

Rapport d'activité 2018



SOMMAIRE

● AVANT-PROPOS	2
● PROJETS	3
1. MESURE DE L'ACTIVITÉ	3
2. SÉCURISATION DE LA PERSONNE	5
3. NOUVEAUX ENVIRONNEMENTS INTERACTIFS D'ACCOMPAGNEMENT	8
4. TÉLÉ-ACTIVITÉS FONCTIONNELLES	12
5. EXPÉRIMENTATION	13
● VALORISATION ET PARTAGE DES TRAVAUX	14
1. EN EXTERNE	14
2. AU SEIN DE LA COMMUNAUTÉ UNIVERSITAIRE	15
● CONTRIBUTION DE LA CHAIRE À DES PROJETS ET ÉVÈNEMENTS	16
1. HIT	16
2. JOURNÉE DE CO-CRÉATION	16
● ANIMATION DES PARTENAIRES	16
3. COMITÉS	16
● ANNEXES	ERREUR ! SIGNET NON DÉFINI.

• Avant-propos

Après quelques mois dédiés à la mise en place de la chaire en 2017, 2018 marque le démarrage des activités. Conformément à son programme scientifique, la chaire a pu développer des projets grâce au recrutement de deux ingénieur.e.s, l'accueil de stagiaires et l'équipe déjà en place sur le site de Brest. Deux doctorants sont arrivés également au sein de la chaire et sont rattachés au Lab-STICC sur les sites de Lorient et de Brest.

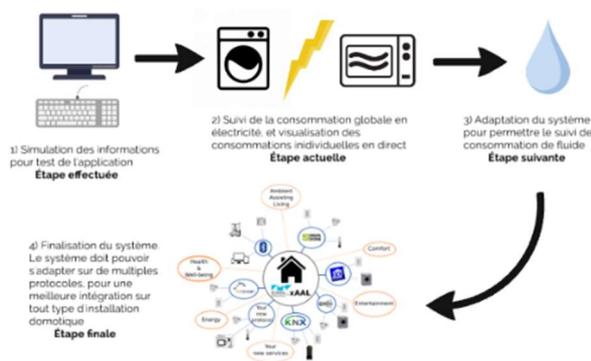
Différents travaux ont pu être lancés, ils s'inscrivent dans les orientations convenues avec les partenaires, à savoir :

- Mesure de l'activité
- Sécurisation de la personne
- Nouveaux environnements interactifs d'accompagnement
- Télé-activités fonctionnelles
- Expérimentation

• Projets

1. Mesure de l'activité

Data : Données domotiques



Alors que les technologies de domotique et les objets connectés sont de plus en plus intégrés à nos domiciles, les données issues de ces équipements sont aujourd'hui encore sous-utilisées. Dès lors, comment juger de l'adéquation entre les équipements mis à disposition et les besoins de l'utilisateur ? Comment mesurer objectivement les usages qui en seront faits ?

Comment faire évoluer l'assistance apportée par ces équipements avec le souci de maximiser en permanence la qualité de service apportée ?

Par ailleurs, ces équipements fournissent de manière non intrusive une quantité de données qui, si elles sont bien utilisées, peuvent aboutir à la proposition automatique de services (automatisation de scénarios de la vie quotidienne : AVQ), permettant d'améliorer la qualité du service rendu par l'habitat. Enfin, par l'exploitation judicieuse de ces données permettant l'analyse des modifications des habitudes de vie (comme des décalages temporels d'activités ou la non réalisation de tâches), on peut détecter l'apparition de fragilités naissantes et en informer les aidants.

L'objectif de ce projet consiste à déployer au sein de l'appartement de l'ENSIBS, ainsi que dans les appartements tremplin du centre de rééducation fonctionnelle de Kerpape à Lorient, le sur-protocole applicatif xAAL (développé à l'IMT-Atlantique à Brest) permettant :

1. D'uniformiser les échanges entre les différents protocoles domotiques sous un format de message unique par l'intermédiaire de passerelles propres à ces différents protocoles ;
2. De collecter et de stocker ces données
3. De développer et de mettre en place une plateforme de visualisation graphique de l'activité domotique à travers une ou plusieurs interfaces utilisateurs à partir des données collectées.

Il a donc fallu définir l'architecture réseau du système et adapter le matériel, ainsi que les spécifications réseau afin de déployer ce protocole au sein de l'appartement de l'ENSIBS. Certains développements spécifiques aux différents équipements présents ont été nécessaires dans ce nouvel environnement.

Les premiers résultats de ces travaux (en cours de finalisation) concernent le déploiement de ce protocole au sein de l'appartement de l'ENSIBS permettant, d'une part, la récupération des mesures des différents capteurs en temps réel et, d'autre part, le pilotage des différents actionneurs domotiques présents dans l'environnement.

