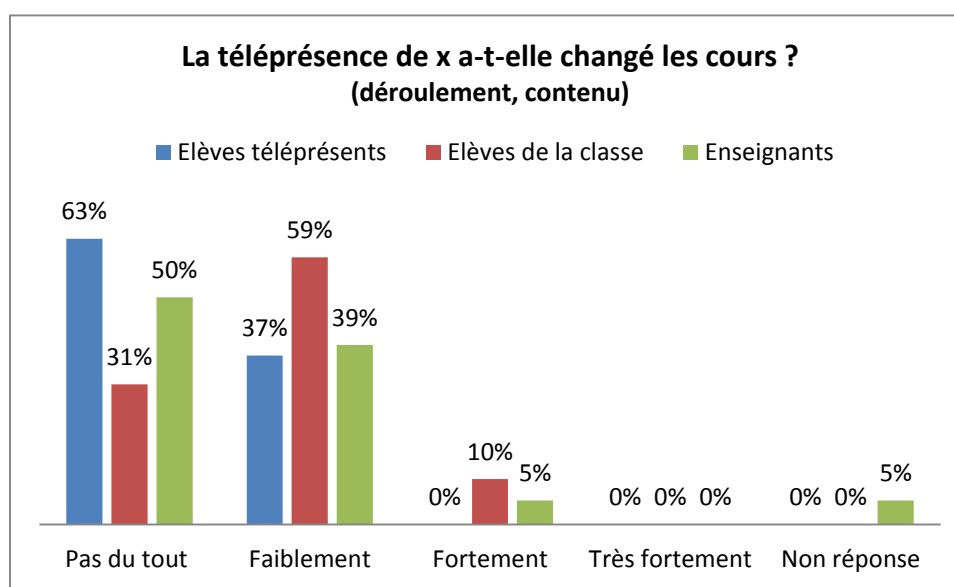
A titre exceptionnel, il a été proposé au lycée La Martinière de tester un robot de type « Beam » (distribué en France par Awabot) lors d'une session élève qui a eu lieu entre décembre 2015 et janvier 2016. L'élève concerné a démarré sa session avec le robot QB déjà présent dans le lycée et s'est vu mettre à disposition un robot Beam après les vacances de Noël. Il s'en est montré très satisfait, souligne les meilleures performances techniques et visuelles. La CPE a de son côté une préférence pour l'interface du QB qui ressemble plus à un humain et a été spontanément appelé et adopté comme un élève. Elle souligne que Le Beam ne s'est pas vu attribuer de nom car « il fait plus machine ». Au final, le modèle QB a été vu comme plus sympathique et plus ergonomique (réglage de la tête en hauteur et moins gênant pour les élèves placés derrière) mais le modèle Beam est incontestablement jugé beaucoup plus performant sur le plan technique (qualité sonore et visuelle).

Le tableau ci-après compare les caractéristiques et performances de chacun de ses deux robots, telles que vues par l'élève et quelques autres personnes interrogées.

	QB	Beam
Avantages	Réglage de la tête en hauteur Aspect humanoïde sympathique	Meilleure qualité de la caméra Possibilité de zoomer Plus facile à piloter Partage d'écran pratique Esthétique Pas bruyant Rechargement rapide Qualité du son Présence d'un port USB
Inconvénients	Mauvais qualité du son (étouffé) Bruit de fond (ventilation) Appréciation simultanée de la distance plus difficile sur les deux caméras Difficulté d'accès au bouton wifi Clignotement pour demander la parole non identifié par les enseignants Pointeur laser peu aisé à utiliser (précision)	Batterie plus faible (2h d'autonomie sur le modèle testé au lieu de 4h sur le QB – à noter que sur les modèles Beam les plus récents, l'autonomie atteint désormais 8h) Ecran trop haut + absence de caméra pour voir sur le bureau

5. Les effets de l'expérimentation sur les cours et l'établissement

5.1 Un impact très modéré sur le déroulement et le contenu des cours



79% des enseignants interrogés estiment que la présence du robot ne les a pas ou seulement faiblement conduit à modifier leur cours. De fait, seule une enseignante de mathématique mentionne une modification pédagogique significative (restructuration de la progression pédagogique afin de traiter les parties les plus faciles du programme en présence du robot et d'aborder les notions plus complexes au retour de l'élève téléprésente). Quelques autres enseignants expliquent qu'ils ont dû modifier leur trace écrite afin de s'adapter au champ de vision du robot (utilisation d'un seul tableau au lieu de deux voire utilisation d'une partie du tableau seulement), ou encore changer leur utilisation habituelle des tableaux à leur disposition. Une enseignante explique : « j'ai géré différemment la trace écrite au tableau, j'étais émerveillée de cette technologie et j'ai cherché des façons de l'intégrer au mieux ».

Les autres impacts significatifs pour les enseignants sont le fait d'avoir parfois dû changer de salle, et également, parfois, des perturbations en début de cours, avec des élèves excités et une relative désorganisation due à l'arrivée et l'installation du robot : « cela a perturbé le déroulement du cours les deux premières fois car cela crée de l'agitation en début de cours, notamment à la mise en route. J'ai fait une mise au point avec la classe et aussi pour mettre à l'aise les élèves référents, pour qu'ils soient autonomes pour gérer le robot sans se sentir obligé de demander la permission à chaque fois [qu'il fallait intervenir sur le robot]. Ça s'est mieux passé ensuite » (enseignant classe de seconde).

Les élèves des classes concernées confirment à 90% que les cours ont très peu été modifiés, dans leur déroulement comme dans leur contenu. Sur les 10% mentionnant des changements, les avis sont partagés entre des impacts positifs et négatifs :

- « Il y a une meilleure relation d'entraide, les profs font attention à lui » ;
- « Il faut prendre en compte le robot, la place qu'il prend devant le tableau, etc. Cela favorise la dissipation » ;
- « Le professeur s'organisait différemment pour qu'il puisse bien voir et entendre » ;
- « Cela a un peu changé le déroulement du cours car les profs s'arrêtent souvent pour demander au robot s'il entend ».

Dans certaines classes, les élèves ont parfois noté plus de silence et de calme pour aider l'élève téléprésent à entendre et interagir avec l'enseignant. Dans d'autres classes, la présence du robot a plutôt généré de l'excitation. Quelques élèves, minoritaires, ont perçu comme un dérangement le fait de devoir changer de comportement pour permettre au robot de participer.

L'émergence d'un questionnement pédagogique sur l'usage de la téléprésence

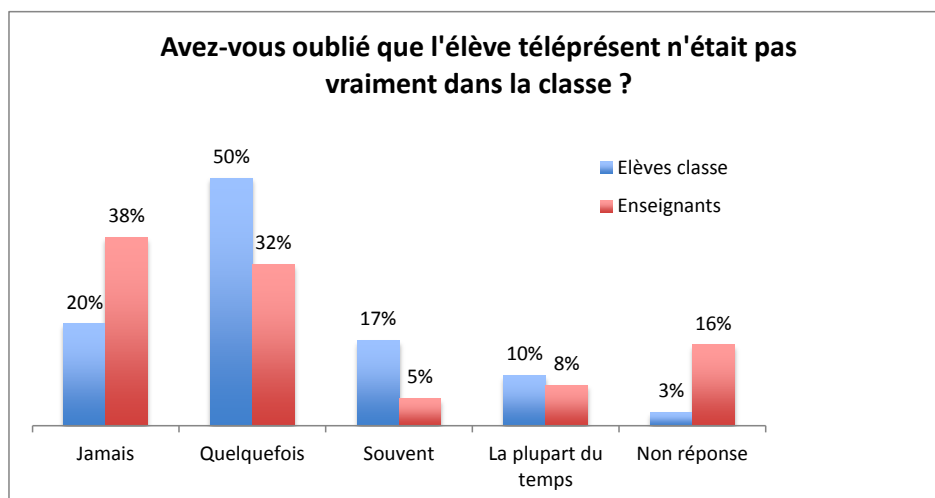
Pour cette première phase d'expérimentation de la téléprésence d'un élève dans leur cours, l'enjeu est avant tout pour les enseignants de vérifier que « cela se passe bien » et de générer le moins de perturbation possible pour la classe.

Suite à cette première expérience, on observe deux types de réaction parmi les enseignants interrogés :

- Des enseignants pour qui le robot doit se fondre dans le fonctionnement habituel de la classe, en particulier lorsqu'il s'agit de cours magistraux nécessitant peu ou pas d'interaction avec l'élève téléprésent ;
- Des enseignants qui commencent à s'interroger sur l'amélioration possible du déroulement et du contenu du cours pour mieux tenir compte de la téléprésence d'un élève : en particulier pour les cours de langue, l'organisation de travaux de groupe...

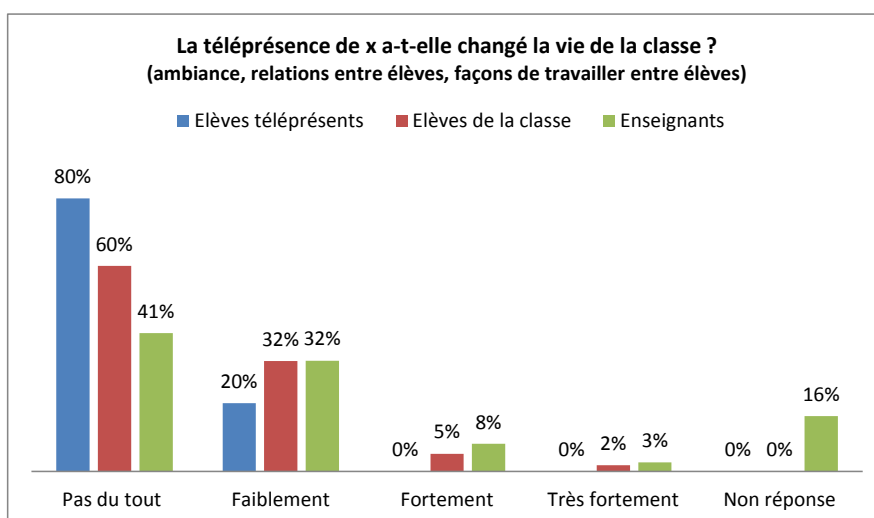
On voit également apparaître un questionnement autour de la vérification du travail de l'élève et de sa participation aux évaluations. Cet aspect ne constitue pas un enjeu dans un premier temps compte tenu du caractère expérimental et du statut spécifique de l'élève malade, mais cette question émerge ensuite à la fois dans une logique de suivi pédagogique et d'optimisation de l'utilisation du robot.

5.2 Des impacts faibles sur la vie de la classe



Pour les élèves des classes concernées, l'expérience de la téléprésence est positive. Tous mentionnent les bénéfices pour leur camarade absent, que beaucoup considèrent importants. Aucun élève ne remet en cause la présence du robot ni ne demande son retrait.

Concernant l'impact sur la classe et le cours, les élèves ayant répondu au questionnaire n'expriment pas - ou peu - de gêne liée à la présence du robot. Plus d'un quart a souvent ou la plupart du temps oublié la présence de leur camarade via le robot et la majorité (50%) l'a quelquefois oublié, soit au total 4 élèves sur 5 pour qui la présence du robot ne crée pas de perturbation significative pendant le cours. Seuls 20% ne l'ont « jamais oublié », ce qui d'ailleurs ne signifie pas toujours qu'il était gênant, mais peut refléter le fait que les élèves pensaient plus que d'habitude à leur camarade absent du fait de la présence du robot.



La présence du robot a modifié seulement à la marge la vie de la classe, dans la mesure où la quasi-totalité (90% à 100%) des acteurs directement concernés considèrent que l'impact a été faible ou nul.

5.3 Des impacts limités mais positifs de l'expérimentation au sein des établissements

On n'observe pas d'impact massif de l'expérimentation sur la vie et le fonctionnement des établissements expérimentateurs, mais une série d'évolutions en germe.

Des impacts modérés sur les personnels de direction et de vie scolaire, une expérience jugée enrichissante

L'impact sur les équipes de direction et de vie scolaire correspond principalement au temps consacré à la mise en place et au suivi de l'expérimentation. Au sein des équipes de direction, un premier investissement du proviseur lui-même a été nécessaire pour introduire l'expérimentation. Au lycée Fauriel, ce portage par le chef d'établissement a été d'autant plus indispensable qu'il y avait une forte réticence d'une partie du corps enseignant et qu'il a fallu plusieurs réunions de sensibilisation et de concertation avant de pouvoir valider, en conseil d'administration, le démarrage du projet.

