



**HAL**  
open science

## Learning about new technologies: training healthcare professionals through the ADAPT project.

Lucie Ménard, Sophie Achille-Fauveau, Marie Babel, Redouane Khemmar, Louis Lecrosnier, Fabio Morbidi, Déborah Laval-Quesney, Philippe Gallien, Emilie Leblong

### ► To cite this version:

Lucie Ménard, Sophie Achille-Fauveau, Marie Babel, Redouane Khemmar, Louis Lecrosnier, et al.. Learning about new technologies: training healthcare professionals through the ADAPT project.. ErgOThérapies, 2022, 87 (35-45), 10.60856/eqc5-xk63 . hal-04481717

**HAL Id: hal-04481717**

**<https://hal.science/hal-04481717>**

Submitted on 29 Feb 2024

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

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



Distributed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License

# Mieux connaître les nouvelles technologies : la formation des professionnels de santé par le projet ADAPT

**Learning about new assistive technologies: training healthcare  
professionals through the ADAPT project**

Ménard Lucie, Achille-Fauveau Sophie, Babel Marie, Khemmar Redouane, Lecrosnier Louis,  
Morbidi Fabio, Laval Quesney Déborah, Gallien Philippe, Leblong Emilie

Lucie Ménard, Ergothérapeute, CHU Rouen, ERFPS - IFE, 14 rue du professeur Stewart,  
F-76000 Rouen, [lucie.menard@chu-rouen.fr](mailto:lucie.menard@chu-rouen.fr)

Sophie Achille-Fauveau, Ergothérapeute, Réseau Breizh PC Handicap Rennes,  
[sophie.achille-fauveau@pole-sthelier.com](mailto:sophie.achille-fauveau@pole-sthelier.com)

Babel Marie, Maître de conférences, Institut National des Sciences Appliquées de  
Rennes-CNRS, Inria, Irisa-UMR6074, Rennes, France, [marie.babel@irisa.fr](mailto:marie.babel@irisa.fr)

Redouane Khemmar, Enseignant-chercheur, Normandie Univ, UNIROUEN, ESIGELEC,  
IRSEEM, 76000 Rouen, [redouane.khemmar@esigelec.fr](mailto:redouane.khemmar@esigelec.fr)

Louis Lecrosnier, Enseignant-chercheur, Normandie Univ, UNIROUEN, ESIGELEC,  
IRSEEM, 76000 Rouen, [lecrosnier@esigelec.fr](mailto:lecrosnier@esigelec.fr)

Fabio Morbidi, Enseignant-chercheur, Laboratoire MIS, Université de Picardie Jules Verne,  
80000 Amiens, [fabio.morbidi@u-picardie.fr](mailto:fabio.morbidi@u-picardie.fr)

Déborah Laval-Quesney, Ergothérapeute Cadre de Santé Formatrice, CHU Rouen, ERFPS -  
IFE, 14 rue du professeur Stewart, F-76000 Rouen, [deborah.laval-quesney@chu-rouen.fr](mailto:deborah.laval-quesney@chu-rouen.fr)

Philippe Gallien, médecin MPR, Pôle St. Héliier, 54 rue St Héliier, 35000 Rennes,  
[philippe.gallien@pole-sthelier.com](mailto:philippe.gallien@pole-sthelier.com)

Emilie Leblong, médecin MPR, Pôle MPR St Héliier, doctorante en sciences, INSA Rennes,  
54 rue St Héliier, 35000 Rennes, [emilie.leblong@pole-sthelier.com](mailto:emilie.leblong@pole-sthelier.com)

## Résumé :

**Introduction :** Le manque de formation des professionnels de santé dans le domaine des nouvelles technologies d'assistance constitue un obstacle à l'utilisation effective de ces technologies, malgré leur essor actuel. **Situation et contexte :** Au sein du projet de recherche européen ADAPT, ergothérapeutes, cliniciens et chercheurs en robotique et systèmes embarqués collaborent alors autour du développement d'une formation sur de nouvelles technologies d'assistance : un fauteuil roulant électrique (FRE) intelligent compensant les difficultés de mobilité des usagers grâce à des technologies d'assistance, et un simulateur de conduite de FRE en réalité virtuelle. Les besoins recensés grâce à une revue de littérature et une enquête menée auprès de professionnels de santé ont contribué à définir le cadre de notre formation. **Intervention :** Cinq unités de formation e-learning sur les aides techniques tendent vers le module final dédié aux nouvelles technologies ADAPT. Le développement pluridisciplinaire, en lien avec la conception des nouvelles technologies du projet, a conduit à un module final complet et hybride, composé de web-rencontres théoriques et d'une journée de démonstrations pratiques. **Analyse et discussion :** Cette formation, en cours de développement, participe à combler le manque exprimé par les professionnels de santé dans le domaine des technologies d'assistance. Des professionnels formés, ce sont de nouvelles technologies utilisées et plus de possibilités offertes aux usagers en termes d'autonomie et d'indépendance. **Conclusion :** Ce projet ouvre alors de nouvelles perspectives pour l'ergothérapeute, tant en matière de formation, de recours à de nouveaux outils, que d'élargissement des possibilités de préconisation de FRE.