En l'état, un démonstrateur permet, à travers une IHM (Interface Homme Machine), de visualiser les différentes valeurs de mesures remontées par les capteurs (températures, hygrométries, CO2, luminosités, consommations, etc. ...) et de piloter les équipements domotiques de l'appartement (lampes, volets, etc. ...).

Les prochains développements consistent à :

- mettre en œuvre une base de données, permettant de les collecter et de les stocker,
- de développer, d'adapter et de déployer une plateforme de visualisation de l'activité domotique à travers une IHM (Interface Homme Machine) utilisateur à partir des informations collectées.

4

Solenn (SOLidarité ENergie iNnovation)

Le projet smart grid SOLENN mobilise les collectivités et les consommateurs autour de deux enjeux du pacte électrique breton : la maîtrise de la demande en électricité et la sécurisation du réseau électrique. SOLENN vise notamment à créer et tester des outils mis à disposition des collectivités locales et des consommateurs pour mieux maîtriser la demande en électricité. Ce projet est financé par l'ADEME au titre des Investissements d'Avenir et rassemble un consortium de 12 partenaires (ERDF, UBS, Vity, Delta Dore, ALOEN, Lorient Agglomération, etc.) chargés de tester leurs solutions sur 1 000 expérimentateurs de l'agglomération de Lorient. Dans ce cadre, l'Université Bretagne Sud intervient à la fois sur les dispositifs d'information ainsi que sur l'appropriation des solutions développées.

L'objectif de ce projet au sein de la chaire est de mettre en place une chaîne complète de récupération des données de l'habitat. Ces données sont relevables au niveau des produits domotiques : consommation électrique, fluides, etc.

Pour cela, un stagiaire a été encadré pendant trois mois en été 2018. Il a dû traduire toutes les données disponibles dans un seul et même langage (appelé « protocole ») « xAAL » (développé à l'IMT-Atlantique à Brest). Mettre toutes les données sous le même protocole permet ainsi l'interopérabilité des technologies connectées. Il a donc fallu qu'il se familiarise avec le langage xAAL, en collaboration étroite avec l'équipe de l'IMT Brest, pour pouvoir mener à bien les développements. L'originalité du projet au sein de la chaire est de proposer d'appliquer ce protocole à de la technologie de l'habitat, en utilisant les résultats de visualisation et de conseil issus du projet SOLENN pour proposer des maisons plus intelligentes.

La principale difficulté rencontrée a été de réadapter l'interface graphique de SOLENN pour intégrer les données obtenues directement depuis les consommations réelles du domicile (jusqu'ici le démonstrateur fonctionnait avec une base de donnée factice). Leur visualisation se fait sur l'application SOLENN développée au préalable.

L'interface graphique proposée encore aujourd'hui a été sous-traitée pour le projet SOLENN initial et est très complexe. Le résultat obtenu après les travaux du stage d'été est adapté mais n'est pas correctement intégré dans la solution, celle-ci étant très difficilement accessible du fait de sa lourdeur de développement.

En l'état, la démonstration fonctionne avec des consommations réelles.

Il reste à installer dans l'appartement ce démonstrateur adapté.

Le projet en image : <https://youtu.be/oZxfMfdXVec>

2. Sécurisation de la personne

Cuisin'Adap



L'objet de ce projet est d'aider les personnes avec différents troubles cognitifs à être autonomes dans des tâches de la vie quotidienne, notamment pour la préparation des repas avec le maximum de sécurité.

L'objectif est de proposer un assistant qui assure la sécurité autour des risques d'incendie : alarme, arrêt des appareils, gestion du temps de cuisson. Cuisin'Adap

doit aussi, via un séquençage adapté des recettes avec support vocal et image, permettre de travailler sur une alimentation équilibrée. Une gestion des stocks alimentaires, et par extension des la liste de course, peut être pris en compte. Ce projet est développé en partenariat avec l'ADAPEI Morbihan. Les besoins et objectifs ont été définis en collaboration avec les professionnels et usagers de cette association ((personnes en situation de handicap cognitif comme physique).

Les travaux effectués cet été sont basés sur des résultats de thèse soutenue par Nicola Kiuipers en 2017. La chaire vient adapter ces travaux à des plaques à induction (aujourd'hui ils sont développés notamment sur un four micro-ondes. L'originalité de nos travaux réside dans le couplage avec une tablette, ce qui permet non seulement d'accéder aux recettes sur internet, mais aussi de séquencer les préparations de manière adaptée au profil de l'utilisateur. Nous utilisons une intelligence artificielle qui reçoit les informations des capteurs, et les envoie sur l'interface web sur la tablette pour les afficher. Actuellement, une surveillance de la température et une alerte par message sont proposées. Les développements doivent continuer en 2019 grâce au travail d'un nouveau stagiaire. Le livrable envisagé est l'installation de cette solution au foyer Avel Vor de Ploemeur dans un premier temps, et ensuite dans des hébergements privés. Ces travaux s'intègrent dans le projet principal mené par l'équipe de la chaire autour du cobot d'assistance aux tâches de la préparation de repas.