Ce sont ensuite plutôt le proviseur adjoint ou le CPE qui ont pris en charge la mise en œuvre opérationnelle des sessions. S'est donc rajouté à leur activité quotidienne un ensemble de tâches pas forcément compliquées, mais demandant un suivi et un effort de coordination (contact avec les familles, suivi des questions techniques, aménagement des emplois du temps et des salles, information des enseignants...). Ces pilotes opérationnels du projet dans les lycées confirment que la mise en place d'une session élève représente une activité ponctuellement importante, notamment du fait d'une exigence de réactivité lorsqu'un cas se présente : « il ne faut pas se mentir, cela prend du temps. Il faut s'assurer que [la personne qui est amené à s'en occuper] est prête à avoir un engagement au niveau technique et il faut avoir envie au niveau humain » (CPE La Martinière).

En dépit de cette charge de travail supplémentaire, l'expérimentation génère un intérêt et une motivation marqués chez les personnels de direction et de vie scolaire, l'expérience étant jugée valorisante et enrichissante. La proviseure adjointe du lycée Fauriel évoque un intérêt fort pour ce projet réellement innovant, comportant une dimension importante de conduite du changement et potentiellement, des impacts organisationnels et culturels sur la vie de l'établissement.

Par ailleurs, l'impact du robot lycéen s'avère faible sur les liens entre direction, vie scolaire et équipe enseignante concernée. Il y a des contacts lors de la mise en place, mais peu voire quasiment plus une fois l'utilisation lancée. Sur la durée, la CPE du lycée La Martinière indique que cela n'a rien changé dans ses relations avec l'équipe pédagogique : d'une certaine façon, c'est elle qui se charge des aspects pratiques, les enseignants se contentant d'accueillir le robot dans leur classe. Au final, en l'absence de dysfonctionnement du robot, tout se passe comme d'habitude et le robot n'induit pas chez les acteurs la nécessité d'évoquer le sujet ensemble.

En revanche, elle explique que l'expérimentation lui a permis de mieux connaître et de développer des liens de confiance avec la plupart des élèves expérimentateurs et certains élèves référents : « cela permet de lier connaissance, cela crée du lien à la vie scolaire avec les élèves ». A noter qu'on ne retrouve pas le même effet dans les deux autres lycées, où ce sont les proviseurs adjoints qui ont directement géré les sessions élève.

Une absence d'impact sur les élèves des autres classes

La présence du robot lycéen dans l'établissement ne génère a priori aucun impact sur les élèves non directement concernés. Ceux-ci n'ont pas été interrogés dans le cadre du suivi de l'expérimentation, mais les acteurs non expérimentateurs de l'établissement - élèves comme adultes - témoignent apparemment d'une forme d'indifférence bienveillante, émaillée de quelques manifestations de curiosité. De fait, aucune manifestation d'hostilité ou de crainte n'a été observée chez les élèves.

Des impacts faibles sur la vie de l'établissement

La présence du robot lycéen ne bouleverse en rien la vie et le fonctionnement habituels de l'établissement. Il existe des impacts organisationnels ponctuels liés à des changements de salle en vue d'avoir une couverture wifi suffisante pour le fonctionnement du robot, mais qui ne posent pas de problème notable aux élèves ou aux enseignants.

Il est également important de souligner qu'aucune transgression des chartes d'utilisation n'a été observée. Conformément à ce qui était acté par les élèves expérimentateurs et par leurs parents, les principes de confidentialité et d'intimité de la relation pédagogique ont été parfaitement respectés. L'utilisation du robot lycéen n'a pas généré de comportement inapproprié au sein des établissements, ni de violation du droit à l'image.

Même au lycée Fauriel où des débats intenses ont eu lieu au démarrage, avec l'opposition marquée d'une partie du corps enseignant et des représentants syndicaux, l'expérimentation ne fait plus guère parler d'elle et le robot est considéré comme intégré à la vie de l'établissement. Aujourd'hui, les enseignants ayant expérimenté la téléprésence expliquent que s'il reste quelques réticences marquées, la plupart des enseignants voient d'un œil plutôt favorable la téléprésence des élèves empêchés. Selon eux, il n'y aurait plus guère de rejet du robot, les retours des premiers enseignants expérimentateurs ayant été positifs et rassurants.

Si les impacts sont aujourd'hui faibles, les entretiens menés avec les enseignants expérimentateurs comme avec des personnels de direction et de vie scolaire laissent toutefois penser que le robot lycéen pourrait à l'avenir, dans l'hypothèse de sa généralisation, être un levier de familiarisation du corps enseignant avec la robotique éducative, et plus globalement avec les TICE.

Un impact très limité sur la relation avec les familles

Il n'y a a priori aucun impact de l'expérimentation robot lycéen sur la relation familles / lycées. On note toutefois que les représentants de parents ont validé sans difficulté l'expérimentation dans les conseils d'administration, ce qui constitue un élément encourageant (les représentants de parents d'élève ont même pu être un appui en faveur de celle-ci, au lycée Fauriel par exemple).

Par ailleurs, on n'a observé qu'un seul refus parmi les familles à qui l'utilisation du robot a été proposée, pour des raisons d'ailleurs pas forcément liées au robot lui-même¹⁷. Les élèves expérimentateurs disent que leurs parents ont été globalement très satisfaits de cette possibilité offerte à leur enfant. Un CPE interrogé confirme qu'il y a globalement peu de questions des parents : « il y a peu d'inquiétude, la famille voit le côté positif de suivre les cours et de ne pas être isolé ».

Une des raisons pour lequel le lycée Carriat s'est engagé dans l'expérimentation était de faire de ce projet un élément d'attractivité. En concurrence avec deux autres lycées bénéficiant d'une meilleure réputation, le lycée cherche depuis plusieurs années à moderniser son image et à développer les dispositifs de soutien et d'accompagnement des élèves. Les modalités de suivi de l'expérimentation n'ont pas permis d'étudier précisément son possible impact sur l'image et la perception externe des établissements, mais il est intéressant de mentionner cet aspect.

6. L'utilisation du robot lycéen par des élèves empêchés pour longue maladie

Une des idées à l'origine de l'expérimentation était de tester l'utilisation du robot lycéen pour des élèves en situation de handicap ou empêchés de suivre une scolarité normale pour cause de longue maladie. Dans ce but, un robot a été mis à disposition dans un premier temps de l'Unité Soins Etudes de l'hôpital de la Tronche (Grenoble). Puis dans un second temps, il a été décidé de changer de site d'expérimentation et de proposer un robot au collège-lycée Elie Vignal (Lyon).

6.1 L'abandon de l'expérimentation à l'Unité Soins-Etude

Le marché robot lycéen a été l'occasion, par l'intermédiaire d'un marché complémentaire, de chercher à tester l'usage du robot de téléprésence dans le contexte particulier de l'Unité Soins Etude de l'hôpital de la Tronche. Celle-ci organise des cours en présentiel dans une salle de l'hôpital Couple-enfant pour des élèves hospitalisés pendant de longues périodes (oncologie principalement, pédopsychiatrie et quelques autres pathologies lourdes). Les cours sont assurés par des enseignants de l'éducation nationale et des enseignants bénévoles qui se rendent sur place. Cette solution est très appréciable pour les élèves hospitalisés, qui bénéficient ainsi d'un accompagnement proche et personnalisé (les cours se déroulent en petits groupes de quelques élèves de même niveau, deux ou trois la plupart du temps). Ce dispositif constitue une réponse de qualité à la problématique de continuité scolaire pour les élèves hospitalisés. Sa mise en œuvre repose sur une activité importante de coordination et d'adaptation aux cas particuliers des élèves (articulation avec les protocoles de soin, recherche et mobilisation des enseignants adéquats, organisation des cours sur des horaires et selon des configurations élèves variables, etc.).

Pour autant, un certain nombre de limites apparaissent. En particulier, il est parfois difficile voire impossible pour des enfants malades de se déplacer jusqu'à cette salle de classe (séjours en chambre stérile, fatigue et complexité logistique du déplacement pour des élèves de plus de 16 ans situés dans un bâtiment distant, continuité lors des séjours hôpital/domicile, ...).

¹⁷ Il s'agissait selon le proviseur adjoint interrogé d'un cas de décrochage scolaire, l'élève refusant toute aide de la part de l'établissement et s'étant rapidement volatilisé dans la nature.

L'USE avait par le passé utilisé un outil numérique pour pouvoir dispenser un enseignement à distance à ce genre d'élèves. Mais cet outil ayant disparu¹⁸, l'USE avait participé avec intérêt à l'étude préalable du LUPI. Un cas s'étant présenté, la décision de lui attribuer un robot de téléprésence a été prise en avril 2015. Mais le robot n'a finalement pas pu être utilisé : l'élève pressenti a été transféré dans une autre unité de soins et une autre utilisation prévue n'a finalement pas abouti pour des raisons médicales. L'USE a finalement préféré rendre le robot au bout d'un an, en mai 2016, afin qu'il puisse être utilisé par une autre structure.

Un retour d'expérience a néanmoins été réalisé et les échanges avec l'équipe de l'USE font apparaître que cette non utilisation résulte d'un ensemble de contraintes et de paramètres :

- un assez faible volume d'utilisateurs potentiels (d'une part les cours en présentiel sont toujours privilégiés, d'autre part les enfants hospitalisés ne sont pas toujours disposés – physiquement ou psychologiquement – à suivre des cours, enfin l'avis médical peut être négatif selon les situations) ;
- une très forte imprévisibilité des utilisations (évolution des pathologies, modification des protocoles, difficulté à coordonner soins, visites des familles, disponibilité physique et psychologique de l'enfant aléatoire, disponibilité de l'enseignant difficile à coordonner) ;
- une lourdeur technico-administrative de mise en place (information des soignants, demandes d'autorisation, temps de formation et de prise en main par l'élève et par l'enseignant).

Au final, le robot de téléprésence pourrait dans certains cas constituer une réponse adaptée, mais ces cas restent relativement rares et, selon l'équipe, ne justifient pas d'immobiliser un robot en permanence. Parallèlement, l'investissement en temps et en énergie nécessaire pour mettre en place une session élève ne paraît globalement pas en rapport avec le faible nombre d'heures d'utilisation envisageable.

De manière générale, l'activité de l'USE est déjà particulièrement complexe, dans le contexte organisationnel et culturel particulier de l'hôpital et avec un public particulièrement sensible. L'intégration du robot de téléprésence rajoute dans ce contexte une complexité supplémentaire, pour un bénéfice ponctuel et partiel au vu des autres propositions d'assistance éducative déjà existantes.

¹⁸ Il s'agissait de l'outil Netmeeting, mis à disposition gratuitement dans le système d'exploitation Windows pendant une période. L'outil a ensuite été rendu payant puis a disparu, remplacé par d'autres solutions de communication à distance. L'équipe de l'USE n'a à ce jour pas réussi à trouver un outil équivalent (gratuité ou faible coût, facilité de mise en place et d'usage tout en assurant la sécurisation des échanges...).

6.2 L'utilisation du robot à la Cité scolaire Elie Vignal

Entre septembre et décembre 2016, c'est donc le collège-lycée Elie Vignal qui a bénéficié de la mise à disposition d'un robot. Il a à cette occasion été décidé de lui fournir un robot de nouvelle génération (modèle Beam +) afin de tenir compte des limites et difficultés rencontrées par les autres établissements utilisant le modèle QB. C'est en raison de ce changement de modèle, et également en raison des spécificités organisationnelles de cet établissement, que les résultats de l'étude d'usage font l'objet d'un traitement séparé.

Le robot Beam + de
Suitable Technologies



Présentation de la cité scolaire Elie Vignal (extrait du site internet)

La Cité Scolaire Elie-Vignal, établissement public, a pour mission d'assurer la continuité du parcours scolaire des élèves malades ou-et en situation de handicap grâce à deux dispositifs : le site passerelle de Caluire et le Collège-Lycée à l'hôpital.

Il accueille, aux niveaux du collège et du lycée, des élèves malades ou en situation de handicap, lesquels ne peuvent plus suivre leur scolarité dans leur établissement de secteur en raison de leur fragilité, de leur fatigabilité ou de leurs souffrances. L'enseignement est adapté mais suit le cursus ordinaire de la sixième à la Terminale.

Le chef d'établissement placé à la tête du collège-lycée Elie Vignal a aussi la responsabilité d'assurer le suivi de scolarité du secondaire dans onze services hospitaliers du Grand Lyon.

La mission principale est d'éviter toute rupture ou échec scolaire dans le cursus de l'enseignement secondaire en raison d'une maladie ou d'un handicap. Les chances de réussite des élèves sont optimisées par des conditions d'apprentissage appropriées à leurs besoins spécifiques, leur permettant ainsi de compenser les difficultés liées à leur maladie ou leur handicap.