## Abstract :

**Introduction:** Despite the current expansion of new assistive technologies, the healthcare professionals' lack of training in this field is an obstacle to the effective use of these technologies. **Situation and context:** Occupational therapists, clinicians and researchers in robotics and embedded systems are collaborating within the ADAPT European research project for the development of a new assistive technologies training. This training last module, which is the focus of this paper, tackles especially the ADAPT technologies: a smart and connected electric wheelchair that compensates for users' mobility difficulties thanks to assistive technologies, and a virtual reality wheelchair driving simulator. The needs identified through a literature review and a survey conducted with healthcare professionals helped define our training framework. **Intervention:** Five e-learning units about assistive technologies lead to the final module dedicated to the ADAPT new technologies. The multidisciplinary development related to the design of this project's new technologies led to a complete and hybrid final module, composed of theoretical web-meetings and a day of practical demonstrations. **Analysis and discussion:** This training course, which is currently being developed, contributes to fill the gap expressed by healthcare professionals in the field of assistive technologies. Trained professionals imply new technologies in use and thus more possibilities for users to increase their autonomy and independence. **Conclusion:** This project opens up new perspectives for occupational therapists, whether in terms of training, use of new tools, or widening of the possibilities for prescribing electric powered wheelchairs.

**Mots clés :** Ergothérapie - Nouvelles technologies d'assistance - Formation - Fauteuil roulant intelligent - Simulateur de fauteuil roulant électrique - Projet ADAPT

**Key words:** Occupational Therapy - New assistive technologies - Training - Smart wheelchair - Wheelchair driving simulator - ADAPT project

## INTRODUCTION

Les nouvelles technologies s'invitent depuis maintenant plusieurs années dans le domaine du handicap en vue de développer de nouvelles formes d'aides techniques (Bobillier Chaumont et Oprea Ciobanu, 2009). En effet, dans un contexte de vieillissement de la population et d'accroissement du nombre de personnes en perte d'autonomie et de liens sociaux (Bergua, V. *et al.*, 2018 ; Frontigny, 2015), les besoins en aides techniques augmentent (Barbet I. et Hartmann, L., 2019) et l'accès aux nouvelles technologies d'assistance pour les personnes en situation de handicap se développe (Cook *et al.*, 2020). Cependant, des obstacles subsistent à l'utilisation de ces technologies, notamment le manque de formation des professionnels de santé sur les aides techniques (AT). Widehammar, Lidström et Hermansson (2017), ainsi que l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS, 2016) insistent sur la nécessité d'accompagner, expliquer et adapter la mise en place de ces nouvelles générations d'aides techniques, afin qu'elles soient réellement efficaces.

C'est pour faire face à tous ces enjeux que le projet de recherche européen ADAPT (*Assistive Devices for empowering disAbled People through robotic Technologies*) a vu le jour. Ce projet s'articule autour de quatre axes de développement : 1. un fauteuil roulant électrique intelligent et connecté qui compense les difficultés de mobilité des usagers grâce à des technologies d'assistance, 2. un simulateur de conduite de fauteuil roulant électrique (FRE) en réalité virtuelle pour une expérience immersive d'apprentissage, 3. un package de formation destiné aux professionnels de santé sur ces nouvelles technologies d'assistance aux personnes en situation de handicap, et 4. des accords de partenariat pour faire le transfert de l'innovation vers le monde industriel.

L'objectif de cet article est alors de présenter le développement d'un module de formation sur les nouvelles technologies d'assistance ADAPT (axe 3), fruit d'une collaboration entre ergothérapeutes, cliniciens et chercheurs académiques (enseignants-chercheurs, ingénieurs de recherche).

## SITUATION ET CONTEXTE

Dans le cadre du programme de recherche européen Interreg VA France (Manche) Angleterre, le projet ADAPT débuté en 2017 réunit actuellement 14 partenaires français et britanniques : établissements de soins, laboratoires de recherche, universités, écoles d'ingénieurs et associations. La diversité des institutions partenaires permet une réelle émulation entre différents domaines de compétences, ainsi qu'une collaboration étroite entre ergothérapeutes, chercheurs en robotique et systèmes embarqués, et cliniciens tels que médecins et kinésithérapeutes. Cinq ergothérapeutes au total sont impliqués sur les trois premiers axes du projet.

### Identification du problème

Dès le début du projet, une **revue de littérature** accompagnée d'un exercice de *benchmarking* ont été réalisés pour faire un état des lieux des formations dans le domaine des aides techniques et notamment dans le cadre des nouvelles technologies, auprès des professionnels de santé et du social (Manship *et al.*, 2019). Cette cartographie, réalisée de manière comparative entre la France et le Royaume-Uni, a permis d'identifier le rôle fondamental des professionnels pouvant travailler dans le domaine des technologies d'assistance comme les ergothérapeutes, les kinésithérapeutes et les orthophonistes. Les

compétences principales en terme de technologie d'assistance se sont avérées peu référencées dans leurs formations initiales et les compétences de base de ces métiers.

Afin de compléter ce constat, une **enquête** transmanche a été réalisée à cette même période auprès de 368 professionnels (261 répondants français), dont 175 ergothérapeutes (122 français) concernant leurs connaissances, leurs expériences et leurs besoins en formation sur les technologies d'assistances (Parkin *et al.*, 2019 ; Hatzidimitriadou *et al.*, 2019). Il en est ressorti le sentiment d'un manque de connaissances en matière d'aide technique et de technologie d'assistance aussi bien pour les professionnels que pour les utilisateurs et leurs proches. L'expertise de 5 corps de métiers a été identifiée dans le domaine de la prescription d'aides techniques : les ergothérapeutes, les orthophonistes, les kinésithérapeutes, les prothésistes et les audioprothésistes. Enfin, les besoins en formation initiale et continue ont été collectivement remontés. Les principales demandes d'amélioration concernent l'accès à des contenus pertinents, la reconnaissance de qualifications spécifiques liées aux aides techniques, l'amélioration des connaissances globales en aides techniques et en dispositifs spécifiques, la prescription, la personnalisation de l'aide technique et l'éducation de l'utilisateur.