Le projet en image : <https://youtu.be/KeyPwFUmjnw>

Robot domestique et sol sensitif

Ce projet vise à détecter une chute dans l'environnement d'un habitat intelligent grâce à un robot connecté. Traitant de l'assistance aux personnes, il a été développé à IMT Atlantique à Brest et soulève de nombreuses problématiques autour de ce sujet, notamment le déplacement de robots en intérieur (développé à Lorient), la capacité de reconnaissance du sujet à terre mais aussi le comportement que la plateforme doit adopter en cas d'alerte (développé à Brest).

L'objectif de développement sur lequel se basent les travaux suit le scénario suivant :

- Détection d'une chute dans l'habitat connecté ;
- Fusion d'alerte de chutes par différents capteurs
- Interaction entre équipements Sensfloor, Kinect, Robot et habitat connecté par xAAL
- Déplacement du robot à la position de chute et assistance à la personne tombée
- Vérification de l'état de santé de la personne ;
- Transmission d'un courriel au « réseau affectif » ;
- Mise en communication visuelle de la personne et des proches ;
- Sécurisation du domicile ;
- Appel éventuel des secours.

6

En 2018, un premier démonstrateur respectant ce scénario a été développé à Brest., Les déplacements du robot sont limités à des parcours sans obstacles (mobilier, etc.) Les futurs travaux de recherche se focaliseront sur des algorithmes d'évitement dédiés

En parallèle, à Lorient, des travaux ont débuté dès le printemps et jusqu'en été 2019 pour proposer une géolocalisation indoor fiable et précise à quelques dizaines de centimètres près (les technologies actuelles ont une précision de l'ordre du mètre). Lors d'un projet effectué entre fin 2018 et début 2019, les travaux ont continué, mais autour de la cartographie de l'appartement et de la trajectographie dans l'appartement. Les résultats des travaux de géolocalisation indoor y ont été mêlés mais de manière grossière, les développements n'ayant pas permis à l'heure actuelle d'obtenir une solution fonctionnelle fiable. D'autres développements seront nécessaires en 2019. Tous ces travaux sont présentés en détail dans la section « 1. Nouveaux environnements interactifs d'accompagnement / Robot compagnon ».

Les travaux continuent donc actuellement autour de ces problématiques.

Chemin lumineux

La perte d'autonomie est très fortement liée à des chutes intervenant dans les environnements de la vie quotidienne. Il est donc primordial de développer des solutions permettant de prévenir et d'éviter ces chutes ayant trop souvent comme conséquences directes une perte d'autonomie de la personne.

Une des solutions envisagées consiste à proposer un système de chemin lumineux, visible de jour comme de nuit, apportant un certain nombre de repères pour l'utilisateur.

Ce projet consiste donc à réaliser un réseau de dalles de LED permettant de guider une personne à travers l'appartement d'expérimentation de l'ENSIBS à Lorient en fonction de sa position dans l'habitat et de la destination souhaitée.

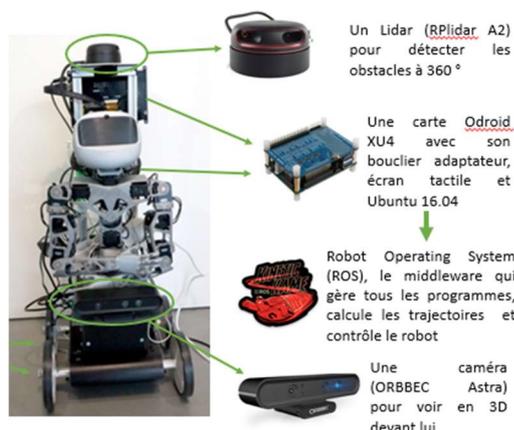
L'enjeu pour la chaire dans ce projet est d'implémenter un client et un serveur MQTT (Message Queuing Telemetry Transport) permettant la gestion du réseau de dalles de LED. Ce protocole MQTT, est plus généralement utilisé dans le contexte du M2M (Machine-to-Machine) et de l'IoT (Internet des objets) et peut s'avérer très utile dans l'habitat et la gestion de l'intelligence artificielle à domicile.

Thèse d'Andrei Mitriakov - Modèles d'interaction physique de robots compagnons

Pour intégrer un robot au sein du domicile celui-ci doit être capable d'interagir physiquement avec son environnement. On distingue les interactions permettant à un robot d'opérer dans son environnement, comme la descente/montée des escaliers et la livraison/récupération d'objets. Étant donnée la diversité de formes et les limites de captation, une approche probabiliste du comportement du robot s'impose quant à son interaction. Ceci nécessite la définition de modèles probabilistes à même d'exprimer la variance attendue ainsi que la nouveauté, permettant à un robot de généraliser ses actions ou de se rétracter.