Une double exigence pour ces élèves:

- les considérer comme les autres adolescents de leur âge, donc les confronter aux mêmes programmes et examens (DNB, EAF, BAC). De ce point de vue Elie Vignal propose une scolarité près de la « normalité » avec comme objectif un retour des élèves dans leur établissement de référence pour poursuivre leur scolarité.

- prendre en compte leurs particularités, leurs difficultés et leurs spécificités, liées à leur état physique et psychologique.

Cette double exigence détermine les comportements pédagogiques et éducatifs. Elle implique un travail en équipe éducative dans lequel les missions des différents personnels s'articulent.

Adaptation de la scolarisation :

- Les effectifs dans chaque classe sont réduits (maximum de 12 élèves) et permettent un enseignement très individualisé
- Le contenu des cours est identique aux autres établissements mais les techniques pédagogiques sont diversifiées : individualisation des apprentissages en rapport avec la situation de chacun par la recherche de solutions adaptées en terme d'apprentissage, d'acquisition, d'évaluation ; utilisation de supports variés, utilisation des TICE.
- Les cours se déroulent entre 8h40 et 16h40 (8h40 à 12h10 le mercredi).
- Des réunions fréquentes des équipes pédagogiques et des auxiliaires de vie scolaire permettent d'ajuster les exigences et les adaptations nécessaires. Travail des enseignants avec les équipes soignantes.
- Les absences régulières des élèves pour des soins (dans l'établissement, à l'Hôpital ou en centre de rééducation) sont formalisées par des conventions d'intégration et des solutions sont mises en oeuvre pour rattraper et éviter les répercussions négatives sur la scolarité.
- Les emplois du temps sont adaptables en fonction des possibilités de chaque élève.
- Pour limiter la fatigue des élèves, ce sont les professeurs qui changent de salle. Chaque élève dispose d'un casier personnel et/ou d'un double jeu de manuels afin d'alléger le poids des cartables.
- Un matériel ergonomique peut être proposé : tables réglables en hauteur et en inclinaison, lutrins, chaises, couverts adaptés, paillasses adaptées en salles de sciences.
- Une éducation physique et sportive effective pour tous les élèves, en mettant réellement chaque élève en activité en adaptant les moyens, les méthodes et les manières de faire aux capacités des élèves (maladie, handicap, convalescence ou problèmes psychologiques).
- Suivi et conseil en orientation : un travail très individualisé intègre la dimension et la prise en compte du handicap et de la maladie, et s'appuie sur une collaboration avec des équipes plus étendues.

L'implantation et le fonctionnement du robot dans l'établissement

L'implantation du robot dans l'établissement n'a pas posé de difficultés notoires pour une raison principale : le corps enseignant est habitué à ce que des dispositifs et équipements techniques spécifiques, répondant aux besoins particuliers des élèves, soient introduits dans les salles de classe. De nombreux élèves disposent de bureaux et chaises adaptés, ou encore d'ordinateurs et d'accessoires ergonomiques. Les enseignants sont par ailleurs habitués à adapter leur intervention à des configurations inhabituelles, en premier lieu parce que la plupart interviennent dans des services hospitaliers et souvent dans le cadre du SAPAD. Enfin, la scolarité irrégulière d'une partie des élèves (séjours à l'hôpital ou maintien à domicile) les amènent à être vigilants sur la transmission des documents aux élèves absents¹⁹.

L'introduction du robot dans l'établissement s'est faite de manière relativement ciblée. Le chef d'établissement a informé et demandé l'avis des enseignants de l'élève pour lequel la première session d'utilisation était pressentie. L'information a également été donnée à l'ensemble du corps enseignant lors de la rentrée mais, dans le contexte de la réforme du collège, elle a pu passer inaperçue pour certains et n'a pas fait l'objet de débats majeurs. La principale question qui a été soulevée porte sur le risque perçu de substitution – ou diminution – des moyens consacrés au

¹⁹ Des dispositions particulières sont mises en place pour les aider et faciliter la communication avec les élèves absents : casier et pochette individuelle rassemblant l'ensemble des disciplines, communication par mail avec les élèves ou leurs parents, assistance des AVS pour superviser le lien et faciliter la continuité pédagogique...

Sapad au profit de robots de ce type. La plupart des enseignants de l'établissement effectuent une partie de leur service en accompagnant des élèves à l'hôpital et défendent la nécessité d'un lien et d'une présence auprès de l'élève. L'idée que le robot puisse dans certains cas compléter l'intervention en Sapad, permettre d'augmenter le volume horaire d'enseignement et favoriser le contact avec la classe est bien perçue, mais la crainte de certains enseignants est qu'à terme, des robots de ce genre soient développés en lieu et place des cours individuel en présentiel pour « faire des économies ».

L'utilisation du robot a d'emblée été proposée pour un élève de 3^{ème} absent de l'établissement depuis plusieurs mois en raison d'une hospitalisation de longue durée. Il était à ce moment-là envisagé qu'il puisse rentrer chez lui à court terme pour entamer sa convalescence, mais pas revenir en cours dans l'établissement avant plusieurs mois. L'ensemble des acteurs – enseignants, élève et ses parents – étant d'accord, la mise en place du robot s'est effectuée selon le processus habituel à partir de la mi-septembre. L'élève s'est d'abord connecté depuis l'hôpital, puis assez rapidement depuis son domicile.

Sur le plan technique, le fonctionnement du robot a été facilité par l'excellente accessibilité de l'établissement, par la décision de l'utiliser via le réseau 4G, et également par la disponibilité au sein de l'établissement d'AVS mutualisés capables de s'occuper du robot (l'amener en classe et gérer la connexion, le récupérer à l'issue des cours, coordonner les utilisations avec l'élève et ses parents...). Il n'y a donc pas eu de difficultés techniques et organisationnelles majeures du fait des spécificités de l'établissement.

Un élément à noter est qu'il a été décidé par l'équipe de direction et les enseignants concernés de ne pas autoriser l'élève à piloter le robot dans l'établissement. Deux raisons ont conduit à cette décision : d'une part le fait que de nombreux élèves se déplacent dans les couloirs avec des fauteuils roulant et que l'élève expérimentateur ait des difficultés de manipulation des commandes de pilotage faisait craindre des accidents ; d'autre part la personnalité de l'élève laissait penser qu'il pourrait avoir des déplacements inadaptés avec le robot. Pour cette première phase d'expérimentation, le choix a été de ne pas laisser piloter le robot par l'élève, les AVS étant chargées de l'amener en cours et de le ramener dans son local en fonction de l'emploi du temps de la classe. Cette décision a été expliquée à l'élève et à ses parents et n'a pas été contestée.

Sur le plan organisationnel, la mise en place du robot s'est faite dans des conditions globalement similaires aux autres établissements, mais présentant des adaptations : un COL²⁰ rassemblant le chef d'établissement, la gestionnaire, le référent technique ainsi que les partenaires de l'expérimentation a eu lieu début septembre. L'accompagnement de l'élève pour la prise en main a eu lieu à l'hôpital plutôt qu'au domicile. En revanche, il n'y a pas eu d'élèves référents pour deux raisons convergentes : la possibilité de mobiliser des AVS pour s'occuper du robot ; et le fait que les profils des élèves de la classe concernée n'étaient pas aisément compatibles avec cette mission. L'emploi du temps a été établi par le CPE en concertation avec l'élève et ses parents.

L'élève a utilisé le robot de fin septembre à début novembre, pour un volume horaire d'environ 22h répartis sur une quinzaine de cours d'Anglais, Français, Histoire-géographie, Physique-chimie. Une dégradation de son état de santé l'a ensuite empêché de se connecter jusqu'à la fin de l'expérimentation en décembre 2016, mais le robot restant au sein de l'établissement pour 2017, il était toujours prévu qu'il puisse le réutiliser aussitôt que son état le permettrait.

²⁰ Comité Opérationnel Lycée : instance de pilotage au sein de l'établissement

Des bénéfices majeurs pour l'élève téléprésent

Les résultats de l'étude d'usage concernant la cité scolaire Elie Vignal comportent des limites pour plusieurs raisons : la session d'utilisation n'était pas terminée au moment de la clôture de l'expérimentation ; elle a été interrompue du fait de l'état de santé de l'élève ; et elle ne porte que sur un élève. Les résultats sont cependant fortement convergents avec les résultats décrits ci-avant et ce, en dépit d'un modèle de robot et d'un contexte d'utilisation différents. Les résultats des questionnaires recueillis comme des entretiens menés font apparaître de manière claire qu'il n'y a, pour cet élève en tout cas, quasiment que des bénéfices à l'utilisation du robot lycéen et que les points négatifs relevés sur ces premiers mois d'utilisation ne remettent pas en cause son intérêt.

Comme pour les lycéens « ordinaires » ayant utilisé le robot de téléprésence, le premier bénéfice est le maintien du lien social. L'élève le pointe lui-même, ainsi que ses enseignants (3 répondants sur 4) et les élèves de sa classe (6 répondants sur 8 pointent le maintien du contact avec les camarades et 5 sur 8 avec les enseignants). Pour un de ses enseignants, le robot a ainsi permis à l'élève de « garder du lien avec la scolarité, se sentir encore élève ». Ce bénéfice est d'autant plus fort que l'élève concerné était, déjà avant sa maladie, porteur d'un handicap qui avait rendu nécessaire une scolarité aménagée et fortement pénalisé une vie sociale ordinaire en tant qu'enfant et adolescent. Il s'agit de ce fait d'un élève qui a une vie sociale peu développée, passant la majeure partie de son temps à son domicile avec ses parents lorsqu'il n'est pas en cours ou empêché. Le fait d'être hospitalisé – pour partie en isolement – puis maintenu à domicile avait encore réduit, sur le 1^{er} semestre 2016, ses contacts avec le monde extérieur. L'utilisation du robot est donc apparue comme une opportunité majeure, peu après la rentrée scolaire, de renforcer le lien avec l'établissement, les enseignants et AVS, et de participer à une activité collective dans le cadre de la classe.

Dans ce contexte, la continuité scolaire apparaît comme un bénéfice également majeur : « Pour moi malade, [cela m'a permis] d'être en classe et de ne pas perdre la progression du programme scolaire ». Du fait de ses problèmes de santé, l'élève expérimentateur a connu une scolarité irrégulière. A la rentrée 2016, il devait intégrer sa classe de 3^{ème} à l'âge de 16 ans. De l'avis de tous les acteurs interrogés, il s'agit d'un élève très motivé, assidu, engagé dans ses apprentissages. La poursuite de sa scolarité constitue à l'évidence un élément structurant de son parcours de vie et un levier de motivation pour son rétablissement. L'élève lui-même pointe comme un des intérêts de la téléprésence le fait de mieux supporter sa maladie. Les acteurs interrogés confirment qu'il s'est connecté à chaque fois qu'il en était physiquement et psychologiquement capable, qu'il a suivi les cours via le robot avec attention et répondu aux sollicitations des enseignants. L'élève lui-même confirme qu'il aurait souhaité suivre plus de cours, notamment les mathématiques. Et en dépit d'une convalescence marquée par une grande fatigue, participer aux cours en téléprésence lui a paru moins fatiguant que de devoir se déplacer pour venir en cours. Ainsi, 6 élèves sur 8 pensent que l'utilisation du robot a permis d'éviter le retard dans les apprentissages. Seul 1 enseignant sur les 4 répondants pointe ce résultat, sans doute car le Sapad constitue pour eux un outil plus efficace de ce point de vue.

L'élève téléprésent bénéficie en effet depuis l'année dernière (dès lors que son état de santé le permet) de cours à domicile ou à l'hôpital. Pour les enseignants interrogés, la possibilité d'être présent en cours via le robot vient compléter et renforcer ce dispositif d'accompagnement personnalisé. La nature de l'établissement fait que les enseignants sont habitués à adapter et

individualiser la progression pédagogique en fonction des temps d'absence des élèves. Les pratiques de coordination et de concertation pédagogiques sont développées, et le fait de devoir intégrer la téléprésence à certains cours dans cette approche n'a pas posé de difficulté majeure. En revanche, il est arrivé quelquefois, comme dans les autres établissements expérimentateurs, qu'un enseignant oublie de transmettre un document de travail à l'avance. Ceci confirme que la téléprésence brouille, au début, la perception de la présence / absence de l'élève et demande à l'enseignant un effort d'anticipation. Comme avec le robot QB, l'ensemble des acteurs interrogés (en premier lieu l'élève et les enseignants) regrette qu'il ne soit pas possible de transmettre des documents en direct via le robot.