En effet, nombreux sont les professionnels de santé et du secteur médico-social exerçant auprès des personnes en situation de handicap à être amenés à approcher des aides techniques dans leur pratique quotidienne. Cependant, leur formation initiale leur apporte peu d'informations nécessaires et pertinentes pour appréhender au mieux ces outils techniques. Ce manque de formation initiale des professionnels de santé concernant les aides techniques se retrouve également dans la formation continue et a été souligné dans le rapport du Dr Denormandie et de Mme Chevalier sur la réforme concernant les aides techniques (2020). Celui-ci évoque la nécessité de renforcer la formation des professionnels, notamment des ergothérapeutes, dans des champs de compétences tels que la méthodologie, la connaissance des innovations et la formation pratique. Ce rapport précise aussi la nécessaire reconnaissance de l'expertise des utilisateurs et de leurs proches aidants dans un contexte de difficulté d'accès aux nouvelles technologies, alors même que ces outils représentent de vraies solutions de compensation de leur situation de handicap.

Au regard de ces éléments confirmant le constat de défaut de formation sur cette thématique, les partenaires du projet ADAPT se sont questionnés sur les moyens de construire des modules de formation adaptés aux différents niveaux de besoins des personnes entourant les utilisateurs, et plus précisément de **former les professionnels, notamment experts en aides techniques, sur les technologies d'assistance développées dans le cadre de ce projet.**

### **Compréhension théorique du problème**

L'enquête et la revue de littérature réalisées en début de projet ont notamment pu être menées grâce à l'expertise des ergothérapeutes en matière d'aides techniques. Ainsi, en s'appuyant sur les réseaux professionnels des partenaires et l'ANFE, une diffusion élargie a été possible sur le temps imparti. Ces résultats ont été diffusés aux partenaires du projet et ont permis d'ajuster les axes de travail avec une collaboration étroite entre les chercheurs et les cliniciens dans le développement de solutions.

*Le développement d'un module de formation aux nouvelles technologies*

Comment construire une formation pertinente sur de nouvelles technologies d'assistance, répondant aux besoins des professionnels de santé ? Les résultats de l'enquête et de la revue de littérature nous ont permis de répondre à cette question et de déterminer le cadre de développement de notre module de formation.

Le premier constat est la nécessité d'une **co-construction pluridisciplinaire** du contenu. Cowan, Judge et Cudd (2015) indiquent en effet que la complexité de la technologie et de l'utilisation des technologies d'assistance exige une approche pluridisciplinaire de la formation. C'est ainsi qu'ergothérapeutes, chercheurs en robotique et systèmes embarqués, médecins en médecine physique et de réadaptation (MPR) et kinésithérapeutes ont collaboré étroitement dans le développement de ce module de formation spécifique aux nouvelles technologies ADAPT. Cette dynamique d'enrichissement mutuel entre professionnels nous a permis de développer un package de formation complet, alliant l'aspect théorique sur les nouvelles technologies mises en jeu dans le projet ADAPT à l'aspect pratique sur leurs applications cliniques et leur test.

Lecompte (2003), insiste d'ailleurs sur l'importance de la **combinaison de formations théoriques et pratiques** sur les AT, qui favoriserait l'acquisition de compétences concrètes. De leur côté, Jans et Scherer (2006) affirment que la possibilité d'interagir avec les technologies d'assistance lors de la formation est une composante essentielle de l'apprentissage. Ce constat rejoint la pratique ergothérapique au sein de laquelle les mises en situation tiennent une place centrale. En parallèle, concernant l'aspect théorique du module de formation, nous nous sommes intéressés aux nouvelles modalités de formation et notamment le **e-learning**. Avec l'émergence de nouvelles professions tels les *e-learning technologists* (dopés par la crise sanitaire de la COVID-19), l'intérêt de cette modalité de formation avait retenu, dès 2017, notre attention. Le rapport du Dr Denormandie & Mme Chevalier a confirmé l'importance de proposer des formats innovants pour la formation continue des professionnels, notamment en distanciels ou en MOOC (*Massive open online course*). L'*U.S. Department of Education* (2010) souligne que l'association de ressources pédagogiques en ligne et de formation en présentiel permet, entre autres, la répétition des principaux messages ainsi qu'une liberté de consultation de l'information. Biard (2019), montre d'ailleurs que les environnements interactifs d'apprentissage multimédia, comme peut l'être une plateforme e-learning, favorisent l'acquisition de connaissances (Kalyuga, 2012, cité dans Biard, 2019), grâce aux possibilités qu'elles offrent aux apprenants de contrôler le rythme de la formation et les répétitions (Perlman *et al.*, 2010, cité dans Biard, 2019). Sax (2002), évoque même que la formation en ligne peut représenter, à elle seule, un mode efficace d'enseignement en matière d'AT aux professionnels de santé.

Enfin, le e-learning présente l'avantage pratique de pouvoir diffuser largement la formation et de s'intégrer dans les emplois du temps de professionnels sans avoir un impact négatif sur leur activité.

Pour élaborer un contenu en lien direct avec les applications cliniques des technologies ADAPT et proposer une formation pratique à leurs fonctionnalités, le développement de la formation s'est réalisé de façon conjointe au développement des technologies ADAPT, présentées ci-après.