Dans ce contexte, nous proposons dans cette thèse, qui a débuté le 1er octobre 2018, d'étudier l'introduction de nouveaux services d'assistance à la personne, à travers la définition et la mise en place des modèles probabilistes d'interaction physique entre le robot et son environnement. Ces modèles serviront deux objectifs : (i) rendre l'opération du robot plus fiable auprès l'humain et (ii) homogénéiser un service donné au sein d'un ensemble de robots différents. La recherche à mener dans le cadre de la thèse consiste à lier les actions du robot avec ses effets sur l'environnement où les effets les moins contrôlables de l'interaction sont traités de manière stochastique. L'identification de ces effets permettra enfin de délimiter les étapes composant un service d'assistance et de raffiner les plus contrôlables au travers de l'application d'algorithmes d'entraînement automatique.

3. Nouveaux environnements interactifs d'accompagnement



Robot compagnon

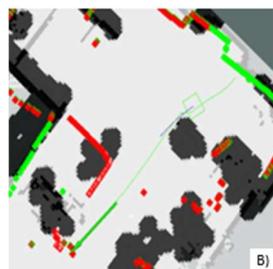
Un robot compagnon répond à de nombreuses problématiques en proposant une assistance au quotidien aux personnes en situation de handicap. Ces personnes sont notamment confrontées à une très forte problématique d'isolement : avec leur famille comme avec la société plus généralement, restant souvent à domicile par contrainte. L'accessibilité facilitée aux réseaux et le maintien du lien social par ces biais peuvent être un premier pont avec le monde extérieur. Ce robot

compagnon peut aussi détecter des anomalies de comportement et alerter en cas de nécessité. Enfin, il pourrait commander la domotique et sécuriser la personne et son domicile. De nombreux autres services peuvent être envisagés.

L'enjeu pour la chaire est de proposer un robot open-source qui puisse répondre à ces problématiques. En 2018, la base humanoïde Poppy et la base mobile Wifibot ont été couplées pour obtenir un premier robot compagnon humanoïde (avec Poppy), se déplaçant de manière autonome (avec le Wifibot). Pour ce faire, il a été nécessaire de travailler indépendamment sur la partie mobile (intégration mécanique de Poppy, du Wifibot et de l'électronique embarquée) et son déplacement.

Base mobile

La base mobile existante (Wifibot) a été adaptée car la capacité de chargement utile est plus faible que le poids total de tout ce que l'on souhaitait installer sur cette base. Une première étape de conception et de dimensionnement mécanique a donc été nécessaire. La conception d'un accueil pour le robot Poppy a été proposée à la fin d'un stage d'été 2018. Le lien électronique entre la base et le robot était à développer aussi. L'intégration mécanique de cette électronique a aussi été réalisée. À la fin du stage, des premières interactions ont aussi été mises en place dans ce projet, avec la proposition d'une interface Homme-Machine simple.



Géolocalisation indoor

Le robot compagnon doit pouvoir se localiser précisément pour pouvoir atteindre les utilisateurs et répondre à leurs demandes. L'idée est de proposer un système de géolocalisation à l'instar du GPS mais en intérieur. En intérieur la problématique de géolocalisation est complexe car il existe de nombreux perturbateurs forts : ondes de toute sorte (wifi, Bluetooth, radio...),

électronique de toute part (TV, électroménager, etc.), nombreux obstacles (meublé, architecture) et petits déplacements qui suggère le besoin d'une importante précision.

Les développements basés sur les modules DWM1000 de chez Decawave ont permis de proposer à l'issu d'un stage d'été en 2018, une géolocalisation avec une précision d'environ 50 cm. Ce résultat est raisonnablement bon et suffisant pour envisager une approche du robot dans les zones attendues. Il faut savoir qu'aucune technologie à notre connaissance ne propose meilleure précision de manière fiable en intérieur.

Un kit de balises à installer chez soi, une antenne sur l'élément que l'on veut voir se déplacer (ici le robot compagnon) et une antenne pour l'appelant ont donc été développés. L'appel de la géolocalisation dépend aujourd'hui d'un objet (actuellement la télécommande) mais à terme, l'appel est envisagé vocalement ou par un quelconque moyen adapté aux usages de l'utilisateur.

Une analyse énergétique a été faite pour envisager un système d'alimentation à base de supercap et de capteur solaire mais la demande en énergie étant faible mais continue, une alimentation hors réseau électrique classique est trop contraignante.

