

L'assistance cognitive dans les habitats intelligents pour favoriser le maintien à domicile

HÉLÈNE PIGOT, Ph.D.

*Professeure adjointe, Département d'informatique
Université de Sherbrooke
Chercheure associée, CRIR – Université de Sherbrooke*

SYLVAIN GIROUX, Ph.D.

*Professeur agrégé, Département d'informatique
Laboratoire DOMUS
Université de Sherbrooke*

PHILIPPE MABILLEAU, Ph.D.

*Directeur, Département de génie électrique et génie informatique
Laboratoire DOMUS
Université de Sherbrooke*

FRANCIS BOUCHARD

*Assistant de recherche, Département d'informatique
Laboratoire DOMUS
Université de Sherbrooke*

Résumé — Les adultes ayant subi un traumatisme craniocérébral, atteints de schizophrénie ou ayant une déficience intellectuelle ainsi que les personnes âgées atteintes de démence, éprouvent des difficultés à vivre de manière autonome. En effet, des déficits mnésiques, d'initiative, d'attention et de planification entraînent une désorganisation de leur vie quotidienne. Actuellement, faute de systèmes d'assistance cognitive et de supervision, les personnes ayant un déficit cognitif doivent trop souvent quitter leur domicile pour vivre en institution. Cependant, l'évolution fulgurante de la technologie, combinée à la baisse des coûts du matériel, autorise le développement d'applications, encore inconcevables il n'y a pas si longtemps. Dans des habitats devenus intelligents, l'assistance cognitive et la télévigilance constituent une source d'espoir parce qu'elles favoriseront le maintien à domicile. Le présent article expose les avancées technologiques et les nombreux défis posés dans le domaine des habitats intelligents et de l'assistance cognitive. Après avoir décrit les différents concepts liés aux habitats intelligents, un scénario prospectif démontrera comment un habitat peut se transformer en véritable prothèse cognitive. Ensuite, nous exposerons les défis technologiques à résoudre pour adapter adéquatement les habitats à leurs occupants, puis nous présenterons les recherches actuellement en cours dans le monde. Nous illustrerons plus à fond ces avancées par les travaux de recherche en cours au laboratoire DOMUS de l'Université de Sherbrooke.

Mots clés — Habitat intelligent, troubles cognitifs, compensation, informatique diffuse, modélisation cognitive, maintien à domicile

Cognitive Assistance in Intelligent Habitats to Promote Home Support

Abstract — Adults who have sustained a traumatic brain injury or with schizophrenia or an intellectual disability, and elderly with dementia have difficulties living independently. Losses of memory, initiative, attention and planning lead to disorganization in their daily lives. Currently, due to a lack of cognitive assistance systems and supervision, people with a cognitive disability must all too often leave their homes to live in an institution. However, dramatic developments in technology combined with the drop in hardware costs make it possible to develop applications which were inconceivable not long ago. In habitats which have become intelligent, cognitive assistance and televigilance are a source of hope because they promote home support. This article sets out the technological advances and the many challenges in the field of intelligent habitats and cognitive assistance. After describing the various concepts related to intelligent habitats, a potential scenario will show how a habitat can be changed into a genuine cognitive prosthesis. We will set out the technological challenges to be resolved to appropriately adapt habitats to their occupants, and then we will

present the research currently underway around the world. We will illustrate these advances in greater depth through the research work in progress at the Université de Sherbrooke DOMUS laboratory.

Key Words – Intelligent habitat, cognitive disorders, compensation, ubiquitous computing, cognitive modelling, home support