*Les technologies d'assistance robotique à la mobilité en FRE*

Plusieurs **assistances à la conduite pour un fauteuil roulant électrique** (modèle Bora, de Invacare) sont développées par l'équipe du laboratoire IRSEEM à Rouen. Équipé de plusieurs caméras, d'un ordinateur de bord, d'un écran tactile, des technologies WI-FI et Bluetooth, ce fauteuil intelligent est pilotable par un joystick, mais aussi par une manette de console XBOX adaptative en USB ou en Bluetooth.

Grâce aux caméras, ce fauteuil intelligent emploie des méthodes d'apprentissage profond pour détecter des points d'intérêt dans son environnement immédiat (portes, poignées de portes, interrupteurs de lumière).

Ces points d'intérêt sont placés automatiquement dans une carte 2D minimaliste en vue du dessus, incluant les murs et obstacles. La carte est directement affichée sur l'écran tactile. Elle est mise à jour en temps-réel, consultable par l'utilisateur, et le fauteuil y est localisé en temps réel.

Cette carte garde en mémoire les différents objets d'intérêt détectés à courte distance, à l'échelle d'une pièce.

D'une simple pression sur l'interface, l'utilisateur peut choisir une zone d'intérêt en mémoire et demander au fauteuil de rejoindre ces points automatiquement grâce à la navigation autonome, en toute sécurité, tout en évitant les obstacles présents dans son environnement. Selon les points d'intérêts sélectionnés, le FRE intelligent s'oriente de façon à faciliter l'usage de l'objet vers lequel l'utilisateur se dirige. Ainsi face à une porte, le fauteuil peut s'orienter vers la poignée afin de faciliter l'ouverture par l'usager.

En environnement extérieur, pour une navigation sur le trottoir, une deuxième carte a pour vocation de renforcer le positionnement du FRE et de donner une description sémantique à son environnement : piéton, poussette, poteau, arbre, etc. Cela permet d'améliorer également la sécurité des usagers. Une première campagne de tests en *indoor* (environnement contrôlé) et *outdoor* a montré l'intérêt de ces développements.

En parallèle de ce fauteuil intelligent, les retours des questionnaires réalisés auprès des ergothérapeutes et des entretiens menés auprès des usagers ont conduit à concevoir un dispositif compatible avec tous FRE du commerce disposant de l'électronique RNET, sous forme d'adjonction en option, discrète et à un prix abordable. Un FRE équipé de capteurs permettant de détecter les distances a alors été co-développé par l'Institut national des sciences appliquées (INSA) de Rennes et le Pôle Saint Hélier, un centre de rééducation de Rennes, en lien avec des usagers conducteurs et des professionnels. Il associe des capteurs à un module de contrôle partagé permettant de modifier automatiquement et progressivement la vitesse du fauteuil en cas de danger de collision, afin de corriger la trajectoire de manière souple et discrète mais toujours cohérente avec l'intention de l'utilisateur (Devigne *et al.*, 2018). A l'instar de la première technologie présentée, il est destiné à améliorer les conditions de sécurité lors de la conduite d'un FRE, permettant de diminuer le taux d'accident en fauteuil (blessant l'utilisateur, une autre personne ou abimant le fauteuil et l'environnement). Il vise ainsi à faciliter l'accès au FRE à des personnes ne pouvant y prétendre sans l'utilisation d'un dispositif de sécurité de ce type. Des études cliniques successives ont validé la sécurité et l'efficacité de ces dispositifs pour des personnes en situation de handicap sur 23 conducteurs experts (Leblong *et al.*, 2021) puis 18 personnes en difficultés de conduite (étude SWADAPT2). Une prochaine étude a pour objectif d'évaluer son utilisation en situations de vie quotidienne chez des personnes âgées en EHPAD.

Ces études ont été complétées par l'intégration d'un nouveau système, appelé *SpheriCol* (Delmas *et al.*, 2021), développé par l'Université Picardie Jules Verne en partenariat avec l'INSA de Rennes, consistant en une aide à la localisation des obstacles autour du FRE. Au même titre que le FRE intelligent développé par l'IRSEEM, un retour visuel permet de

repérer sur une tablette fixée au fauteuil les éléments de l'environnement grâce aux mesures des capteurs de distance et à une caméra omnidirectionnelle compacte fixée derrière le dossier du fauteuil (fig. 1). Une première étude d'usage par des patients du Pôle Saint Hélier a confirmé l'intérêt d'un tel système pour l'aide à la conduite dans des environnements exigus et fortement encombrés : sortie en marche arrière d'un ascenseur, passage par l'embrasure d'une porte, changement de direction dans un couloir étroit, etc.