Un impact limité sur le déroulement des cours et l'ambiance de classe

L'arrivée du robot n'a pas eu d'impact majeur sur le déroulement des cours. Les résultats sont, de ce point de vue aussi, très proches des autres lycées expérimentateurs. Les 4 enseignants répondants n'ont éprouvé qu'une faible ou pas du tout d'appréhension dans la préparation des cours. 3 sur 4 ont en revanche éprouvé une forte ou très forte curiosité, et dans les mêmes proportions de forts ou très forts questionnements pour la préparation et la conduite du cours (en partie liés aux difficultés d'élocution de l'élève expérimentateur). Pour 2 enseignants sur 4, la téléprésence a changé faiblement le déroulement du cours tel que prévu (et pas du tout pour les 2 autres), et pour l'ensemble, elle n'a pas du tout changé le contenu du cours. Les élèves répondants confirment à plus de 80% que la téléprésence n'a pas ou faiblement changé le cours. A noter que du fait de la bonne connectivité du robot dans l'établissement, les cours ont été très peu perturbés par l'arrivée et la mise en route du robot.

L'impact sur l'ambiance de classe, les relations et la façon de travailler entre élèves est également limité : plus de 80% des élèves répondant le juge inexistant ou faible, et 3 enseignants sur 4 jugent qu'il n'y a pas d'impact sur les relations et la façon de travailler entre élève. En revanche, deux d'entre eux jugent qu'il y a eu un impact fort sur l'ambiance de la classe.

La principale conséquence de la présence du robot sur la classe est apparue lors des premiers cours : plusieurs élèves de la classe, et notamment un élève, souffrent de troubles de l'attention et de la concentration. L'arrivée du robot a été vécue par cet élève comme une gêne et un facteur de stress importants, modifiant l'environnement auquel il était habitué. Cette gêne était très forte au début car l'élève téléprésent se trouvait à l'hôpital, ce qui générait beaucoup de bruits parasites, et parce qu'il n'avait pas encore la maîtrise des réglages sonores. La perturbation sonore a fortement diminué dès lors que le son a été correctement réglé, puis a été supprimée lorsque l'élève a utilisé le robot depuis son domicile. La difficulté rencontrée avec cet élève s'est globalement résorbée au fil du temps, et des mesures ont été prises pour trouver un compromis (le robot étant placé légèrement en arrière de l'élève de manière à ne pas perturber son champ de vision).

Quelques réserves concernant le robot et ses conditions de mise en œuvre

La réserve la plus importante concernant l'expérimentation renvoie au démarrage, lorsque l'élève utilisait le robot depuis l'hôpital, provoquant une gêne sonore importante en classe.

Pour les acteurs interrogés, les principales difficultés de la téléprésence sont liées aux interactions orales : comprendre ce que l'élève dit quand il prend la parole, échanger avec les autres élèves et identifier la demande de participation sont pointées à quelques reprises.

Pour les enseignants, deux fonctionnalités importantes manquent au dispositif de téléprésence : pouvoir voir ce que fait l'élève, le guider et contrôler son travail ; et pouvoir lui transmettre des documents en direct et intervenir sur le travail écrit.

Enfin, comme évoqué plus haut, une réserve (exprimée par le corps enseignant seulement) porte sur la crainte que les robots de téléprésence viennent se substituer au Sapad pour des raisons budgétaires alors que pour eux, l'apport pédagogique et en terme de lien humain n'est pas le même, et que par ailleurs, « il n'est pas possible [pour un élève] d'être seul devant l'écran pendant 7 heures ».

Une expérience jugée au final très satisfaisante

Au final, l'élève comme ses parents s'estiment « très satisfaits » de cette expérience de téléprésence. Cet avis est dans l'ensemble partagé par les enseignants (3 répondants sur 4 « plutôt satisfaits ») et par les élèves de la classe (5 répondants sur 7 « plutôt satisfaits » ou « très satisfaits »).

Comme les autres lycées expérimentateurs, l'établissement a demandé à pouvoir conserver le robot au-delà de la fin de l'expérimentation. Il paraissait inenvisageable, fin décembre 2016, d'annoncer à l'élève utilisateur que le robot lui serait retiré. En outre, d'autres élèves sont susceptibles de bénéficier du dispositif dans les mois à venir et l'équipe considère que la téléprésence fait d'ores et déjà partie de la palette d'outils à mobiliser pour répondre aux besoins et contraintes de scolarisation de son public spécifique.

Enfin, le chef d'établissement confirme que le robot de téléprésence « s'est très vite intégré à tous les matériels adaptés et à la coordination d'ensemble » et que les acteurs de l'établissement, voire les partenaires médicaux, envisagent d'autres usages à court/moyen terme (participation à des conseils de classe, ou encore expérimentation pour des cas de refus scolaire anxieux sous réserve d'une indispensable association des soignants au protocole).

7. Le robot lycéen, un projet fédérateur aux nombreuses retombées

De par son caractère inédit, le développement de la téléprésence mobile au sein d'établissements scolaires a suscité un fort intérêt. Les médias se sont bousculés lors du lancement de l'expérimentation, à tel point qu'il a fallu mettre en sommeil la communication extérieure afin de laisser le projet suivre son cours. D'autres types de retombées ont par la suite émergé, et on observe aujourd'hui des effets induits par l'expérimentation aux niveaux académique, national voire international.

Un intérêt marqué de la part des médias lors du lancement

Avec plus d'une centaine de retombées presse générées au lancement du projet, le robot lycéen s'est d'emblée inscrit comme un sujet d'intérêt général. Journaux locaux comme nationaux se sont fait l'écho du projet (Le Figaro, L'internaute, La Tribune, Le Parisien, La Provence...), mais également des supports féminins et familiaux (Femina, magicmaman). Des influenceurs high-tech ont eux aussi relayé le sujet (01net, Humanoides.fr, Programmez !...).

Preuve de l'intérêt éveillé par cette initiative, le projet s'est rapidement vu décerné deux récompenses marquantes :

- en septembre 2014 tout d'abord, à peine quelques mois après le lancement du projet, la Communauté Européenne remet à la Région Rhône-Alpes une mention honorable au Public Procurement of Innovation Award ;
- puis en novembre, le Conseil régional reçoit le prix « Coup de cœur » du Trophée des technologies éducatives 2014 pour son projet de Robot Lycéen, remis par la communauté éducative nationale dans le cadre du salon Educatec-Educaticice.

Ces trophées saluent tous deux l'avant-gardisme de la démarche, considérant qu'elle constitue un exemple à suivre par les autres collectivités pour lutter contre le « décrochage scolaire » des lycéens empêchés.

Une valorisation de l'expérimentation via la production d'outils réutilisables

L'expérimentation a permis de développer un ensemble d'outils de formation, de communication et de sensibilisation. Ces productions constituent une autre forme de retombées et de valorisation de l'expérimentation. Les chartes, tutoriels, vidéos de présentation, témoignages utilisateurs... représentent une base de travail intéressante et sont susceptibles d'être capitalisés et réexploités dans le cadre de projets de développement de la téléprésence.

Des effets induits sur la communauté éducative régionale et nationale

Au niveau de l'académie de Lyon, l'expérimentation a alimenté une dynamique de partenariat entre le Conseil régional, les universités Lyon 1 et Lyon 2, l'IFÉ-ENS de Lyon, et également avec le Rectorat (DAN – Délégation Académique au Numérique), qui n'a pas participé au projet sur le plan opérationnel mais a été associé au sein du comité de pilotage, du comité technique inter-

établissement et pour des échanges ciblés.

Les perspectives de consolidation et d'amplification de ce partenariat dans le cadre du déploiement des robots lycéens s'organisent autour de trois principaux sujets :

- la formation des utilisateurs, dans une logique de convergence des usages avec l'ENT lycée ;
- la maintenance technique des robots (présence dans certains lycées d'apprentis embauchés par le Rectorat de Lyon et intervenant sur les équipements et projets autour du numérique éducatif) ;
- l'approfondissement de l'analyse des usages de la robotique de téléprésence, et notamment des impacts possibles sur les pratiques professionnelles des enseignants.

Au niveau ministériel, les résultats de l'expérimentation suscitent l'intérêt de la part de la Direction du Numérique pour l'Éducation (DNE).

Enfin, l'expérimentation du robot lycéen est à l'origine de l'organisation des 1ères "Journées de la robotique en éducation" par l'IFÉ - ENS de Lyon et le centre ICAP de Lyon 1. Ces rencontres, qui se sont tenues les 12 et 13 mai 2016 derniers, ont rassemblé près de 80 participants issus de la recherche, de l'enseignement, du monde de l'entreprise et des collectivités territoriales (dont le Conseil régional et la Métropole de Lyon).

Table ronde « "Robotique et éducation, quels enjeux et quelles perspectives ?" »



L'ensemble des interventions est disponible sur le lien : <http://i.mp/robot-edu2016>. Ces premières journées constituent le point de départ d'une communauté professionnelle en développement autour de la robotique éducative, et ont vocation à devenir un rendez-vous annuel.

Une impulsion pour le développement de la téléprésence dans l'éducation

Cette première expérience de mise à disposition de robots de téléprésence dans des établissements scolaires commence à faire des émules, avec le projet de déploiement de nouveaux robots dans des collèges rhônalpins dans le cadre de l'appel à projet e-Fran et l'intérêt d'autres académies pour ce type d'équipement (projet COMUE Bourgogne, renseignements demandés par la Région Ile-de-France).

L'émergence d'un intérêt partagé pour la robotique éducative au niveau international

L'expérimentation Robot lycéen a été évoquée lors de la récente rencontre, en avril 2016, entre l'IFÉ - ENS de Lyon et une délégation du KEDI (Agence de recherche en éducation de Corée du sud). Les échanges autour des perspectives de développement de la robotique éducative en France et en Corée du sud ont été particulièrement intéressants. Ce sujet est intégré à la convention de partenariat qui est en cours de signature entre les deux instituts, avec en particulier l'idée d'un projet d'échange entre lycées rhônalpins et coréens via des robots de téléprésence.

Le Ministère des Affaires étrangères (DREIC / Représentation permanente de la France auprès de l'OCDE), présent lors de cette rencontre, a évoqué le fait que d'autres pays seraient intéressés par les perspectives pédagogiques liées à la robotique de téléprésence en éducation (Russie, Pays-Bas). Il n'est donc pas impossible qu'un projet de coopération et de recherche internationale puisse émerger sur l'année 2016-2017.

8. Les recommandations pour une appropriation et une utilisation optimales du robot lycéen

8.1 L'implantation du robot dans l'établissement

Le retour d'expérience sur les trois lycées permet d'identifier un ensemble de facteurs favorisant l'implantation et l'acceptation du robot par la communauté éducative locale et en particulier par l'équipe enseignante.

➤ Il est en premier lieu nécessaire que le projet soit **présenté par le chef d'établissement lui-même et porté par l'ensemble de l'équipe de direction**. Le pilotage stratégique (définition du fonctionnement, animation des réunions, bilan régulier) doit être assuré par le chef d'établissement ou son adjoint, et le pilotage opérationnel (supervision de l'organisation et de la circulation de l'information) par un membre de l'équipe de direction (adjoint ou CPE).

➤ Le calendrier et les modalités de déploiement du dispositif doivent **prendre en compte le contexte social local et le niveau de contraintes déjà supportés par l'établissement** et le corps enseignant (travaux, réforme, changements de programme...).

➤ Même si le contexte de l'établissement semble a priori favorable, une démarche officielle de **présentation du projet doit être assurée en direction du corps enseignant et du conseil d'administration**. Si des réticences sont pressenties, une stratégie de sensibilisation et de communication doit être élaborée en amont de l'arrivée du robot :

- Il est nécessaire de donner aux acteurs (enseignants et parents notamment) la possibilité de **débattre des enjeux de la robotique éducative**, de laisser s'exprimer les craintes et les réticences
- Le dispositif est à présenter avant tout comme **un service rendu à l'élève malade** et non comme une innovation technologique qui serait une fin en soi. Le meilleur argument est de mettre en avant les bénéfices pour les élèves malades / convalescents et de présenter le robot en le personnalisant, comme un véritable élève qui viendrait prendre sa place dans l'établissement.
- De manière générale, et en particulier en cas de réticence d'une partie des acteurs, il convient de **privilégier le volontariat** : ne pas chercher le consensus général, ne pas obliger tous les enseignants à participer et surtout ne pas stigmatiser ceux qui refuseraient.
- Il est intéressant de présenter des témoignages d'établissements déjà utilisateurs et de s'appuyer sur les retours d'enseignants et d'élèves ayant déjà pratiqué le robot lycéen de manière à **rassurer et motiver les acteurs**. Des réunions de présentation et de démonstration du fonctionnement du robot peuvent être organisées, le fait de faire tester de manière ludique le fonctionnement du robot par des élèves et des enseignants permet de dédramatiser et d'encourager l'utilisation en conditions réelles.