Introduction

Les adultes ayant subi un traumatisme craniocérébral, atteints de schizophrénie ou ayant une déficience intellectuelle, ainsi que les personnes âgées atteintes de démence, éprouvent des difficultés à vivre de manière autonome¹⁴. Les divers troubles cognitifs engendrés par la déficience provoquent une désorganisation de la vie quotidienne due à des déficits mnésiques, d'initiative, d'attention et de planification. Ces déficits entraînent des pertes d'autonomie qui demandent de prendre soin de la personne elle-même et de son domicile. Il en résulte alors pour ces personnes une plus grande difficulté à rester seules de façon sécuritaire. En particulier, elles éprouvent des difficultés à se souvenir des activités à réaliser et à les exécuter adéquatement. Il leur est ainsi plus difficile de se réaliser aux plans social et professionnel. Très souvent, ces personnes préfèrent rester dans leur milieu. En ce cas, elles doivent faire l'objet d'une surveillance continue, ce qui est souvent au-delà de ce que peuvent offrir la famille et les professionnels. Certaines situations à risques élevés nécessitent un transfert dans un environnement supervisé, parfois dans des milieux non adaptés au cycle de vie de la personne (ex. : les adultes devant vivre durant des années avec des personnes âgées dans un centre hospitalier de soins de longue durée (CHSLD) ou les personnes âgées devant quitter leur logement précocement).

Pourtant, grâce à l'avancement des technologies, un espoir naît pour faciliter leur maintien à domicile et pour soulager leurs proches, par l'intermédiaire d'un environnement physique qui s'adapte et pallie les déficits cognitifs de l'occupant. En effet, l'environnement intelligent perçoit les actions de son occupant et analyse l'adéquation entre ce qui est réalisé et ce qui devrait l'être, en fonction de différents facteurs comme le temps, l'agenda de l'occupant et la sécurité. L'assistance, par le biais de l'environnement, peut soit viser à contrer les risques immédiats (chute de l'occupant, risque d'incendie ou de dégâts d'eau), soit accompagner l'occupant dans la réalisation de ses activités¹³.

Le présent article expose les avancées technologiques et les nombreux défis posés dans le domaine des habitats intelligents et de l'assistance cognitive. Après avoir décrit les différents concepts liés aux habitats intelligents, un scénario prospectif démontrera comment un habitat peut se transformer en véritable prothèse cognitive. Ensuite, nous exposerons les défis technologiques à résoudre pour adapter adéquatement les habitats à leurs

occupants, puis nous présenterons les recherches actuellement en cours dans le monde. En outre, nous illustrerons plus à fond ces avancées par les travaux de recherche en cours au laboratoire DOMUS de l'Université de Sherbrooke.

Les habitats intelligents et l'assistance cognitive

L'assistance cognitive dans un habitat intelligent repose sur un ensemble de dispositifs matériels collaborant entre eux de façon à supporter la réalisation d'une tâche ou d'un ensemble de tâches. Les dispositifs sont généralement programmables et peuvent communiquer les uns avec les autres. Ils sont associés à un lieu (ex. : un appartement) ou à un ensemble de lieux fréquentés par la ou les personnes qui ont des tâches à réaliser. Ces dispositifs et les logiciels qui les animent sont assimilés à l'environnement et réagissent selon ce qui y est réalisé, d'où l'expression « environnement intelligent ». Le tout premier lieu considéré comme environnement intelligent est le domicile de la personne, mais le concept peut ensuite être étendu à différents lieux ponctuels externes comme un centre d'achat ou un établissement de soins²⁰.

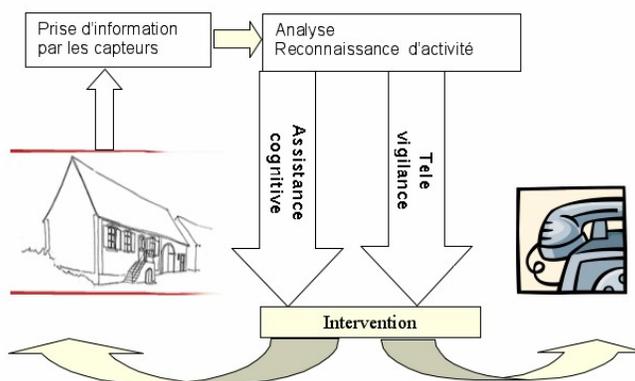
La clientèle desservie par ce type de service est très large. Dans cet article, nous nous intéressons plus spécifiquement aux personnes ayant un trouble cognitif qui, plus que tout autre, nécessitent un soutien et des conseils constants pour vivre à domicile. Le but de l'assistance cognitive est donc de promouvoir l'autonomie de ces personnes par des méthodes compensatoires environnementales. Dans le cas qui nous intéresse, les tâches à réaliser sont liées à l'autonomie de la personne, plus particulièrement dans la sphère des soins personnels, mais aussi dans celles du loisir et du travail. Ces tâches peuvent être subdivisées et hiérarchisées selon des objectifs spécifiques et à court terme, comme à titre d'exemple « se préparer un café », ou suivant des lignes directrices plus floues et étalées dans le temps comme « éviter des accidents avec le poêle ».