Trajectographie

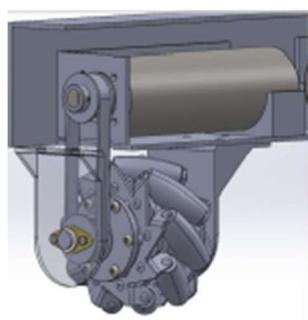
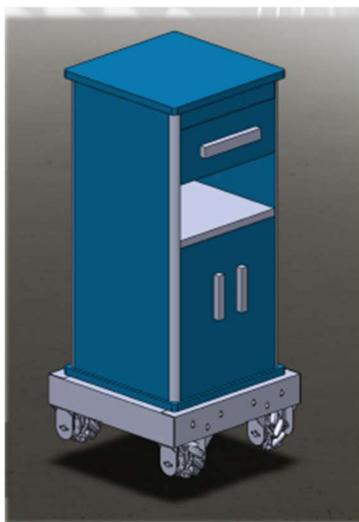
Ce robot compagnon doit permettre une interaction avec l'utilisateur et l'environnement dans lequel il évolue, mais aussi se déplacer en toute autonomie en prenant le soin d'éviter les obstacles et en n'étant pas une gêne pour le résident. Il a donc fallu instancier un système de suivi de trajectoire fiable. Aujourd'hui et à la suite des résultats du stage d'été 2018, le robot est en capacité de refaire la carte de l'environnement dans lequel il évolue. Pour autant, les développements faits dépendent encore de l'utilisateur (notamment dans l'enregistrement de la première carte de l'environnement), les obstacles fixes sont évités mais il reste des gestions de choix de trajectoire à régler. Les obstacles mobiles seront évités dépendamment des capacités de traitement de l'intelligence du robot et cela peut être une problématique dans la suite des développements.

La suite de ces travaux consiste en :

- La proposition d'un GitHub sur la géolocalisation indoor ouvert à la communauté ;
- L'évolution du développement de la trajectographie sur ce robot mobile ;
- L'intégration d'une interaction fluide entre Poppy et l'utilisateur ;
- L'adaptation mécanique de la base mobile ;
- L'étude énergétique du robot mobile complet (Poppy et ses interactions, la base mobile et ses besoins, intelligence du robot complet, autres services pouvant suggérer des consommations additionnelles).

Le projet en image : <https://youtu.be/DKL3-fxNn-4>

Meuble mobile



Le Centre Communal d’Action Sociale (CCAS) de Lorient a soumis une demande concernant la conception d’une base mobile permettant d’apporter les objets courants de la vie quotidienne (clés, téléphone, lunette, médicament(s), etc. ...) et évitant des déplacements souvent très

fastidieux et pourtant indispensables. L’idée consiste à déposer systématiquement ces objets à un emplacement dédié sur la base mobile, qui à la demande de l’usager, pourrait les lui apporter de façon autonome dans son environnement. Le développement de ce projet a suivi plusieurs étapes, initiées dès l’automne 2018. Une première étape de design/conception et de dimensionnement mécanique a été nécessaire. L’étude, le dimensionnement et la réalisation d’une base mobile adaptée à cet usage a été faite. Il faut maintenant prévoir d’intégrer à cette conception la carte intelligence destinée à implémenter différents services (la trajectographie, la commande, l’IHM, etc. ...) et le lien électronique (communication, pilotage...) entre la base mobile et l’intelligence. Ensuite, la gestion du pilotage de la base mobile et l’asservissement seront développés et intégrés en 2019.

Des fonctionnalités complémentaires pourraient permettre l’identification directe des objets, cette évolution nécessitant cependant des développements spécifiques ferait l’objet d’un projet spécifique.

Déplacement de robots mobiles en peloton

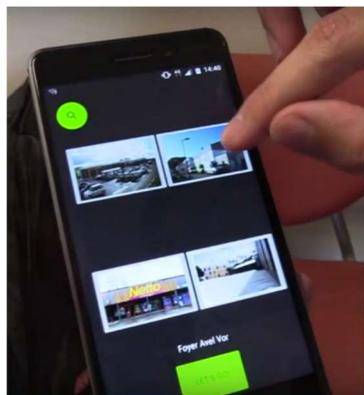


Dans ce contexte d’habitat connecté, il est possible que plusieurs outils robotisés / domotisés doivent collaborer pour exécuter une tâche. La coopération de robots lors de leurs déplacements est une problématique au cœur des travaux de recherche actuels.