➤ L'arrivée du robot et les principes généraux de son utilisation doivent être **validées en conseil d'administration** par les représentants de l'ensemble des acteurs. En cas de réticence d'une partie du corps enseignant, cela peut permettre de favoriser une décision positive en s'appuyant sur le point de vue des parents et de la vie scolaire, a priori favorables. Le dispositif ne doit pas être perçu comme imposé par la hiérarchie (Rectorat, Conseil régional ou chef d'établissement en son nom propre), mais comme un service proposé aux élèves et à leur famille par la communauté éducative locale.

➤ Dans les établissements réticents, le fait de proposer l'arrivée du robot dans l'établissement comme un **dispositif expérimental** sur un an peut être un levier, en proposant aux enseignants de décider de sa pérennisation après l'avoir concrètement essayé, et dans le cadre d'un suivi et d'un retour d'expérience partagé. Dans les faits, il y a une forte probabilité d'acceptation rapide dès les premières utilisations.

➤ L'équipe de direction doit s'engager à faire **un retour annuel à la communauté éducative locale sur l'utilisation du robot**, et notamment au corps enseignant, sur le suivi et le fonctionnement de ce nouvel outil. En effet, la visibilité sur l'utilisation du robot est souvent quasi nulle pour les enseignants qui ne sont pas directement concernés ainsi que pour les parents d'élève. Par ailleurs des questions déontologiques peuvent émerger, qui demandent à faire l'objet d'un débat collectif (par exemple les principes de priorisation et de régulation des utilisations : quid en cas de demandes simultanées ? que faire si l'utilisation du robot bénéficie à un élève mais en pénalise un autre ?).

Le pilotage et la gouvernance du dispositif

➤ Il est indispensable de définir **une organisation claire du pilotage du dispositif**, afin de pouvoir assurer la réactivité et l'efficacité nécessaire pour la mise en place des sessions d'utilisation d'une part, et en cas de dysfonctionnement d'autre part :

- Une **instance de pilotage** qui se réunit physiquement au moins deux fois par an et peut par ailleurs être consultées par mail pour valider les utilisations au cas par cas.
- Un dispositif et des procédures de coordination et de suivi, avec une répartition des rôles claire entre chef d'établissement, CPE et professeur principal pour la gestion pratique (organisation de l'emploi du temps, mise à disposition du robot...) et la circulation de l'information en direction de l'élève et sa famille, de l'équipe enseignante et des acteurs en charge du support technique et de la maintenance. L'organisation doit en particulier prévoir **une boucle de retour et des modalités d'interaction entre l'élève téléprésent, l'équipe pédagogique concernée et l'instance ou la personne chargée du pilotage opérationnel**. La fiche de poste élaborée par le Learning Lab (cf. annexe) peut servir de base de travail. Cette répartition des rôles doit tenir compte de la disponibilité et du niveau d'implication des acteurs potentiellement concernés.

➤ Il est souhaitable de **sensibiliser la classe avant l'arrivée concrète du robot en cours** afin d'éviter les phénomènes de curiosité et d'excitation. Cela peut être le rôle du professeur principal, consistant à bien expliquer le cadre d'utilisation, le rôle des élèves référents, donner quelques consignes (de discrétion vis-à-vis de l'élève malade) et répondre aux interrogations et inquiétudes des élèves. Cette sensibilisation semble être d'autant plus importante qu'il s'agit d'élèves jeunes et/ou à besoins spécifiques.

➤ Une définition claire de la **procédure de signalement des dysfonctionnements et des modalités de prise en charge des problèmes** (qui contacter, par quel moyen, qui assure le support technique de 1^{er} et 2nd niveau, quel retour d'information vers les utilisateurs, etc.). en particulier, l'articulation du support technique interne et externe doit être organisée et connue. Dans tous les cas, il est nécessaire de prévoir un circuit court et une forte réactivité pour répondre aux difficultés techniques rencontrées en classe.

➤ Un des acteurs de l'équipe de pilotage (proviseur adjoint ou CPE ou professeur principal) doit réaliser un **retour d'expérience systématique avec l'élève utilisateur et les enseignants concernés** (Ces débriefings n'ont apparemment jamais été réalisés en interne dans le cadre de l'expérimentation, sans doute en partie car cela était considéré comme relevant du rôle de l'IFÉ). Ce bilan rapide peut consister à faire passer des questionnaires de satisfaction et à mener des échanges informels pour identifier les difficultés et les points d'amélioration, qui seront ensuite examinés en comité de pilotage.

➤ Dans l'hypothèse où le robot ferait l'objet de nouveaux usages à côté de l'utilisation pour les élèves empêchés, il serait nécessaire de mettre en place un **pilotage resserré** pour en définir les conditions précises et pouvoir anticiper et traiter les questions et difficultés afférentes.

8.2 Les conditions techniques et les fonctionnalités nécessaires

Des prérequis techniques incontournables

➤ La **présence d'une connectivité (wifi ou 4G) et d'un débit adapté** au type de robot sont évidemment indispensables. Dans un premier temps, à défaut d'une couverture wifi sur l'ensemble de l'établissement, il est nécessaire d'avoir des conditions correctes de fonctionnement au moins dans un périmètre donné (quelques salles) pour pouvoir faire la preuve de l'intérêt du robot même si l'utilisation dans l'ensemble de l'établissement est différé.

➤ Pour les cours qui se déroulent en salle banalisée, il peut être intéressant de **dédier une salle au robot** afin que celui-ci soit toujours opérationnel : limiter les problèmes de connectivité et éviter de perdre du temps en déplacement / installation du robot. Ce point demande évidemment à être négocié avec le corps enseignant mais peut présenter un avantage majeur dans les établissements connaissant des réseaux insuffisamment performants.

➤ Enfin, il est nécessaire que **le domicile de l'élève** bénéficie également d'une connexion et d'un débit de qualité suffisante.

Des performances techniques à renforcer et des fonctionnalités à faire évoluer

Par rapport au modèle de robot utilisé dans le cadre de l'expérimentation, plusieurs améliorations techniques et fonctionnelles sont à prévoir :

➤ **Augmenter l'autonomie de la batterie** : ne pas avoir à recharger le robot en cours de matinée ou d'après-midi, pouvoir suivre au moins une demi-journée de cours sans interruption. Les robots de téléprésence disposent en général d'une station de recharge sur laquelle ils peuvent être en fonctionnement tout en se rechargeant. Il peut donc être utile d'avoir plusieurs bases avec chaque robot pour leur permettre de se recharger à différents endroits et notamment lorsqu'ils sont en fonctionnement. Une possibilité de branchement sur secteur (câble) dans la classe serait une alternative intéressante, même si cela supposerait d'empêcher les déplacements du robot pendant ce temps.

➤ **Améliorer la qualité sonore** : celle-ci est a priori en forte amélioration sur les nouvelles générations de robot. Ce paramètre est incontournable pour favoriser une efficacité de la téléprésence et une intégration facile du robot en cours.

➤ **Améliorer la qualité et surtout l'amplitude visuelle du robot** :

- Nécessité d'un **champ de vision plus large et d'une caméra mobile** (pouvoir bouger la tête sans bouger le corps) : les élèves expérimentateurs ont signalé de réelles difficultés pour voir correctement le tableau (champ trop étroit ou reflets) ; pour voir les camarades lorsqu'ils interviennent (difficulté à faire pivoter discrètement et aisément le robot pour se tourner) et également pour voir les ordinateurs et les paillasse dans le cadre de TP en informatique et en sciences expérimentales. Une caméra disposant d'une mobilité verticale et horizontale permettrait de développer les interactions avec le reste de la classe et de participer à l'ensemble des cours et des activités (voir les documents posés sur la table, les manipulations sur la paillasse...).
- Dans le contexte particulier des salles de classe, souvent encombrées de chaises et de tables, une **caméra de recul** présenterait un intérêt particulier pour faciliter les déplacements.
- Les élèves et enseignants interrogés indiquent que **l'écran est trop petit** sur le robot QB et regrettent de ne pas mieux voir l'élève téléprésent.

➤ **Diminuer le bruit du robot** : des améliorations ont été apportées au QB en cours d'expérimentation pour limiter le bruit du ventilateur. Le bruit de fond du robot doit être minimal dans une classe afin de ne pas perturber la concentration et l'écoute des élèves voisins. De la même façon, il est souhaitable que le robot fasse le moins de bruit possible en se déplaçant de manière à ne pas perturber le cours à chaque micro-mouvement.

➤ **Améliorer la fonctionnalité de demande de parole** : la solution du clignotement, développée dans le cadre de l'expérimentation, n'apparaît pas satisfaisante car les enseignants ne le voient pas. Une solution de type signal sonore doux serait sans doute plus adapté.

- **Prévoir un équipement imperméable** qui permettrait au robot de pouvoir traverser une cours ou relier des bâtiments distants de manière autonome (ou même pousser par un élève référent) même lorsqu'il pleut. A défaut d'un robot entièrement imperméable, il serait intéressant de prévoir un équipement complémentaire de type poncho de pluie et parapluie à disposition de l'élève référent.
- Même si cela n'est pas envisageable à l'heure actuelle, les acteurs manifestent un intérêt notoire pour un robot qui serait doté d'un ou deux bras articulés, d'abord pour améliorer l'autonomie de déplacement du robot (pouvoir ouvrir les portes, appeler l'ascenseur...), et ensuite pour permettre à l'élève téléprésent de participer à des travaux pratiques et de manipuler lui-même des documents.

8.3 Le dispositif d'accompagnement

Le dispositif d'accompagnement prévu dans le cadre de l'expérimentation était relativement complet et conséquent. Cet accompagnement a vocation à être allégé dans le cadre de la généralisation, mais serait à moduler selon les profils des établissements, des élèves et des enseignants.

L'accompagnement des établissements

- L'expérimentation a porté sur seulement 3 lycées expérimentaux (pour rappel, 2 LEGT et 1 LEG). Le retour d'expérience permet de définir le besoin d'accompagnement pour ce type d'établissement, mais de fait, cette expérimentation restreinte n'épuise pas la diversité des cas de figure. On peut penser qu'il y aurait des **spécificités à prévoir dans d'autres types d'établissement, en particulier dans les lycées agricoles et plus encore dans des collèges.**
- Il convient de maintenir une **logique d'accompagnement renforcé pendant la 1ère année pour les établissements néo-utilisateurs** :
 - **Appui-conseil à l'équipe de direction** pour le calage du dispositif de pilotage, l'appropriation des rôles, et le cas échéant pour définir la stratégie de présentation au corps enseignant et au conseil d'administration
 - **Aide à la sensibilisation et à la formation du corps enseignant** : réunions de sensibilisation, séances de « démonstration » de l'utilisation du robot, implication de la vie scolaire et/ou de quelques enseignants leader pour faire connaître le robot, le personnaliser, le montrer pour faciliter son intégration dans la vie de l'établissement
 - **Accompagnement du référent technique**, aide à la résolution des problématiques techniques et logistiques liées à la configuration de l'établissement.
- Dans le cadre du déploiement, cet accompagnement des établissements devrait en premier lieu s'appuyer sur la **mise à disposition de ressources à l'échelle régionale** (kits de formation, guide des bonnes pratiques, témoignages d'utilisateurs disponibles sur l'ENT lycée) et dans un second temps sur des appuis techniques et humains ciblés.