Selon le modèle de compétence de Rousseau, Potvin, Dutil et Falta¹⁷, ainsi que Rialle et ses collaborateurs^{15,16}, une personne est compétente s'il y a adéquation entre ce qu'elle est capable de faire et l'environnement dans lequel elle vit. Même si les habitats intelligents dédiés aux personnes ayant un trouble cognitif sont conçus pour fonctionner de façon autonome avec leur occupant, ils bénéficient des approches complémentaires telles que l'assistance cognitive, la télévigilance et la téléadaptation. Ainsi, en prodiguant des conseils et des indices adaptés, l'assistance cognitive rappelle, au besoin, les activités à réaliser et les procédures pour le faire. Toutefois, certaines situations nécessitent une aide extérieure, soit parce que la personne ne réagit pas adéquatement aux propositions du système, soit parce que celui-ci n'est plus en mesure d'analyser la situation, soit encore parce que les risques sont trop élevés. Le développement des systèmes de télévigilance

répond à ces besoins, aussi bien pour les personnes ayant un trouble physiologique, comme le diabète, ou un trouble cognitif, comme la maladie d'Alzheimer¹⁶. Le maintien à domicile est assuré par un système de télévigilance qui fournit des informations précises sur ce qui se passe à domicile. Ces informations sont envoyées à un centre de surveillance externe ou à des personnes prédéfinies pouvant ainsi intervenir en cas de difficulté. En l'occurrence, l'environnement intelligent fournit aux services de télévigilance et d'assistance cognitive les informations liées à la personne et à son environnement. Les services de télévigilance communiquent avec l'extérieur pour intervenir, alors que les services d'assistance cognitive interviennent à l'intérieur de l'environnement. Par ailleurs, un autre service est offert aux usagers, soit la téléadaptation, visant à augmenter les services à domicile en favorisant la communication entre l'occupant et les équipes de réadaptation⁴. Grâce à ces systèmes (voir figure 1), le thérapeute peut ainsi, depuis son bureau, réaliser une séance de réadaptation avec l'utilisateur resté à domicile.

FIGURE 1

L'assistance cognitive et la télévigilance au sein de l'habitat intelligent



Les habitats intelligents

Les habitats intelligents sont basés sur le paradigme de l'informatique diffuse, ou omniprésente, introduite par Weiser²⁴. Ce paradigme ne se limite plus aux seuls ordinateurs de table, mais se fonde dans l'environnement. Ainsi, en éliminant les interfaces avec l'ordinateur, trop complexes pour des personnes ayant un trouble cognitif, l'informatique diffuse permet des interactions directes entre la personne et son environnement par l'intermédiaire d'objets interactifs.

Pour s'adapter à ce qui se déroule dans l'environnement, il est tout d'abord indispensable de le percevoir. Ceci est réalisé, d'une part, grâce aux capteurs qui sont intégrés aux appareils pour en connaître l'état; ils

permettent de savoir, à titre d'exemple, si la cafetière est allumée ou éteinte; d'autre part, cela se fait grâce aux capteurs disséminés dans l'environnement pour connaître la situation physique du milieu et celle des personnes qui s'y trouvent. Plusieurs types de capteurs sont utilisés. Les systèmes de localisation, tel *Ubisense*, permettent de préciser la position physique d'une personne ou d'un objet. Les détecteurs de mouvements permettent la localisation et l'identification des déplacements de l'utilisateur. Les capteurs électromagnétiques détectent l'ouverture des portes et les capteurs de pression détectent la présence d'une personne sur un fauteuil ou un lit. À ces capteurs traditionnels s'ajoute la panoplie des capteurs RFID (*Radio Frequency Identification*) qui permettent de détecter plus précisément la place des objets dans l'environnement. Successeurs des codes barres apposés sur les articles de commerce, les capteurs RFID offrent l'avantage d'être petits et plus faciles de repérage qu'un code barre qu'il faut positionner très précisément devant l'antenne pour les identifier.