Les travaux réalisés en 2019 (stage Mastère Recherche de A. Sahraoui, encadrant P. Papadakis) se sont focalisés sur la coopération des robots lors de leurs déplacements, la répartition des tâches entre des robots présentant des capacités fonctionnelles différentes et le suivi automatique d’une personne par le robot. Le problème de déplacement de robots mobiles dans un environnement domestique doté d’obstacles dynamiques (un humain par exemple) est un problème difficile. Deux algorithmes de navigation locale ont été testés (« Dynamic window » et « Elastic band »). Un premier démonstrateur, basé sur deux robots, programmés dans une configuration meneur-suiveur, a été réalisé pendant le stage. Le robot meneur décide de la trajectoire et le robot suiveur suit le meneur. Plusieurs difficultés sont alors apparues : planification trop lente de la trajectoire, manque d’anticipation du robot meneur par rapport aux obstacles dynamiques, etc. Nous avons montré que

les algorithmes de planification utilisés dans un environnement statique ne satisfont pas toutes les contraintes d'une navigation locale en environnement dynamique. Les futurs travaux se focaliseront sur l'utilisation de modèles de contrôle de trajectoire prédictif.

GPS Nav0Limite



En partenariat avec l'Adapei Morbihan, le projet GPS Nav0Limite consistait en l'étude des solutions numériques, domotiques, techniques pour aider les personnes ayant des troubles cognitifs à être autonomes dans les déplacements dans leur quartier et leur ville, à pied comme en transport en commun.

L'application proposée a été développée sous Android et est utilisable sur toutes les versions courantes de smartphone. Elle est complètement fonctionnelle et en test depuis la fin de l'année 2018 (cf. retours section « 5. Expérimentation / GPS Nav0Limite»). Elle propose

un grand choix de destinations, avec des options adaptées au public visé : appel d'urgence, répétition des indications, destinations personnalisables, ...

Nous avons rencontré le personnel du SIG de Lorient, pour envisager une mutualisation des travaux afin d'intégrer le réseau de bus, mais aussi tous les trajets adaptés aux personnes en situation de handicap qu'ils ont pu recenser (données liées à l'accessibilité). Aujourd'hui, leur développement est en cours, mais notre partie est achevée. La suite du projet est pour le moment suivie par l'Adapei et le HIT.

Le projet en image : https://youtu.be/EsOwQ_KCHwo

Thèse de Samia Benferhat « Ingénierie de services domotiques pour l'intégration de cobots dans un environnement d'assistance à la personne »

La mise en place d'infrastructures de logements adaptés apparaît comme une nécessité pour les personnes en situation de handicap. Un tel logement peut se voir équipé de dispositifs technologiques grand public tel que la domotique, ou de dispositifs innovants dédiés à l'assistance telles que des plateformes robotiques.

Ces diverses solutions aux capacités et fonctionnalités hétérogènes doivent pouvoir collaborer entre elles, voire avec l'humain, de manière à pouvoir assurer des services adaptés, qu'ils s'inscrivent dans la routine, qu'ils soient en réponse à des automatismes de la vie quotidienne détectés par le dispositif, ou à des modifications du dispositif lui-même ou de l'environnement.

Les travaux menés durant cette première année doivent aboutir, après une étude bibliographique, à une proposition de modèles. L'un adressera l'architecture matérielle et logicielle ainsi que les interactions entre les éléments composant cette architecture, tandis que le second s'intéressera à

l'interaction entre cette architecture et l'utilisateur. Cette année doit également voir la proposition d'un environnement de simulation et la réalisation d'un premier démonstrateur sur des scénarios d'usage simples.

4. Télé-activités fonctionnelles

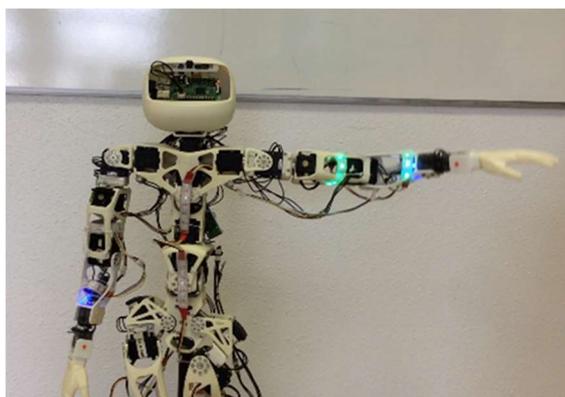
Tissu intelligent IHM

L'idée de ce projet était de détecter et analyser des zones de surpression d'une personne alitée ou en fauteuil roulant afin de prévenir l'apparition d'escarres. Pour cela, nous utilisons des matrices de capteurs de pression intégrables dans des textiles, créées à l'IRDL à Lorient. Le projet répondait à la demande d'affichage des niveaux de pression et la détection de seuil pour pouvoir prévenir le patient.

Aujourd'hui, l'IRDL dispose d'un démonstrateur affichant les niveaux de contrainte avec des gradients de couleur, pour comprendre quelle pression est exercée sur le tapis de capteurs. Le développement est fonctionnel mais un démonstrateur final n'a pas encore été proposé. La suite de ces travaux est aujourd'hui en suspens.