- A l'échelle académique, il pourrait à terme être intéressant d'**inclure un module sur le robot lycéen dans la formation initiale et/ou continue des personnels de vie scolaire**, et également d'organiser des actions d'information-formation à destination des chefs d'établissement.
- Après cette première phase d'utilisation ciblée sur les élèves empêchés, il est probable qu'au moins une partie des établissements souhaitera utiliser ce type de robot pour développer de nouveaux usages. Il conviendrait donc de prévoir un **dispositif de suivi et d'accompagnement de type « formation-action » pour ces établissements, afin de les aider à définir et mettre en place les usages les plus pertinents et ayant une réelle valeur ajoutée éducative.**

L'accompagnement de l'élève et de sa famille

- Un accompagnement à **adapter en fonction de l'âge et du profil de l'élève et de sa famille**
 - L'accompagnement proposé dans le cadre de l'expérimentation semble avoir donné toute satisfaction et permis une bonne appropriation du dispositif par les élèves expérimentateurs. Il s'agissait pour la phase expérimentale d'un accompagnement relativement conséquent, mobilisant plusieurs acteurs et demandant une forte disponibilité. Les équipes de pilotage des lycées expérimentateurs font le constat que **l'accompagnement n'est pas forcément nécessaire ou pourrait être fortement allégé pour certains profils d'élève** plus autonomes et plus habitués à utiliser des équipements technologiques (en particulier les élèves plus âgés à partir de la terminal et du BTS) et/ou technophiles et/ou des élèves de filière technologique.
 - En revanche, il peut être nécessaire de prévoir un **accompagnement plus soutenu pour les élèves plus jeunes (2nde voire 1ère), moins « dégourdis » ou pour certaines familles** peu familières des nouvelles technologies. Dans ces cas, aller dès la mise en place de la session au domicile de l'élève permet de gagner du temps.
 - Il est donc souhaitable que l'équipe en charge de la mise en place de la session élève réfléchisse à une **proposition d'accompagnement adaptée, à construire au cas par cas** en tenant compte du profil de l'élève et de son environnement socioculturel.
 - A noter que dans le cas d'un accompagnement entièrement assuré par l'établissement, le fait de se rendre au domicile de l'élève et donc d'entrer en contact avec l'intimité de celui-ci et de sa famille pose question : à l'heure actuelle, au sein de l'Education nationale, seule les assistants sociaux scolaires ont cette possibilité. Il n'est pas évident qu'un CPE ou tout autre acteur de l'établissement accepte d'assurer cette tâche. Il faudrait donc le cas échéant pouvoir mobiliser les personnels habilités, en coordination avec l'instance de pilotage locale.
- Il pourrait être intéressant également **d'informer et de s'appuyer sur les fédérations de représentants de parents d'élève** pour faire connaître le dispositif et informer les familles de la possibilité d'en demander l'utilisation en cas de besoin.

Elève référent, un rôle à valoriser

- En l'état actuel des fonctionnalités du robot, il est indispensable qu'un accompagnement physique du robot soit assuré par un élève de la classe (prendre l'ascenseur ou porter le robot dans les escaliers, aide à l'installation dans la classe, aide à la connexion, sortir/rentrer le robot dans le local sécurisé, faire le lien avec la vie scolaire ou le référent technique en cas de problème).
- Il est nécessaire de prévoir **au moins un binôme d'élèves référents**, à la fois en cas d'absence d'un des deux élèves, et également pour répartir l'effort, par exemple lorsqu'un des élèves habite loin et doit venir plus tôt / partir plus tard pour s'occuper du robot. En cas de session prolongée, il convient de prévoir une rotation des élèves référents si ceux-ci le souhaitent afin que cela ne deviennent pas une charge trop lourde. Il peut être intéressant de prévoir également un système de titulaires / suppléants (soit 4 élèves référents désignés et formés par classe, seuls deux étant réellement en charge de la fonction).
- Le choix des élèves référents doit être fait dans **une certaine discrétion**, afin de ne pas stigmatiser ceux qui refuseraient.
- Lorsque l'établissement possède un internat, il peut être souhaitable de **favoriser le choix d'élèves internes** pour éviter à des externes de devoir allonger leur temps de trajet.
- Dans une logique de généralisation de l'utilisation du robot lycéen à l'ensemble d'un établissement, il serait intéressant de chercher à **valoriser ce rôle via un accompagnement spécifique (formation, animation type club...)** et **une forme d'institutionnalisation**, à l'image des délégués de classe.

Adapter l'accompagnement proposé aux différents profils enseignants

- Afin de faciliter une appropriation rapide et généralisée du robot lycéen, il paraît intéressant de prévoir des **possibilités d'accompagnement modulables en fonction des besoins et des attentes du corps enseignant** :
 - Finaliser un « **kit de prise en main** » pour faciliter l'appropriation autonome par la majorité des enseignants : différents outils ont déjà été produits, il s'agirait de les adapter et de les mettre en cohérence (mode d'emploi, témoignages, charte d'utilisation, tutoriels illustrant les usages possibles (où placer le robot, comment transmettre les documents...))
 - Pour les enseignants réticents ou peu technophiles, il importe de commencer par rassurer et donner des garanties (réunions de sensibilisation, démonstrations et aide à la prise en main) et également d'**accompagner les premières utilisations**, par exemple en mettant en place un système de parrainage ou de tutorat par les enseignants déjà pratiquants
 - Pour les enseignants technophiles (profils « geeks ») qui souhaiteraient développer des usages innovants, il serait intéressant de prévoir des outils de partage d'expérience (forum, espace ressource partagé...), voire une **animation spécifique à l'échelle académique par la DAN**.

➤ En fonction du contexte local, il semblerait intéressant de **renforcer le rôle du professeur principal dans la mise en place et le suivi des sessions élèves**. Des actions spécifiques d'information-formation en début d'année pourraient être proposées aux professeurs principaux afin qu'ils puissent être des relais en direction de leurs collègues et qu'ils participent à la coordination et à la circulation de l'information aux côtés de l'instance de pilotage de l'établissement.

8.4 Une convergence à développer entre le robot lycéen et l'ENT lycée

➤ Il apparaît nécessaire de **proposer un dispositif permettant de coupler l'utilisation du robot et le partage de documents en temps réel**. On a vu que dans le cadre de l'expérimentation, les pratiques de transmission des documents aux élèves téléprésents par les enseignants restaient aléatoires et informelles (utilisation des mails personnels). Ceci est à l'évidence un frein à l'efficacité de la téléprésence en termes de continuité scolaire, dans la mesure où cela handicape l'élève pour suivre le cours et pour participer aux travaux de groupe. Des questions émergent également chez les enseignants sur les modalités de suivi et de contrôle du travail de l'élève, et sur les modalités de participation aux évaluations voire à des examens blancs.

- Un premier niveau de réponse consiste à **coupler l'utilisation du robot avec celle de l'ENT lycée**. De premières actions sont en cours : interfaçage de la plateforme de pilotage du robot lycéen avec l'ENT lycée de la Région Auvergne-Rhône-Alpes, mise en place de formations mixtes ENT-robot lycéen par la DANE de l'académie de Lyon à l'automne 2016.
- Un second niveau de réponse serait de concevoir un **dispositif intégré de partage de document** en développant des liens fonctionnels entre la fonction de pilotage du robot et des équipements et applications de type Tableau Numérique Interactif. Il s'agirait d'une part de permettre à l'élève téléprésent d'intervenir de façon complète pendant le cours (prise de parole, présentation d'un document projeté...), et d'autre part de permettre à l'enseignant et à l'élève téléprésent de pouvoir à la fois se voir, se parler, et voir un document partagé.

➤ Au-delà de l'utilisation combinée du robot et de l'ENT lycée par l'enseignant et l'élève dans le cadre du cours, il paraît intéressant de prévoir une **intégration globale du dispositif robot lycéen dans l'ENT lycée**, en valorisant l'ensemble des fonctionnalités déjà existantes au service de la classe et du lien avec la famille (partage de documents à l'échelle de la classe, forums...).

8.5 Vers le développement et la diversification des usages du robot

➤ **Une amélioration possible du taux d'utilisation en incluant les absences de courte durée** : le ciblage initial sur les élèves malades ou convalescents apparaît comme la meilleure porte d'entrée pour le déploiement du dispositif robot lycéen. A l'issue de l'expérimentation, la question qui se pose est celle de l'assouplissement des critères d'octroi du robot pour en optimiser son taux d'utilisation, en premier lieu pour des absences de plus courte durée (de l'ordre d'une semaine). Ceci suppose une capacité de l'établissement à anticiper ce type d'utilisation et à réduire le délai de mise en place (formation en début d'année d'un pool d'élèves référents, raccourcissement de la procédure de mise à disposition de l'ordinateur de pilotage).

➤ **De nouveaux usages possibles pour les élèves** : une fois ce type d'utilisation « de base » installée au sein de l'établissement, de nouveaux usages pourraient être envisagés. Différentes suggestions sont apparues au fil de l'expérimentation ou sont suggérées par les acteurs interrogés dans les lycées :

- Utilisation par des élèves **sportifs de haut niveau** absents du lycée pour des compétitions
- Utilisation de robots de téléprésence pour développer la **pratique des langues étrangères**, éventuellement dans le cadre d'échanges scolaires internationaux réguliers avec d'autres établissements
- Utilisation du robot en dehors de l'établissement dans un but **d'ouverture culturelle ou encore d'aide à l'orientation** : permettre à des élèves de visiter des sites culturels (musées, expositions...), des sites pas ou peu accessibles à des scolaires (sites classés...) ou encore des entreprises spécialisées (visite d'ateliers, de labos, d'usines, échanges avec des professionnels...)
- Utilisation de la présence du robot dans l'établissement pour **travailler des contenus « citoyens »** : nouvelles technologies et vie quotidienne, solidarité...
- Utilisation du robot comme **objet d'enseignement** dans certaines filières ou disciplines, à l'image de ce qui a été fait au lycée Carriat au sein de la filière STI2D.

➤ **Plusieurs pistes d'expérimentation de la téléprésence pour les enseignants** : au stade actuel, l'idée d'un enseignant utilisant le robot pour faire cours en téléprésence est rejetée aussi bien par les enseignants que par les élèves. En revanche, la plupart des enseignants rencontrés manifestent un intérêt – ou en tout cas une forme de curiosité - pour aller vers des possibilités d'utilisation du robot par les adultes de l'établissement. Il paraîtrait ainsi relativement aisé de proposer le robot à des enseignants malades ou convalescents, afin de leur permettre à eux aussi de garder le lien avec les collègues et de participer à distance à la vie pédagogique de l'établissement : être téléprésent en salle des profs pendant les récréations et la pause méridienne, participer à des conseils d'enseignement voire à des conseils de classe... L'hypothèse de pouvoir suivre des formations en téléprésence pour les enseignants pourrait également être approfondie.

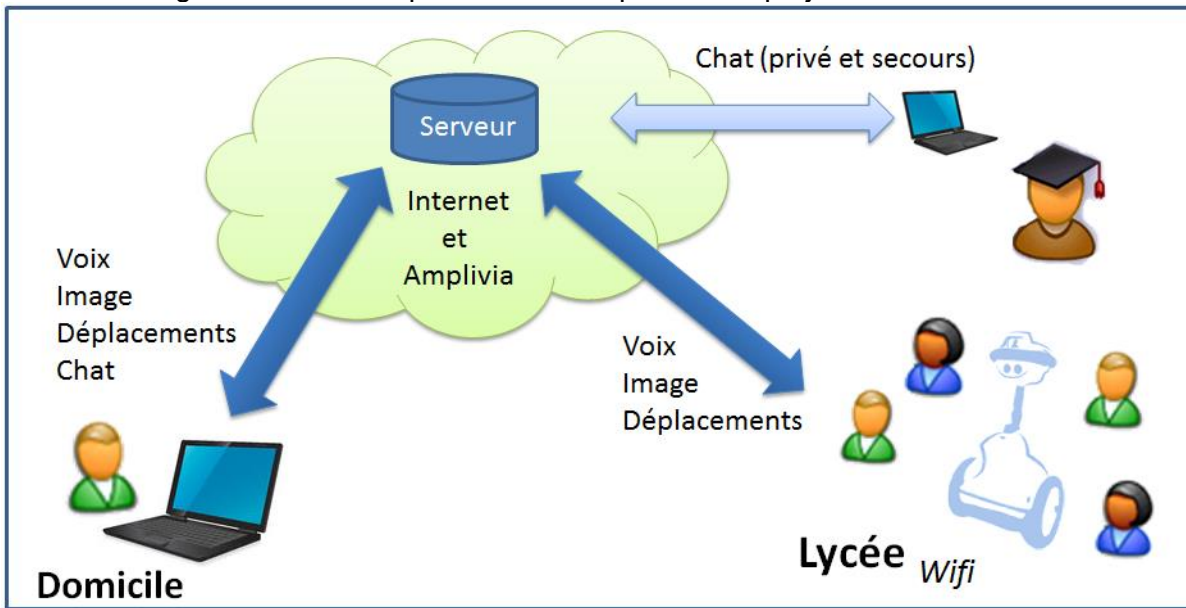
➤ **Des usages à imaginer pour permettre l'utilisation du robot pendant les vacances scolaires** : dans l'idée de favoriser un taux d'utilisation optimal du robot, il conviendrait de réfléchir à des possibilités de mutualisation avec d'autres structures (médiathèque municipale, centre social...) afin de permettre à des lycéens empêchés d'utiliser le robot y compris pendant les périodes de congés, dans une logique de continuité éducative et de maintien du lien social.