Une fois l'information recueillie dans l'environnement, il est nécessaire de l'analyser sémantiquement afin de connaître les actions en cours et prévoir celles qui seraient possibles ou pertinentes de poser. Qu'est-ce que l'utilisateur est en train de faire? Le déroulement de l'activité est-il adéquat? L'utilisateur a-t-il oublié de réaliser une activité importante? Y a-t-il urgence? Il devient donc essentiel de pouvoir interagir avec l'environnement ou avec l'utilisateur pour l'assister, le solliciter ou prendre une action de remédiation. Cette phase implique soit une action directe sur les appareils (ex. : éteindre le poêle), soit des interactions avec l'utilisateur à travers des interfaces traditionnelles (ex. : un écran d'ordinateur ou de télévision sur lequel un message sera affiché) ou des interfaces tangibles (ex. : faire clignoter de petites ampoules placées dans des endroits stratégiques pour attirer l'attention de l'utilisateur)²². Dans la prochaine section, nous montrerons de manière prospective quelle forme pourrait prendre l'assistance cognitive dans un habitat intelligent.

Une journée typique dans un habitat intelligent

À 27 ans, Pierre vit seul à la maison. À la suite d'un accident de voiture, il compense ses pertes cognitives sévères grâce à un habitat intelligent personnalisé selon ses besoins. Pierre est atteint de troubles attentionnels, mnésiques et de planification qui ralentissent l'accomplissement de ses activités quotidiennes, lui font oublier ses rendez-vous et lui rendent difficile la gestion de son temps. Il a dû changer d'emploi. Comme il se fatigue rapidement, il est maintenant mécanicien à temps partiel dans un garage. Pierre a gardé son cercle d'amis qu'il rencontre régulièrement et il reste en contact constant avec sa famille.

Ce mardi matin, Pierre tarde à se lever. En consultant son agenda personnel, son assistance cognitive constate qu'il doit aller travailler dans une heure et demie. Après avoir fait sonner de nouveau le réveil sans succès, son assistance cognitive rappelle à Pierre l'emploi du temps de la journée au moyen d'un haut parleur situé dans sa chambre. Il est informé que Pierre s'est levé grâce au capteur de poids situé sous son lit. Arrivé dans la cuisine, il semble désemparé; l'assistant le déduit par le fait qu'il reste debout dans la cuisine alors qu'il devrait préparer son café. Une lumière s'allume alors pour attirer son attention sur l'écran d'ordinateur placé sur le comptoir. La prochaine activité y est affichée : faire du café. Comme l'assistance cognitive note que Pierre prépare son déjeuner, fait griller son pain et mange son déjeuner de façon autonome, il n'intervient plus. Mais le temps file et il lui reste peu de temps pour s'habiller, se laver, prendre ses médicaments et ranger sa chambre. L'assistance cognitive priorise les activités et rappelle à Pierre celles qui doivent être faites de façon impérative avant de partir. Il note que, comme la veille et l'avant veille, Pierre n'aura pas le temps de prendre sa douche. Comme il avait été établi avec Pierre et les intervenants que s'il n'avait pas le temps de la prendre le matin; il le ferait le soir, l'assistance cognitive inscrit dans l'emploi du temps de la journée le moment le plus judicieux pour réaliser cette activité qui lui sera rappelée au bon moment. Pierre est prêt à partir : il consulte son assistant portable pour connaître ses rendez-vous et l'emmène dans sa poche. Sur le chemin, il rencontre un ami qui lui propose une sortie ce samedi. Pierre la note sur son assistant portable. Après son travail, il rentre chez lui. En posant son assistant portable sur son socle, celui-ci met à jour l'emploi du temps de Pierre et y intègre les informations provenant de l'assistance cognitive de son appartement intelligent. Pierre décide de se préparer un bon souper. Il sélectionne la sauce spaghetti sur la liste de ses recettes. Les ingrédients nécessaires s'affichent sur un écran et Pierre commence à la préparer. Il se rappelle soudainement de la diffusion du match de hockey et s'installe devant la télévision. Après 10 minutes sans activité dans la cuisine, l'assistance cognitive rappelle à Pierre qu'une casserole est en train de chauffer dans la cuisine au moyen d'un message textuel déroulant sur l'écran de télévision. De retour à la cuisine, Pierre ne sait plus à quelle étape de la recette il en était. L'assistance cognitive s'en rend compte par son hésitation et par le nombre de portes de placard qu'il ouvre sans succès. Comme il a gardé en mémoire la dernière étape réalisée, il éclaire le placard qui contient les ingrédients qu'il n'a pas encore mis dans sa sauce. L'assistant continue de suivre Pierre en mode pas à pas dans la réalisation de la recette. Plus tard dans la soirée, l'assistance cognitive lui rappellera de prendre sa douche. Avant de se