*Figure 1 : Le système d'aide à la conduite basé vision panoramique, SpheriCol, utilisé par un patient*

### *Le simulateur de conduite de FRE en réalité virtuelle*

En outre, les équipes de recherche de l'INSA Rennes et du Pôle St Hélier ont développé un module de **simulateur de conduite de FRE**, associant réalité virtuelle et retours proprioceptifs et auditifs (fig. 2). L'intérêt de la solution mise au point est l'amélioration des conditions de sécurité et l'intensification de l'apprentissage de la conduite d'un FRE, tout en s'assurant du transfert de compétences en vie réelle, pour permettre de diminuer le taux d'accidents en fauteuil d'une part et d'autre part de faciliter l'accès au FRE à des personnes ne pouvant y prétendre actuellement. Le simulateur de conduite développé permet d'entraîner les patients à la conduite dans un environnement virtuel sécurisé. Il a déjà été évalué au cours de 2 études cliniques, qui ont témoigné de la pertinence de ce dispositif. Une première avait pour objectif de comparer les performances de conduite en situation réelle et en réalité virtuelle sur circuits identiques auprès de conducteurs experts. Les circuits ont été conçus sur la base des questionnaires réalisés auprès d'ergothérapeutes et sur une analyse de la littérature, afin de définir les tâches de conduite à maîtriser et leur attribuer un niveau de difficulté pour les utilisateurs. Les problèmes de la vie quotidienne ont ainsi été condensés sur des circuits de difficultés progressives (couloirs étroits, passages d'obstacles, monter dans un ascenseur...) (fig. 3). Une seconde étude a étudié l'immersivité de la réalité virtuelle entre plusieurs interfaces : casque de réalité virtuelle, salle immersive IMMERSIA et écran (fig. 2).



Figure 2 : Simulateur de conduite de FRE en réalité virtuelle : casque et salle immersive (étude clinique SIMADAPT2)

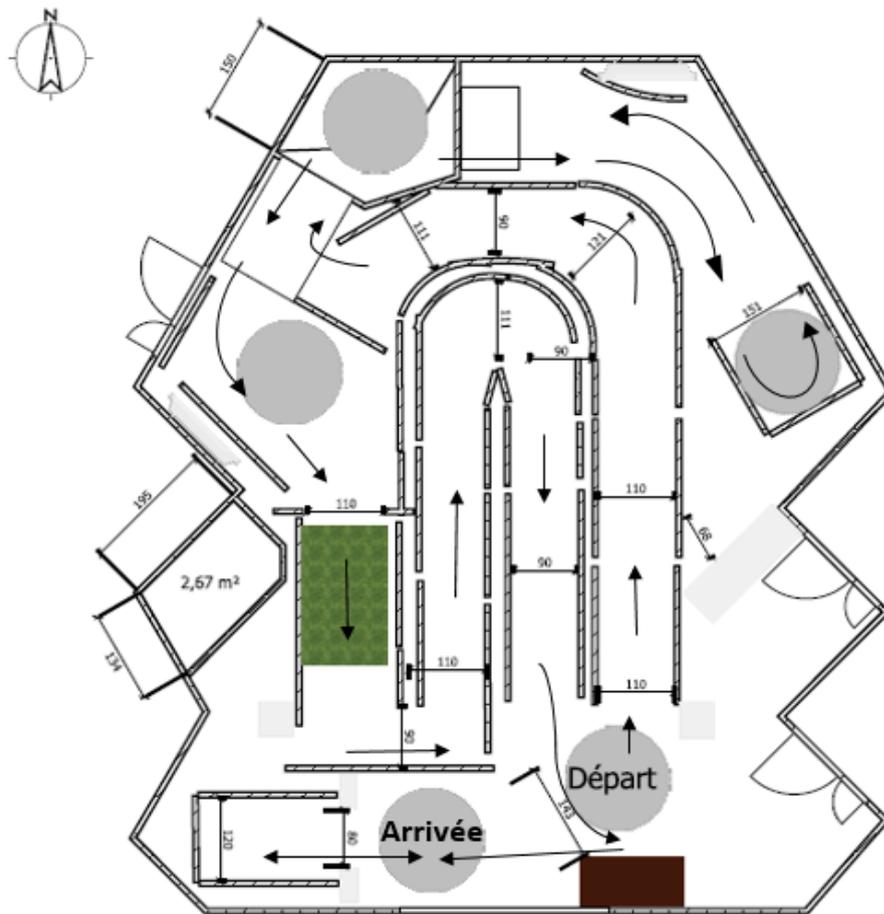


Figure 3 : Croquis du circuit n°3, niveau de difficulté le plus élevé (essais cliniques SWADAPT2)

## INTERVENTION

### Elaboration de l'intervention : la dispensation du module de formation

Notre intervention présente ainsi plusieurs objectifs. Non seulement elle vise à initier les professionnels de santé aux technologies utilisées dans le développement d'AT au 21<sup>è</sup> siècle, mais elle permet également d'anticiper l'arrivée sur le marché de ces nouvelles technologies d'assistance en préparant les professionnels de santé à leur utilisation.

Afin de répondre aux niveaux très hétérogènes en formation aux AT des différents professionnels de santé, ce module dédié aux technologies ADAPT est précédé de 5 unités plus généralistes, d'un niveau de technicité croissant. Ces dernières abordent ainsi les AT, depuis leurs fondements et leurs caractéristiques premières jusqu'au questionnement sur la pratique professionnelle en appliquant l'*evidence based practice* (EBP) à la préconisation d'AT. Ces 5 modules sont tous proposés gratuitement sur une plateforme e-learning.

Pour notre dernier module de formation, nous nous sommes orientés vers un format hybride afin de suivre les recommandations de la littérature. D'un côté, une partie théorique en e-learning sous forme de deux web rencontres proposées en direct, puis en rediffusion sur notre *Learning Management System* (LMS). De l'autre, une partie pratique en présentiel permettant le test des nouvelles technologies ADAPT par les professionnels de santé.

Grâce à la collaboration entre cliniciens, chercheurs académiques et professionnels du e-learning, les web rencontres présentent les technologies ADAPT, depuis leur développement et les enjeux technologiques associés, jusqu'à leurs applications cliniques concrètes. Ils offrent la possibilité pour les professionnels de santé d'interagir directement avec les partenaires ADAPT. Leur rediffusion sur le LMS permet une liberté de consultation pour ceux n'ayant pas pu accéder au direct.