Le projet en image : <https://youtu.be/PcD5s9j9etY>

Robot coach pour la rééducation fonctionnelle : projet KERAAL



Le but de ce projet est de poursuivre au sein de l'ENSIBS les travaux entrepris entre l'IMT Atlantique à Brest et le CHRU de Brest dans le cadre du projet européen KERAAL (« *Kinesiotherapy and Rehabilitation for Assisted Ambient Living* »). En l'état, le projet dispose d'un robot humanoïde Poppy fonctionnel, qui apprend du kiné des exercices de rééducation fonctionnelle, les propose au patient, explique les

gestes de rééducation à suivre, suit les mouvements du patient, puis le corrige en temps réel. Le projet a été testé au CHRU de Brest et au sein du centre de rééducation de Perharidy, à Roscoff par une cohorte de 15 patients. Les retours révèlent un nombre d'exercices proposés insuffisant pour des séances sur plusieurs semaines et une interaction avec le patient encore trop limitée.

Exercices

Une première étape de prise en main et d'analyse des développements réalisés à Brest a débuté fin 2018 : étude de la programmation du robot Poppy et des méthodes de synchronisation, puis la programmation de nouveaux exercices dans Poppy (phase d'apprentissage via le squelette humain) et enfin vérification des mouvements du squelette pour ces nouveaux exercices (phase d'évaluation).

Aujourd'hui ces étapes nécessitent l'utilisation de différents programmes et différents logiciels dont la procédure d'interaction fonctionne. Une amélioration de ce projet est de reprendre les programmes pour les uniformiser et proposer un usage plus simple pour l'utilisateur.

Interaction :

Le but de cette partie du projet est d'améliorer l'interaction entre Poppy et le patient. Actuellement, trois exercices sont implémentés. La motivation est un point central de la rééducation et les tests effectués au CHRU de Brest et à Roscoff suggèrent deux points d'amélioration principaux enrichissements de consignes/ conseils oraux délivrés par le robot et augmentation du nombre d'exercices de rééducation. Ces travaux ont débuté fin 2018 et consistent notamment en une première étape de prise en main et d'analyse des développements réalisés puis l'étude de la programmation du robot Poppy et de la synthèse vocale utilisée. Un travail autour de la voix est à faire, en envisageant peut-être une voix plus naturelle.

Les prochaines étapes du projet consisteront en un enrichissement des dialogues pour stimuler les patients, l'étude de méthodes de motivation (décompte avant la fin de l'exercice, musique.)....

5. Expérimentation

GPS NavOLimite

Au sein de la chaire M@D, un premier projet a pu être testé en conditions réelles, il s'agit du GPS NavOLimit, adapté aux personnes à troubles cognitifs, en relation avec l'Adapei Morbihan. Ces premiers tests n'ont pas été réalisés dans des conditions optimales puisque l'application n'était pas complètement prise en main par les personnels à cette étape de la phase de test. Cela a souligné le fait qu'actuellement, elle nécessite une phase d'apprentissage approfondie. Malgré cela, ces essais ont permis de nombreuses remontées, proposant des ouvertures et des suggestions qui amélioreront le service.

• Valorisation et partage des travaux

1. En externe

Vidéos

Chaque projet ou stage étudiant est valorisé par un support vidéo ou papier (poster notamment). Ces supports ont pour objectif de vulgariser les résultats de la chaire. Les vidéos produites pour les stages d'été 2018 sont visibles sur la chaîne de la Fondation de l'UBS suivant les liens Youtube :

https://www.youtube.com/watch?v=PcD5s9j9etY&list=PLBhPfZBCIZyZJVbVLVnsXroP9i_hHOeq

14

Site web

Les étudiants de l'IUT d'informatique de Vannes nous ont livré un site web utilisable et conforme après trois mois de projet et des échanges productifs. Ce site vitrine permettra de partager un certains nombres de projets en cours, les résultats et les diverses informations concernant la chaire, ses équipes et son fonctionnement. Une plateforme de partage lui est liée et la mise en route de ce système se fera au premier semestre 2019.

Serveur

Un serveur a été mis en place au sein de l'appartement expérimental, il permet de :

- proposer un support aux machines dédiées à certains projets au sein de l'appartement et de gérer le réseau informatique,
- mettre en œuvre un espace de partage associé à différents outils collaboratifs
- héberger le site internet de la chaire

Il était primordial de mettre en œuvre un serveur dans le cadre de la chaire et d'en assurer l'administration technique. La prise en main des outils et des logiciels est en cours, certaines fonctionnalités sont expérimentées à l'heure actuelle.