coucher, Pierre le consultera pour se rappeler son emploi du temps du lendemain et planifier sa fin de semaine.

Les défis technologiques de l'assistance cognitive

Le cas fictif de Pierre démontre comment l'assistance cognitive peut favoriser l'autonomie des personnes ayant un trouble cognitif et comment elle se diversifie selon les activités à assister, les déficits à pallier et les moyens technologiques mis en œuvre. L'avancement de la technologie offre des espoirs pour le développement des nouvelles aides technologiques de compensation. Parmi les défis technologiques qui modifieront l'assistance envers les personnes ayant un trouble cognitif, relevons les 4 principaux : la personnalisation, la sensibilité au contexte, la localisation et l'informatique cognitive⁵.

La personnalisation des applications et des interfaces trouve ici tout son sens auprès de personnes extrêmement sensibles à toute modification de leur environnement. À l'aide d'algorithmes d'apprentissage automatique déjà appliqués pour s'adapter aux habitudes de vie^{19,11}, l'assistance cognitive, au lieu de rappeler systématiquement la prise de la douche le matin, propose à Pierre de prendre sa douche que lorsque le temps le permet et en fonction des objectifs fixés par Pierre et son équipe médicale. Les interactions entre les personnes et les aides technologiques sont personnalisées selon différentes modalités : sonores, visuelles ou même tangibles, à travers des objets usuels qui serviront d'interfaces innovantes.

Le contexte dans lequel se déroulent les activités de la vie quotidienne (AVQ) doit influencer la réaction du système face à un événement. Les dispositifs de sécurité actuellement installés sur les cuisinières, qui les éteignent après un temps donné, sont de plus en plus abandonnés pour des raisons pratiques. À titre d'exemple, si un membre de la famille de la personne ayant un trouble cognitif décide de se servir de la cuisinière au-delà du temps prédéterminé, le dispositif ne lui permet pas de le faire. Par contre, un système intelligent sensible au contexte peut réagir différemment selon l'heure du jour, la présence d'une personne dans la cuisine ou d'autres facteurs¹.

La localisation de la personne et des objets constitue le troisième défi des habitats intelligents. Dans le scénario prospectif, l'assistance cognitive rappelle à Pierre, grâce à un message textuel, qu'il est en train de cuisiner. Afin que ce message se rende directement au destinataire et ne dérange pas toute la maisonnée, il est impératif de connaître précisément la localisation de celui-ci. De même, pour reconnaître adéquatement les activités en cours, il est capital de localiser la personne et les objets essentiels. Cependant, si l'apparition des capteurs RFID offre une solution pour localiser les objets, cette technologie complexifie les analyses qui en découlent¹⁹.