La partie pratique se déroulera sur une journée, en présentiel. Durant celle-ci, un parcours pédagogique en plusieurs ateliers permettra aux professionnels de santé de tester et d'apprendre à utiliser les différentes technologies intelligentes d'assistance du FRE ainsi que le simulateur de conduite de FRE, en vue de pouvoir les réutiliser ultérieurement auprès de patients. Ce temps de prise en main permettra aux professionnels de mieux s'approprier les dispositifs et de mieux cerner les critères de préconisation de ces options.

## **Expérimentation**

Cette intervention est actuellement en cours et s'échelonne sur plusieurs mois.

En effet, la partie théorique a eu lieu via les deux premières web-rencontres le 28 juin 2021 et le 07 décembre 2021, respectivement sur les enjeux technologiques et cliniques du FRE intelligent, puis du simulateur de conduite de FRE en réalité virtuelle. Ces web-rencontres, de 45 minutes chacune, ont réuni une centaine de personnes en direct et toucheront plus de professionnels de santé grâce à leur rediffusion sur le LMS. Cette durée courte a été fixée afin de permettre à un maximum de professionnels de santé d'inscrire ces web-rencontres dans leur emploi du temps. Chacune est composée de deux interventions principales, réalisées par un clinicien et un chercheur (ingénieur de recherche ou maître de conférence) afin d'aborder ces technologies de façon holistique, en croisant les regards. Les web-rencontres prennent la forme de questions-réponses entre les intervenants et l'animateur, enrichies par les questions des participants, et soutenues par du contenu audiovisuel.

Ces conférences ont été évaluées via un questionnaire de satisfaction concis envoyé par mail aux participants après la rencontre. Celui-ci questionne le contenu : quantité et pertinence professionnelle des informations délivrées, niveau, intérêt, ainsi que la clarté de la

présentation. Les résultats quantitatifs et qualitatifs ainsi que les commentaires de ces questionnaires participeront à la construction de la journée en présentiel.

Celle-ci visera à rassembler toutes les technologies ADAPT en un seul lieu, permettant aux professionnels de tester toutes les possibilités offertes par le FRE intelligent et le simulateur de conduite de FRE en réalité virtuelle. Cette journée présentera des technologies matures, à leur développement optimal. En ce début d'année 2022 elle est donc encore en construction, afin de suivre les dernières évolutions technologiques du projet ADAPT.

Les premières démonstrations du FRE intelligent et du simulateur, réalisées à différents niveaux (entre partenaires ADAPT, en conférences, lors de manifestations ouvertes au public, pour les essais cliniques), nous donnent toutefois des clés pour envisager cette partie qui se fera avant fin juin 2022, date de fin des activités du projet. Ces premiers retours nous aident également à construire la partie évaluation de l'unité. Celle-ci se fera selon les mêmes modalités que les modules de formation précédents, à l'aide d'un questionnaire bref ciblant le fond et la forme du contenu. En outre, un questionnaire plus complet reprenant les trois parties du dernier module (les deux web-rencontres et la journée en présentiel) sera proposé aux apprenants les ayant toutes suivies, afin d'avoir un aperçu plus global du bénéfice de cette unité.

## ANALYSE ET DISCUSSION

### Impact et implication de l'intervention

Les différents niveaux de démonstration des technologies ADAPT ont permis de mettre en lumière les impacts attendus de notre intervention. Ainsi lors des essais cliniques, des professionnels accompagnant les usagers en difficulté de conduite de FRE, ou des proches aidants, ont pu découvrir les circuits de test et assister à distance à certains essais. L'intérêt pour l'évitement de collision a systématiquement été qualifié de novateur et le bénéfice immédiatement compris par l'observation du cheminement en sécurité de l'utilisateur, grâce aux capteurs ou caméra. La question se posait sur le niveau de personnalisation du dispositif pour l'utilisateur, avec parfois des demandes urgentes d'appropriation, notamment en vue d'un changement de fauteuil roulant électrique. Cette expérience montre le besoin d'essais en situation réelle, méthode très présente dans l'activité des ergothérapeutes, pour l'appropriation de la solution, la personnalisation du dispositif de technologie d'assistance à la conduite de FRE, et l'adhésion complète au dispositif. Cela justifie l'intérêt de notre intervention et nous donne des pistes pour la rendre toujours plus pertinente.

### Intérêts et limites

Dispenser cette unité de formation sur les nouvelles technologies ADAPT présente alors différents niveaux d'intérêts. Tout d'abord elle participe à **combler le manque de formation** sur les technologies d'assistance pour les professionnels de santé. Des professionnels formés, ce seront de nouvelles technologies utilisées et ainsi plus de possibilités offertes aux usagers de développer leur autonomie et leur indépendance. Dans cette optique de gain en autonomie et en indépendance, le FRE intelligent offre la possibilité de préconiser ce type d'aide technique à une population élargie, qui n'y a actuellement pas accès, comme les personnes présentant des déficiences visuelles ou des troubles cognitifs.

Par ailleurs, le simulateur de conduite de FRE en réalité virtuelle constitue un nouvel outil pour l'ergothérapeute dans l'apprentissage de la conduite. Ce dernier ouvre de nouvelles perspectives, notamment **l'objectivation des performances de conduite** à travers la définition d'indicateurs de performance et la **standardisation des évaluations**.