Invitations/ Conférences

Les acteurs de la chaire M@D sont régulièrement sollicités pour présenter la chaire M@D et les travaux autour de l'assistance à domicile. On trouvera ci-après quelques conférences dans lesquelles nous avons été invités au cours de l'année 2018 :

- 22/02/2018 : conférence de A. Thépaut à l'occasion de la cérémonie de remise de diplômes "certifications compétences Santé & Bien Vieillir – Hs2", Crédit Agricole Finistère
- 11/10/2018 : André Thépaut a présenté une communication lors de la conférence "Silver Economie : enjeux et opportunités" à Brest Business School

- 18/10/2018 : André Thépaut a présenté les activités de la chaire M@D et plus particulièrement les projets VITAAL et KERAAL lors de la journée IA & Santé, organisée par la Direction Scientifique de l'IMT à Paris
- 4/12/2018 : Mai Ngyuen et André Thépaut ont participé à une table ronde intitulée "La robotique bio-inspirée au service de la santé et du bien vieillir" à l'occasion de la journée Eureka organisée par le Village By Ca aux ateliers des Capucins à Brest
- 7/12/2018 : l'IMT Atlantique faisait partie du comité d'organisation de la journée "Innovation robotique et santé" à l'INRIA de Rennes. André Thépaut y a présenté une communication intitulée "Robots d'assistance à visée éducative "
- 12/12/2018 André Thépaut a présenté une conférence intitulée "Des solutions pour innover au plus près des usagers " à l'occasion de la journée HealthNOON organisée par Le Village By CA de Rennes

2. Au sein de la communauté universitaire

Séminaire de la donnée à Vannes

En interne à la Fondation, un séminaire a été organisé auquel les deux ingénieurs de la chaire ont participé. Ils y ont fait part des prémisses de leurs travaux avec Kerpape et les appartements tremplins sur le sujet des détections des habitudes de vie, et de la détection des dégénérescences de comportement. D'autres chaires et partenaires ont ces problématiques de gestion de bases de données importantes mais aussi de traitement des données, souvent assez peu exploitées. C'était alors l'occasion de partager les problématiques de chacun. Au retour de ce séminaire, des échanges ont eu lieu mais tous les projets n'étant pas aboutis de la même manière, le résultat principal a été de permettre à chacun d'être à jour sur les méthodes existantes et les outils mis en place, malgré le fait que les domaines soient différents.

• Contribution de la chaire à des projets et événements

1. HIT

Le projet « Handicap Innovation Territoire » porté par Lorient Agglomération et ses partenaires a été retenu parmi les 24 projets lauréats au niveau national pour la 1ère phase de sélection de l'appel à manifestation d'intérêt national « Territoires d'Innovation de grande Ambition » (TIGA). Lorient Agglomération, chef de file du projet « Handicap Innovation Territoire » s'appuie pour ce projet sur l'expertise du Centre Mutualiste de Kerpape, de la chaire Maintien@Domicile (UBS/ENSIBS/IMT Atlantique), d'ID2Santé, de Lorient Technopole et de la Région Bretagne.

En 2018, des représentants de la chaire ont participé aux réunions du bureau, à celles de différents groupes de travail ainsi qu'aux réunions du comité de pilotage. Dans le dossier qui sera déposé mi-avril 2019, la chaire est concernée par 4 opérations : Sécurisation des données dans un environnement domotisé, Moteur d'exécution de services domotiques-robotiques intuitif et intelligible, Mesure et Analyse de l'activité de vie quotidienne, Intégrité physique de la personne.

2. Journée de co-création

La chaire a co-organisé une journée de co-création, en partenariat avec Orange sur le thème suivant "qu'attendez-vous d'un assistant domestique ?". Cette journée brainstorming, qui a eu lieu à l'ENSIBS Lorient en octobre 2018 accueillait des personnes en situation de handicap physique (personnes à mobilité réduite, malentendants) pour travailler sur cette problématique. Les résultats obtenus concernent des assistances diverses et variées. Ils permettront d'alimenter les projets potentiels, ils valident les projets en cours, et restent un recueil d'inspirations venant des usagers eux-mêmes.

• Animation des partenaires

3. Comités

CoOper de mars à Lorient

Cos de juin à Brest

CoOper d'octobre à Lorient

CoS de novembre à Paris (Orange Gardens)

- Organisation de la chaire

La chaire est composée de différents personnels : le titulaire, les deux directeurs scientifiques et les deux ingénieurs.



Jean-Luc
PHILIPPE
Directeur
scientifique
ENSIBS



Bruno
JANET
Titulaire de la
chaire



André
THEPAUT
Directeur
scientifique
IMT
Atlantique



Maël
CHEVANCHE
Ingénieur en
électronique



Lydie
CAETANO
Ingénieure en
mécatronique

Avec eux collaborent de manière active des enseignants chercheurs et des ingénieurs de l'IMT Atlantique et du centre de rééducation de Kerpape, qui proposent de nombreux projets développant le maintien à domicile des personnes vieillissantes et/ou en situation de handicap.

- **Annexes**

- Revue de presse