Une aide appropriée ne peut être possible que si le système est en mesure de détecter les comportements inadéquats, voire de les prévenir. Le défi de l'informatique cognitive est dès lors de modéliser non seulement les mécanismes cognitifs, mais aussi leur réalisation dans les AVQ et leur altération due à des troubles identifiés. Plusieurs modèles cognitifs, comme l'architecture cognitive *Act-R*², existent, mais ils modélisent principalement les mécanismes mnésiques et de résolution de problèmes sans être applicables directement à l'assistance cognitive. Pour concevoir une aide efficace, il sera aussi indispensable d'évaluer la charge cognitive requise pour chaque nouvelle interaction demandée avec l'environnement.

Quelques projets existants

Les recherches en assistance cognitive nécessitent une infrastructure physique et communautaire pour intégrer des recherches interdisciplinaires sur le développement de la technologie et l'intégration auprès des clientèles ayant un trouble cognitif. Plusieurs projets disposent d'un appartement, voire d'une maison, où sont développées les nouveautés technologiques qui sont ensuite transférées dans des résidences.

Le projet « *Aware Home* » du *Georgia Technology Institute*[†] dispose d'une maison de 2 étages, l'un consacré aux développements technologiques, l'autre pour l'accueil et la pratique de vie de la clientèle au milieu de divers dispositifs technologiques. Les projets principaux concernent la communication sociale et l'aide à la mémorisation.

Le projet *Déjà Vu*[†] utilise la vidéo pour rappeler comment exécuter une tâche²¹. Des photos prises tout au long de l'exécution de la tâche permettent, le cas échéant, de se rappeler des dernières étapes réalisées.

Le projet *Digital Family Portraits*[‡] a pour but de tenir au courant les familles sur la vie de leur proche, tout en respectant sa vie privée⁹. Pour cela, un objet familier est utilisé, à savoir le portrait de la personne. Le cadre de ce portrait devient interactif et synthétise de façon à imager la qualité de vie de l'habitant, son état de santé et son niveau d'activité.

L'*Assisted Cognition Project*[§] de l'Université de Washington,⁶ en collaboration avec la résidence *Elite Care*, explore l'utilisation de l'intelligence artificielle et de l'informatique diffuse pour améliorer la qualité de vie des personnes atteintes de la maladie d'Alzheimer. À l'intérieur de la résidence d'*Elite Care*^{**}, les activités réalisées par la personne ainsi que des données sur son état de santé sont envoyées régulièrement au personnel de la résidence et,

[†] Voir : <http://www.awarehome.gatech.edu/>.

[‡] Voir : <http://www-static.cc.gatech.edu/fce/ecl/projects/dejaVu/>.

[‡] Voir : <http://www-static.cc.gatech.edu/fce/ecl/projects/dfp/>.

[§] Voir : <http://www.cs.rochester.edu/u/kautz/ac/>.

^{**} Voir : <http://www.elite-care.com/>.

sur demande, aux membres de la famille. En ce qui a trait aux déplacements, l'*Activity Compass* apporte une aide cognitive basée sur la métaphore du compas de navigation. En suivant une flèche et un icône, l'utilisateur désorienté est assisté pour atteindre sa destination. L'*Activity Compass* infère le trajet en fonction des habitudes de la personne¹⁰.

Le projet *Cognitive orthosis for activities in the home* (COACH) constitue une prothèse cognitive pour aider au lavage des mains⁸. Des capteurs et des caméras sont utilisés pour identifier les différentes étapes lors du lavage des mains; la salle de bain devenue intelligente dispense alors des conseils sonores au besoin. Testé auprès d'une personne atteinte de démence, cette orthèse a démontré son efficacité pour rendre la personne plus autonome et limiter les interactions avec le professionnel.