9. Annexes

9.1 Présentation du robot utilisé pour l'expérimentation

Architecture générale du dispositif

Pour l'expérimentation du robot lycéen un certain nombre de choix techniques ont été effectués et sont importants à considérer pour l'étude de préindustrialisation. Le schéma ci-dessous présente l'architecture générale mise en place et utilisée pendant le projet.



Le robot utilisé²¹

Le robot utilisé pour l'expérimentation robot lycéen est le modèle Qb d'Anybots. Il a été modifié pour l'occasion par Awabot avec notamment l'augmentation de la taille de l'écran. Il est doté d'une base mobile de type gyropode en équilibre sur deux roues, de deux caméras, trois microphones, un écran, un haut-parleur et un pointeur laser.



²¹ Pour rappel, un modèle différent de robot a été utilisé pour la cité scolaire Elie Vignal (modèle Beam + de Suitable technologies). Celui-ci s'est cependant inséré dans la même architecture technique.

Poste de pilotage et périphérique

Pour l'expérimentation, il a été choisi de fournir des postes informatiques portables pour les lycéens malades. Plusieurs modèles ont été testés, tous ayant les caractéristiques suivantes :

- Portable 15 pouces
- Processeur de dernière génération
- Carte graphique indépendante
- Ecran tactile
- Webcam HD
- Prise ethernet RJ45
- Poids réduit : environ 2kg
- Sacoche de transport
- Casque-micro
- Manette Xbox

Ils fonctionnent tous sous l'environnement de bureau Windows 8 et ont été préinstallés et configurés par la société Awabot avant utilisation par les élèves. Les élèves disposent d'une session sans droit d'administration pour éviter l'installation de logiciels et une prise en main à distance peut-être effectuée à des fins de support.

Hébergement et plate-forme logicielle

Pour l'accès à distance au robot, Awabot a développé une plate-forme logicielle open-source disponible sur robotlyceen.rhonealpes.fr. Elle permet de gérer l'administration des robots et des utilisateurs et de fournir une interface de pilotage pour les robots Qb d'Anybots choisis dans le cadre du marché. Une documentation complète de la plate-forme peut être trouvée en annexe.

Cette plate-forme web a été améliorée au cours du projet à deux occasions :

- À la fin de la première année scolaire, avec la prise en compte des retours d'usages principaux : problématique sur le son et la connectivité des bornes wifi et possibilité de demander la parole par un signal lumineux (à l'instar de lever de le doigt) ;
- À la fin de la deuxième année scolaire, dans le sens de l'ouverture à différents types de matériels, puisqu'elle est rendue compatible avec le standard open-source WebRTC qui s'impose aujourd'hui comme une référence dans la communication web temps-réel ainsi que la marque de robot Beam qui constitue la solution commerciale de référence.

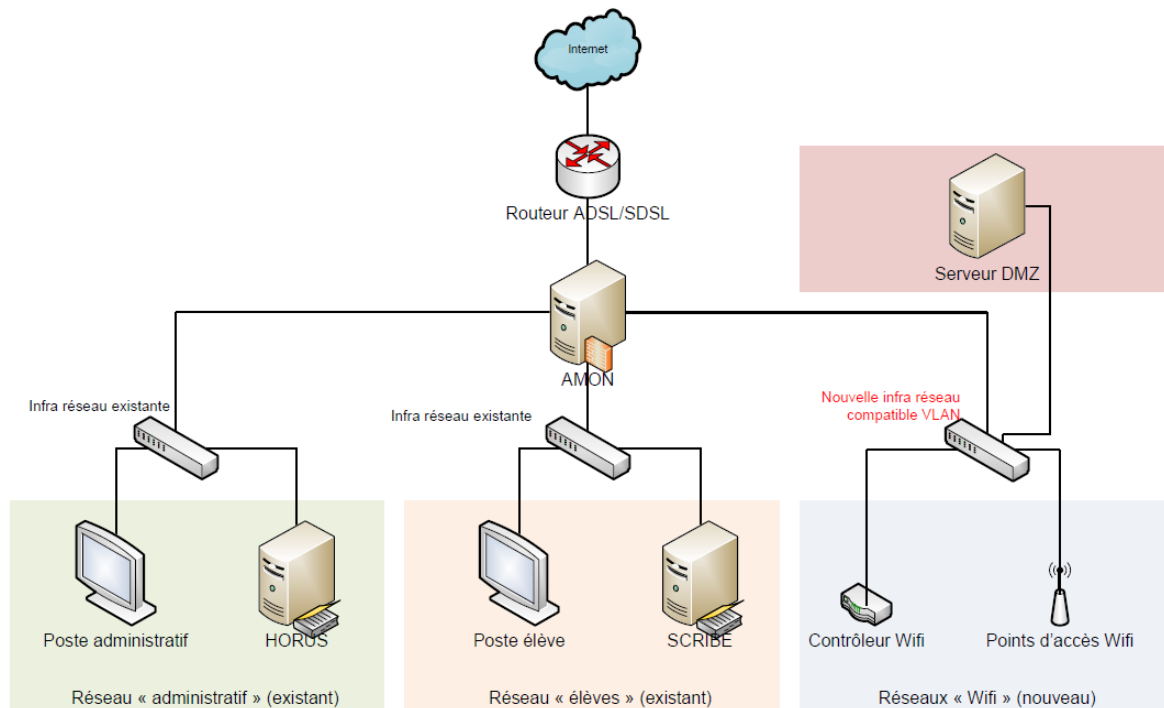
Cette plate-forme a été hébergée par l'université Lyon 1 pendant l'intégralité du projet avec un très bon taux de disponibilité malgré un hébergement expérimental (>99%).

Infrastructure réseau des lycées

L'infrastructure réseau des lycées est divisée en trois sous-réseaux principaux reliés à la passerelle principale AMON :

- le réseau pédagogique qui accueille l'ensemble des postes élèves et des postes professeurs dispatchés dans les classes
- le réseau administratif pour les personnels de l'administration, la direction et les différents services
- le réseau DMZ (DeMilitarized Zone) qui est totalement hermétique vis à vis des deux précédents réseaux et accueille tout ce qui ne concerne pas directement un usage primaire du lycée.

Ces trois réseaux disposent également de plusieurs serveurs tiers : authentification, gestion de notes, ...



Le schéma ci-dessus illustre les trois sous-réseaux des lycées. Dans le cadre de l'expérimentation, un réseau wifi minimal a été installé dans chaque lycée à l'intérieur de la DMZ. La DLY a fourni les équipements filaires : switchs accueillant les bornes Wi-Fi achetée dans le cadre du marché.

Connexion sans fil

Pour permettre le fonctionnement du robot, il est nécessaire d'avoir une connectivité internet sans-fil. Les lycées ne sont dans la grande majorité pas équipés en Wi-Fi. Il était donc nécessaire d'installer un réseau sans fil supplémentaire qui a été placé sur un VLAN de la DMZ suivant les recommandations de la DSI.

L'expérimentation a été l'occasion d'installer des réseaux modestes disposant chacun d'entre 15 et 20 bornes et permettant de couvrir les bâtiments principaux. La complexité d'intégration de ces réseaux aux infrastructures des lycées qui ont chacune des caractéristiques différentes est à bien considérer et prendre en compte en cas de futurs déploiements.

L'infrastructure filaire attenante au réseau Wi-Fi utilise les installations existantes des lycées : prises RJ45, locaux techniques et commutateurs fournis par la DLY. Il convient d'être vigilant car les lycées ne sont pas égaux et ne disposent pas tous d'une infrastructure physique satisfaisante.

Le réseau Wi-Fi a été sécurisé par un chiffrement WPA2. Des limitations techniques du robot Qb ont empêché l'utilisation d'authentification et d'un SSID caché. De plus un serveur DHCP a du être ajouté sur le réseau car le robot ne peut fonctionner en IP fixe.

Dans le cadre du projet, nous avons également expérimenté la connectivité 4G. Ainsi, trois hotspots 4G ont été distribués aux lycées avec un abonnement de 32Go/mois. Ils ont ainsi pu servir de solution de secours en cas de défaillance du wifi.

Accès internet

Le robot nécessite un accès internet pour pouvoir être piloté à distance. Pour l'expérimentation, il a été décidé d'utiliser l'accès du lycée, ce qui explique l'intégration au réseau du lycée par l'intermédiaire de la DMZ. Les lycées ont des accès différents mais sont en train d'être pour la plupart reliés à la fibre. Les trois lycées disposaient d'accès fibre optique : 20Mbits/s symétriques pour deux d'entre eux et 50Mbits/s pour le troisième. Le robot nécessite 2Mbits/s symétriques pour fonctionner correctement (attention ce chiffre est lié au modèle de robot Qb).

Suivant la politique d'utilisation d'Internet mise en place dans les lycées cet accès peut s'avérer insuffisant. La DSI a donc développé au cours du projet une solution permettant de faire une réservation de bande passante pour le robot qui a pu être expérimentée avec succès au lycée la Martinière Montplaisir.

9.2 Bibliographie

Bibliographie proposée par S. Simonian en relation avec son travail d'analyse des activités d'enseignement-apprentissage avec le robot de téléprésence.

Han, Jeonghye (2012). *Emerging technologies robot assisted language learning*. Cheongju National University of Education. Language Learning and Technology. Octobre 2012, volume 16. Numéro 3. Pages 1-9. (disponible sur <http://ilt.msu.edu/issues/october2012/emerging.pdf>)

Kristoffersson, A.; Coradeschi, S.; Loutfi, A. (2013). *A Review of Mobile Robotic téléprésence*. Hindawi Publishing Corporation. Advances in Human-Computer Interaction Volume 2013, Article ID 902316, 17 pages (disponible sur <http://dx.doi.org/10.1155/2013/902316>)

Linard, M. (1989, 1996, 2^e éd. réactualisée). *Des machines et des hommes. Apprendre avec les nouvelles technologies*. Paris : L'Harmattan, coll. Savoir et formation.

Linard, M. (1987). *Machines à représenter. L'analogie des images et la logique de l'ordinateur*. Thèse d'Etat, Université Paris X – Nanterre.

Morgagni, S. (2011). Repenser la notion d'affordance dans ses dynamiques sémiotiques. *Intellectica*, 55, 241-267.

Newhart, A. Warschauer, M., Sender L. (2016). *Virtual Inclusion via téléprésence Robots in the Classroom: An Exploratory Case Study*. University of California Irvine, USA. The International Journal of Technologies in Learning. Volume 23, Issue 4. (disponible sur <http://www.digitallearninglab.org/wp-content/uploads/2016/09/A-FINAL-COPY.pdf>)

Simonian, S. (2014). *L'affordance socioculturelle des objets techniques*. Habilitation à diriger les recherches, Université Rennes 2.

Simondon, G. (1958). *Du mode d'existence des objets techniques*. Paris, Aubier.

Tanaka, F.; Takahashi, T.; Matsuzoe, S.; Tazawa, N.; Morita, M. (2013). *Child-Operated téléprésence Robot: a Field Trial Connecting Classrooms between Australia and Japan*, Proceedings of IEEE/RSJ International Conference on Intelligent Robots and Systems (IROS 2013), pp.5896-5901, Tokyo, Japan. (disponible sur http://fumihide-tanaka.org/lab/content/files/research/Tanaka_IROS-13.pdf)

Tsui, M.; Desai, M.; Yanko, H.; Uhlik, C. (2011). Chris, Google Inc. *Exploring uses cases for telepresence robots*. Proceedings of the 6th ACM/IEEE Human Robot Interaction Conference , 2011 Lausanne. (disponible sur <https://pdfs.semanticscholar.org/11bd/784ec78e6e4ce77325f91e4169ea90e66aee.pdf>).

9.3 Questionnaire élèves expérimentateurs

Le questionnaire présenté ci-dessous est celui qui a été soumis aux élèves expérimentateurs. Des versions simplifiées (non présentées ici) ont été soumises aux autres catégories d'acteurs (enseignants ayant accueilli le robot dans leurs cours, camarades de classes, autres personnels éducatifs de l'établissement).