L'**approche pluridisciplinaire**, omniprésente dans la construction de cette intervention, a abouti à un enrichissement mutuel de chaque corps de métier, à travers des échanges riches entre cliniciens et chercheurs, et des réflexions communes autour de cas d'usage. Au-delà de l'intérêt de cette collaboration dans le développement d'une formation au plus près des technologies ADAPT, l'interaction entre les chercheurs et les professionnels de santé a permis d'améliorer et de valider les solutions développées. En effet, les chercheurs développent des solutions techniques sous formes de briques logicielles et matérielles, pour lesquelles ils ont besoin de la validation d'experts, à savoir dans le cadre de ce projet, des cliniciens, des ergothérapeutes et des usagers.

Toutefois, cette évolution constante et rapide des technologies (surtout en laboratoire), qui fait la force du projet ADAPT, en est aussi un de ses obstacles. Le développement continu d'innovations technologiques nécessite en effet une **adaptation perpétuelle de la formation** qui leur est inhérente et représente un constant changement pour les professionnels de santé. Quand décide-t-on que la technologie est suffisamment mature ? Où fixe-t-on la limite du développement, alors que celui-ci pourrait être infini ? Ces questions se posent d'autant plus lorsqu'il y a un objectif de commercialisation derrière. Le transfert de ces nouvelles technologies d'assistance, actuellement en phase de développement, vers l'industrie constitue un des enjeux majeurs du projet. En effet, aujourd'hui, les prescripteurs ne peuvent pas encore se saisir de ces innovations et les usagers ne peuvent pas y avoir accès.

Au-delà de ces considérations technologiques et commerciales, la planification de la journée de formation dédiée au test des nouvelles technologies ADAPT reste un défi, celui de réussir à rassembler de nombreux professionnels de santé en présentiel en ces temps de crise sanitaire.

## CONCLUSION

A travers le développement d'une formation en six unités sur les nouvelles technologies d'assistance, le projet ADAPT répond aux besoins de formation des professionnels de santé, spécialistes ou non en AT. Se terminant sur un module plus technique, ciblé sur le FRE intelligent et le simulateur de conduite de FRE en réalité virtuelle, il contribue à réduire le manque exprimé par les professionnels de santé dans ce domaine et à accompagner l'arrivée de ces technologies sur le terrain. Sa multimodalité nous permet d'avoir recours à des techniques pédagogiques innovantes tels que le e-learning et les web-rencontres, et de développer un ensemble de savoirs et de savoir-faire professionnels.

Au-delà de la formation, ce projet offre de nouvelles perspectives pour l'ergothérapeute à différents niveaux. Tout d'abord la collaboration peu usuelle avec des ingénieurs de recherche et enseignants-chercheurs en robotique et systèmes embarqués, dans un objectif commun de développement de nouvelles technologies d'assistance, constitue pour l'ergothérapeute un champ de pratique qui émerge avec l'essor des innovations dans ce domaine.

Ces dernières au sein du projet ADAPT, et notamment les nouvelles fonctionnalités d'assistance robotique à la mobilité en FRE, ouvrent de nouvelles portes vers l'autonomie et l'indépendance des usagers n'ayant actuellement pas accès au FRE du fait de déficiences visuelles ou de troubles cognitifs trop invalidants.

De même, le recours à de nouveaux outils, tel le simulateur de conduite de FRE en réalité virtuelle, contribue à l'enrichissement des prises en soins dans le but de maximiser

l'autonomie et l'indépendance des usagers à qui s'adressent ces technologies. En effet, celui-ci apparaît comme un outil supplémentaire à disposition de l'ergothérapeute pour l'apprentissage de la conduite aussi bien que pour l'évaluation objective des performances. Enfin, dans un contexte d'ouverture de la prescription aux ergothérapeutes, ce simulateur pourrait par la suite devenir une véritable aide à la prescription de FRE, sous condition que les professionnels soient suffisamment formés à son utilisation et que les possibilités de personnalisation de la plateforme soient optimales.

## REMERCIEMENTS

Nous remercions l'équipe de la Canterbury Christ Church University, qui a développé la partie britannique de cette formation.

Ce travail est financé dans le cadre du projet INTERREG VA FMA ADAPT "*Assistive Devices for empowering disAbled People through robotic Technologies*" <http://adapt-project.com/index.php>. Le Programme FMA est un programme de Coopération Territoriale Européenne qui vise à financer des projets de coopération ambitieux dans la région frontalière entre la France et l'Angleterre. Le Programme est financé par le Fonds Européen de Développement Régional (FEDER). Ce travail a été réalisé en partie sur des ressources informatiques fournies par le CRIANN (Centre Régional Informatique et d'Applications Numériques de Normandie, France).

### Plus d'informations

Site du projet ADAPT



Unités de formation ADAPT



### Références bibliographiques

Barbet I. et Hartmann, L. (2019). Promouvoir le recours aux aides techniques de seconde main pour les personnes en situation de handicap ou de perte d'autonomie. HAL-02103834

Bergua, V., Amieva, H., Meillon, C., Frézet, O. et Bouisson, J. (2018). La question de l'interdépendance au cours du vieillissement : Enjeux et conséquences aux niveaux familial et sociétal. *Retraite et société*, 80, 151-167.

Biard, N. (2019). L'apprentissage de procédures médicales par vidéo : effets de la segmentation et du contrôle du rythme par l'apprenant. <https://tel.archives-ouvertes.fr/tel-02020680/document>

Bobillier Chaumont, M.-E. et Oprea Ciobanu, R. (2009). Les nouvelles technologies au service des personnes âgées : entre promesses et interrogations. *Société française de psychologie*, 271 - 285.