Les recherches du laboratoire DOMUS^{††} sont consacrées à l'assistance cognitive auprès de clientèles atteintes de troubles cognitifs, plus particulièrement les personnes ayant subi un TCC, atteintes de schizophrénie et d'Alzheimer. Dans le laboratoire DOMUS, un appartement fonctionnel peut accueillir une personne pendant plusieurs jours. Les capteurs de présence, sur les portes et sur les tapis tactiles, détectent l'activité qui s'y déroule. Relayée par un ordinateur qui analyse ses données, l'assistance est diffusée par des haut-parleurs situés dans chaque pièce, des écrans d'ordinateur ou des interfaces tangibles. En partenariat avec le Centre de réadaptation Estrie, le laboratoire conçoit des assistants cognitifs pour les personnes ayant subi un traumatisme craniocérébral. Les prototypes de recherche seront ainsi déployés à l'intérieur d'une résidence alternative^{3,23}.

Alliant la recherche scientifique et les besoins sociaux des personnes ayant subi un traumatisme craniocérébral, le fonctionnement du laboratoire respecte les principes suivants : (1) respecter le choix des personnes, leur identité et leur intimité; (2) assurer leur sécurité et leur confort; et (3) optimiser leur autonomie et leur intégration sociale. L'assistance est personnalisée selon l'activité à assister, l'heure de la journée et le déficit cognitif. Si la situation le nécessite, l'appartement intelligent contacte automatiquement un intervenant ou la famille pour avertir des dangers ou des modifications de comportements importantes de la personne. L'assistance cognitive apportée à l'intérieur de la maison sera alors étendue à l'extérieur grâce à une technologie mobile qui rappelle, si nécessaire, l'objectif de la sortie et le trajet si la personne est perdue.

En partenariat avec le Centre de recherche Fernand-Séguin, le laboratoire développe aussi un assistant portable offrant 3 fonctions à la personne atteinte de schizophrénie : (1) le rappel des prochaines activités ou rendez-vous à

^{††} Voir : <http://domus.usherbrooke.ca/>.

réaliser; (2) l'inscription des symptômes liés à la maladie et aux effets secondaires de la médication; et (3) la communication avec les intervenants¹².

En partenariat avec l'Université Joseph-Fourier de Grenoble, le laboratoire DOMUS développe un modèle cognitif du contrôle partiel appliqué à la réalisation d'AVQ par les personnes atteintes de la maladie d'Alzheimer. Ce modèle fait suite à un premier modèle de l'évolution des performances dans une activité de cuisine¹⁸. Des études ont aussi été menées pour bien identifier les besoins réels de la clientèle visée et des aidants⁷.

Conclusion

L'assistance cognitive peut prendre plusieurs formes⁷ : réaliser la tâche à la place de la personne, faciliter la réalisation d'une tâche, proposer des activités à réaliser, faciliter les relations sociales, superviser et détecter les situations anormales, rappeler une tâche à réaliser, expliquer comment réaliser une tâche, etc. En l'occurrence, un habitat intelligent capable d'assistance cognitive devra intégrer toutes ces fonctions. Cependant, le développement d'habitats intelligents capables d'assistance cognitive exige une grande synergie entre plusieurs disciplines. Les chercheurs en informatique et génie électrique développent des technologies qui facilitent l'interaction entre l'occupant et son environnement. De concert avec les chercheurs en réadaptation, en psychologie cognitive et en sociologie, ils adaptent ces technologies afin qu'elles répondent aux besoins des personnes et reflètent les désirs de la société en termes éthique. Mais la technologie n'est pas tout, les usagers, la famille et les aidants devront l'accepter et l'intégrer dans leur vie quotidienne. Des études sur les besoins des usagers et des aidants ainsi que sur le caractère utilisable et la pertinence des solutions proposées sont incontournables.