Questionnaire élève téléprésent

Téléprésence de x – Lycée x

1. Sur quelle période as-tu bénéficié du robot ? Du..... au

2. Quels cours as-tu suivi en téléprésence durant cette période ?

Discipline	Nom enseignant	Nbre de cours	Durée

3. Qui a décidé des cours que tu suivrais en téléprésence (plusieurs réponses possibles) ?

- | | |
|--|--|
| <input type="checkbox"/> Le proviseur | <input type="checkbox"/> Tes parents |
| <input type="checkbox"/> Les enseignants | <input type="checkbox"/> Ton médecin |
| <input type="checkbox"/> La CPE | <input type="checkbox"/> Le médecin scolaire |
| <input type="checkbox"/> Toi | <input type="checkbox"/> Je ne sais pas |

4. Quelles activités as-tu réalisé en téléprésence (plusieurs réponses possibles) ?

- | | |
|--|--|
| <input type="checkbox"/> Ecouter et regarder l'enseignant | <input type="checkbox"/> Participer au cours (prendre la parole) |
| <input type="checkbox"/> Ecouter les autres élèves intervenir | <input type="checkbox"/> Travailler en petit groupe |
| <input type="checkbox"/> Regarder les autres élèves intervenir | <input type="checkbox"/> Faire un exposé |
| <input type="checkbox"/> Me déplacer dans la classe via le robot | <input type="checkbox"/> Réaliser une évaluation / contrôle |

5. As-tu disposé des documents nécessaires pour suivre le cours ?

- Oui à chaque fois
- Oui pour une partie des cours suivis
- Non

6. Quelqu'un d'autre que toi a-t-il assisté à un cours pendant que tu utilisais le robot ?

- Oui pendant quelques instants
- Oui pendant une bonne partie ou pendant toute la durée d'un cours
- Non

7. As-tu reçu une ou d'autres formes d'aide scolaire pendant ton absence ? Si oui, précise :

8. Pour toi, la mise en route et le fonctionnement du robot ont été :

- Difficile Plutôt facile
- Plutôt difficile Très facile

9. Si Difficile ou Plutôt difficile, explique pourquoi :

10. Quelles fonctionnalités du robot as-tu utilisé pendant les cours :

- Régler le son Utiliser le pointeur laser
- Tourner la tête pour voir les autres élèves Faire déplacer le robot dans la classe
- Faire cligner le robot des yeux pour demander la parole

11. Aurais-tu aimé suivre en téléprésence (plusieurs réponses possibles) :

- Moins de cours
- Plus de cours
- Autant de cours mais d'autres que ceux que tu as suivis

12. Si Plus ou D'autres cours, précise lesquels et pourquoi :

13. Le fait de suivre des cours en téléprésence t'a paru :

- Plus fatiguant que de suivre un cours en classe
- Moins fatiguant que de suivre un cours en classe

Précise pourquoi :

14. As-tu le sentiment que dans le cadre de la téléprésence tu as eu :

	Avec le ou les enseignants	Avec les élèves de la classe	Avec les autres élèves de l'établissement
Plus d'interactions que d'habitude			
Autant d'interactions que d'habitude			
Moins d'interactions que d'habitude			

15. Selon toi, ta téléprésence a-t-elle changé :

	Pas du tout	Faiblement	Fortement	Très fortement
Le déroulement du cours				
Le contenu du cours				
L'ambiance de la classe				
Les relations entre élèves				
La façon de travailler entre élèves				

16. Si réponse Faiblement / Fortement / Très fortement, explique les changements marquants :

17. Par rapport à ce que tu en attendais, précise ce que ta téléprésence a permis :

18. Et par rapport à ce que tu en attendais, précise ce que ta téléprésence n'a pas permis :

19. Selon toi, le ou les principaux intérêts de ta téléprésence ont été (plusieurs réponses possibles) :

- | | |
|---|---|
| <input type="checkbox"/> Pas de retard pris dans les apprentissages | <input type="checkbox"/> Sensibilisation aux évolutions technologiques du monde de demain pour les élèves |
| <input type="checkbox"/> Maintien du contact avec mes camarades | <input type="checkbox"/> Participation à une innovation |
| <input type="checkbox"/> Maintien du contact avec mes enseignants | <input type="checkbox"/> Sentiment d'appartenir à un lycée de pointe |
| <input type="checkbox"/> M'a permis de mieux supporter ma maladie | <input type="checkbox"/> Aucun intérêt |
| <input type="checkbox"/> Amélioration du climat de la classe | <input type="checkbox"/> Autre (précise) : |
| <input type="checkbox"/> Plus de solidarité entre élèves | |

20. Selon toi, les principales difficultés liées à ta téléprésence ont été (plusieurs réponses possibles) :

- S'occuper du robot, veiller à ce qu'il soit toujours rechargé, l'amener en cours ...
- Le bruit du robot
- Les difficultés de déplacement du robot pendant le cours
- Pour les autres élèves et l'enseignant, identifier ta demande de participation (robot clignote)
- Pour les autres élèves et l'enseignant, comprendre ce que tu dis lorsque le robot prend la parole
- Echanger avec les autres élèves
- Echanger avec d'autres élèves en dehors de la présence d'un adulte (interclasses, couloirs...)
- Travailler en groupe via le robot
- Aucune difficulté
- Autres (précise) :

21. Concernant cette expérience de téléprésence, es-tu au final :

- | | |
|--|---|
| <input type="checkbox"/> Pas du tout satisfait | <input type="checkbox"/> Plutôt satisfait |
| <input type="checkbox"/> Plutôt pas satisfait | <input type="checkbox"/> Très satisfait |

22. Quelle appréciation tes parents ont-ils porté sur cette expérience de téléprésence ?

- | | |
|--|---|
| <input type="checkbox"/> Pas du tout satisfait | <input type="checkbox"/> Plutôt satisfait |
| <input type="checkbox"/> Plutôt pas satisfait | <input type="checkbox"/> Très satisfait |

- 23. Selon toi, quelles sont les améliorations à apporter au robot sur le plan technique** (son, mouvement, réglages, aspect...) ?
- 24. Selon toi, quelles sont les améliorations à apporter au robot sur le plan fonctionnel** (ce que le robot est capable de faire / permet à l'élève et à l'enseignant de faire) ?
- 25. Selon toi, quelles sont les améliorations à apporter au dispositif technique d'accompagnement** (installation, préparation, maintenance du robot, organisation de la classe, élèves référent...) ?
- 26. Selon toi, qu'est-ce qui pourrait faciliter la téléprésence dans le déroulement des cours ?**
- 27. Si c'était à refaire, quelles autres améliorations pourraient renforcer l'intérêt et l'efficacité de ta téléprésence ?**

9.4 Fiches de poste pour utilisation d'un robot de téléprésence en environnement lycée

Le tableau présenté ci-après, élaboré par le Learning Lab de l'Ecole Centrale de Lyon dans le cadre de l'accompagnement réalisé pendant le projet, comporte l'ensemble des tâches nécessaires à la mise en place d'une session élève, ainsi que les compétences requises correspondantes.

Il a été construit dans l'optique d'une utilisation du robot Beam. Une autre fiche (non présentée ici) correspondait à l'utilisation d'un robot QB.

Actions préparation de la session	En contact avec	Compétences/connaissances/ qualités
Réceptionner la demande de robot ou le lycée en fait la proposition	<i>Famille, proviseur, vie scolaire</i>	<i>Connaitre la procédure d'attribution. Relationnel. Autonomie</i>
Valider la session par les parties	<i>Famille, lycée, médical, autre service externe</i>	<i>Relationnel, coordination des acteurs, bonne organisation.</i>
Organiser la récupération du pc élève au lycée par la famille	<i>Famille-service qui détient le pc</i>	<i>Bonne organisation, relationnel</i>
Informers les volontaires pour la logistique du robot (déplacement et stockage)	<i>Groupe de volontaires OU élèves référents, service scolarité</i>	<i>Bon relationnel avec les élèves, organisation de planning, connaissance des contraintes humaines et techniques</i>
Informers les élèves volontaires et présenter le fonctionnement du robot et de son environnement	<i>Service scolarité, élèves</i>	<i>Connaissance du robot</i>
Vérifier la couverture Wi-Fi des salles de classes de l'EDT de l'utilisateur	<i>Personne qui détient le PV d'installation des bornes + vie scolaire pour EDT élève</i>	<i>Capacité d'organisation, autonomie</i>
Transmettre les préconisations aux enseignants (envoi des documents, son, organisation du cours etc.)	<i>Enseignants</i>	<i>Bon relationnel, diplomatie, capacité d'écoute</i>
Aménager l'emploi du temps si nécessaire	<i>Vie scolaire, enseignants, élèves</i>	<i>Bonne organisation, capacité de travail en collaboration avec enseignants, bon relationnel</i>
Décider d'un type de connexion Wi-Fi en prenant en compte les caractéristiques de chacune	<i>Service informatique ou technique, élèves référents ou groupe de volontaires</i>	<i>Bonne connaissance des caractéristiques des types de connexions possible. Compétences techniques niveau 1</i>
Vérifier la connexion des bornes Wi-Fi sur l'interface administrateur	<i>Administrateur robot</i>	<i>Connaissance de l'interface de pilotage</i>
En cas de problème sur le réseau : Intervenir directement en cas de problème de 1er niveau OU informer le service concerné	<i>Service technique, élèves référents, enseignants, élève utilisateur, hotline</i>	<i>Connaissance et compétence technique de niveau 1, autonomie, réactivité, flexibilité, disponibilité, prise de décision</i>
Suivre l'évolution de la résolution de problème et proposer des solutions	<i>Service technique, direction, élèves utilisateurs, enseignants, élèves réf.</i>	<i>Autonomie, bon relationnel, créativité, être force de proposition</i>
Organiser les interventions en collaboration avec les services concernés pour la résolution de problème	<i>Direction, service technique concerné, intendance</i>	<i>Connaissance de l'organisation du lycée, capacité d'organisation</i>
Créer le compte de pilotage	<i>Elève utilisateur</i>	<i>Connaissance de l'interface de pilotage</i>

Prendre RDV avec la famille pour transmission des informations et demander à l'élève de se connecter pour vérifier la connexion.	<i>Famille, lycée</i>	<i>Organisation, bon relationnel, flexibilité, disponibilité (horaires souples et extensibles)</i>
Etre en contact avec l'élève + parents pour signature de la charte d'utilisation + information fin de session	<i>Famille, élève utilisateur</i>	<i>Bon relationnel, bonne organisation</i>
En cas de problème de connexion, proposer des solutions de niveau 1	<i>Famille, élève utilisateur</i>	<i>Connaissance technique niveau 1</i>
Présenter la documentation utilisateur + les vidéos ENT	<i>Famille, élève utilisateur</i>	<i>Bon relationnel</i>
Présenter les modalités de pilotage du robot (souris, clavier, manette)	<i>Elève utilisateur</i>	<i>Connaissance de l'interface et des modalités de pilotage</i>
Répondre aux questions de l'utilisateur et de sa famille	<i>Elève utilisateur, famille</i>	<i>relationnel</i>
Faire piloter le robot par l'élève dans l'enceinte du lycée	<i>correspondant dans le lycée présent avec le robot et les élèves référents</i>	<i>Organisation, coordination, relationnel</i>
Faire un compte-rendu de l'intervention aux acteurs concernés	<i>Lycée + service concerné (si besoin)</i>	<i>Relationnel, synthétique. Savoir rédiger un CR</i>
Actions au moment de la session		
Intervenir en cas de problème de niveau 1 OU informer la Hotline	<i>Enseignant, élève utilisateur, élèves réf, hotline, direction</i>	<i>Connaissance technique de niveau 1, réactivité, flexibilité, autonomie, prise de décision, bonne organisation, calme.</i>
Vérifier régulièrement l'interface administrateur pour vérifier état des bornes et veiller aux coupures	<i>Service technique et intendance pour accès aux salles</i>	<i>Connaissance de l'interface admin et de l'emplacement des bornes</i>
Actions à la fin de session		
Informers les acteurs de la fin de session d'utilisation	<i>Tous</i>	<i>Savoir rédiger un CR, réactivité</i>
Vérifier la bonne réception du pc élève et relancer la famille si nécessaire	<i>Elève utilisateur famille</i>	<i>Bonne organisation, réactivité, autonomie, relationnel</i>

Outils/matériel :

Boîte mail

Téléphone portable

Permis B, Véhicule

Contraintes :

Grande flexibilité, grande disponibilité et capacité de réactivité : intervention en flux tendu : intervention aléatoire avec période chargée et période creuse. Difficulté pour aménager l'emploi du temps des personnes en charge de ces interventions.

Nécessité de coordonner et/ ou d'être informé de l'ensemble des actions des acteurs : suivi à distance des activités même si pas d'intervention directe.