Cook, A. M., Polgar, J. M. et Encarnaç o, P. (2020). Chapter 2 - Technologies that assist people who have disabilities. Dans A. M. Cook, J. M. Polgar & P. Encarnaç o, *Assistive technologies* (5th Edition) (pp. 16 - 30). Mosby: Elsevier. ISBN 9780323523387

Cowan D., Judge S. and Cudd P. (2015). Over a decade of developing the assistive technology field in the UK.

Delmas, S., Morbidi, F., Caron, G., Albrand, J., Jeanne-Rose, M., Devigne, L. et Babel, M. (2021). SpheriCol: A Driving Assistance System for Power Wheelchairs Based on Spherical Vision and Range Measurements, in Proc. IEEE/SICE Int. Symp. System Integration, pp. 505-510, 2021

Denormandie, P. et Chevalier, C. (2020) Rapport “Des aides techniques pour l’autonomie des personnes en situation de handicap ou âgées : une réforme structurelle indispensable”. CNSA

Devigne, L., Pasteau, F., Babel, M., Narayanan, V.K., Guegan, S. et Gallien, P., (2018). Design of a Haptic Guidance Solution for Assisted Power Wheelchair Navigation, in Proc. IEEE Int. Conf. Systems, Man, and Cyber., pp. 3231–3236.

Frontigny, N. (2015). Vieillissement de la France: Révolution démographique, transformation numérique de l’action sociale et m dicosociale en lien avec la santé. Dans :  d., *Vivre ensemble, jeunes et vieux: Un défi   relever* (pp. 169-184). Toulouse:  r s.

Hatzidimitriadou, E., Parkin, C., Stein, M. et al. (2019). Training needs and development of online AT training for healthcare professionals in UK and France. *Technology and Disability*, 31(s1), S92-93.  
<https://repository.canterbury.ac.uk/item/890xw/training-needs-and-development-of-online-at-training-for-healthcare-professionals-in-uk-and-france>

Jans, L.H. and Scherer, M.J. (2006). Assistive technology training: diverse audiences and multidisciplinary content. *Disability and Rehabilitation: Assistive Technology*, 1(1-2), 69-77.

Khemmar, R., Lecrosnier, L., Rossi, R., *et al.* (2020). Detection, Localisation et Tracking d’Objets basé Deep Learning pour un Fauteuil Roulant Intelligent. In : *Handicap 2020 Technologies pour l'autonomie et l'inclusion*.

Leblong, E., Fraudet, B., Devigne, L., Babel, M., Pasteau, F., Nicolas, B. et Gallien, P., (2021) SWADAPT1: assessment of an electric wheelchair-driving robotic module in standardized circuits: a prospective, controlled repeated measure design pilot study. *J NeuroEngineering Rehabil*, vol. 18, n. 1, article 140, <https://doi.org/10.1186/s12984-021-00923-2>

Lecomte, D. (2003). Aides techniques: situation actuelle, données économiques, propositions de classification et de prise en charge. <https://www.vie-publique.fr/sites/default/files/rapport/pdf/034000170.pdf>

Lecrosnier, L., Khemmar, R., Ragot, N., *et al.* Deep learning-based object detection, localisation and tracking for smart wheelchair healthcare mobility. *International journal of environmental research and public health*, 2021, vol. 18, no 1, p. 91.

Manship, S., Hatzidimitriadou, E., Stein, M. et al. (2019). A Literature Review of the Challenges Encountered in the Adoption of Assistive Technology (AT) and Training of

Healthcare Professionals. *Technology and Disability*, 31(s1), S90-91.  
<https://repository.canterbury.ac.uk/item/890x8/a-literature-review-of-the-challenges-encountered-in-the-adoption-of-assistive-technology-at-and-training-of-healthcare-professionals>

Ménard, L., Achille-Fauveau, S., Laval-Quesney, D., Petit, A., Hatzidimitriadou, E., Stein, M., Manship, S., Morris, R. et Gallien, P. (2021, 03-04 juin). *Formation des professionnels aux technologies d'assistance : enjeux et stratégies pédagogiques* [communication par affiche]. 13èmes Journées Nationales de l'Ergothérapie, Caen, France.

Organisation Mondiale de la Santé. (2016). Liste des produits et aides techniques prioritaires.

Parkin, C., Hatzidimitriadou, E., Manship, S. et al. (2019). A Survey of Assistive Technology (AT) Knowledge and Experiences of Healthcare Professionals in the UK and France: Challenges and Opportunities for Workforce Development. *Technology and Disability*, 31(s1), S91-92.

<https://repository.canterbury.ac.uk/item/890xv/a-survey-of-assistive-technology-at-knowledge-and-experiences-of-healthcare-professionals-in-the-uk-and-france-challenges-and-opportunities-for-workforce-development>

Sax, C.L. (2002) Assistive Technology education: An online model for rehabilitation professionals. *Disability and Rehabilitation*, 24(1-3), 144-151

U.S. Department of Education (2010). Evaluation of Evidence-Based Practices in online learning : a meta-analysis and review of online learning studies.  
<https://eric.ed.gov/?id=ED505824>

Widehammar, C. L. (2017). Environmental barriers to participation and facilitators for use of three types of assistive technology devices. *Assistive Technology*, 68 - 76.  
doi:10.1080/10400435.2017.1363828