Références

1. Abowd, G.D., Dey, A.K., Orr, R. & Brotherton, J.A. (1997). Context-awareness in Wearable and Ubiquitous Computing. *Proceedings of the First International Symposium on Wearable Computing*, Cambridge, MA, 13-14 octobre.
2. Anderson, J.R. (1996). ACT: A Simple Theory of Complex Cognition. *American Psychologist*, 51, 355-365.
3. Bauchet, J. & Mayers, A. (2005). A Modelisation of ADLs in its Environment for Cognitive Assistance. *3rd International Conference on Smart Homes and Health Telematic (ICOST)*, Sherbrooke, 4-6 juillet.
4. Boissy, P., Tousignant, M., Brière, S., Corriveau, H., Gosselin, S., Deschênes, S. & Moffet, H. (2005). *In Home Telerehabilitation Services for the Elderly: Results from a Proof of Concept Study*.
5. Jorge, J.A. (2001). Adaptive Tools for the Elderly: New Devices to Cope with Age-induced Cognitive Disabilities. *Workshop on Universal Accessibility of Ubiquitous Computing*, 66-70.

24 Assistance cognitive dans les habitats intelligents

6. Kautz, H., Arnstein, L., Borriello, G., Etzioni, O. & Fox, D. (2002). An Overview of the Assisted Cognition Project. *AAAI-2002 Workshop on Automation as Caregiver: The Role of Intelligent Technology in Elder Care*, 60-65.
7. Maciuszek, D., Aberg, J. & Shahmehri, N. (2005). What Help do Older People Need? Constructing a Functional Design Space of Electronic Assistive Technology Applications. *Proceedings of the 7th international ACM SIGACCESS conference on Computers and Accessibility*, Baltimore, MD.
8. Mihailidis, A., Fernie, G.R. & Barbenel, J.C. (2001). The Use of Artificial Intelligence in the Design of an Intelligent Cognitive Orthosis for People with Dementia. *Assistance Technology*, 13, 23-39.
9. Mynatt, E.D., Rowan, J., Craighill, S. & Jacobs, A. (2001). Digital Family Portraits: Providing Peace of Mind for Extended Family Members. *Proceedings of the ACM Conference on Human Factors in Computing Systems*, Seattle, WA.
10. Patterson, D., Etzioni, O., Fox, D. & Kautz, H. (2002). The Activity Compass. *Proceedings of UbiCog 2002: First International Workshop on Ubiquitous Computing for Cognitive Aids*, septembre.
11. Patterson, D., Liao, L., Fox, D. & Kautz, H. (2003). Inferring High-level Behavior from Low-level Sensors. *Ubicom*, 2864, 73-89.
12. Pigot, H. & Giroux, S. (2004). Keeping in Touch with Cognitively Impaired People: How Mobile Devices can Improve Medical and Cognitive Supervision. *International Conference on Smart Homes and Health Telematics*, Singapore, 15-17 septembre.
13. Pigot, H., Mayers, A. & Giroux, S. (2003). The Intelligent Habitat and Everyday Life Activity Support. *5th International Conference on Simulations in Biomedicine*, Slovenia, 2-4 avril.
14. Ramarosan, H., Helmer, C., Barberger-Gateau, P., Letenneur, L. & Dartigues, J.-F. (2003). Prévalence de la démence et de la maladie d'Alzheimer chez les personnes de 75 ans et plus : données réactualisées de la cohorte PAQUID. *Revue neurologique*, 159, 405-411.
15. Rialle, V., Duchêne, F., Noury, N., Bajolle, L. & Demongeot, J. (2002). Health Smart Home: Information Technology for Patients at Home. *Telemedicine Journal and E-Health*, 8(4), 395-409.
16. Rialle, V., Lamy, J.B., Noury, N. & Bajolle, L. (2003). Telemonitoring of Patients at Home: A Software Agent Approach. *Computer Methods and Programs in Biomedicine*, 72(3), 257-268.
17. Rousseau, J., Potvin, L., Dutil, É. & Falta, P. (2002). Model of Competence: A Conceptual Framework for Understanding the Person-environment Interaction for Persons with Motor Disabilities. *Occupational Therapy in Health Care*, 16(1), 15-36.
18. Serna, A., Pigot, H. & Rialle, V. (2005). *Modélisation d'une activité de la vie quotidienne avec l'architecture cognitive ACT-R*. Rapport de recherche. Sherbrooke : Département d'informatique.
19. Smith, J.R., Fishkin, K.P., Jiang, B., Mamishev, A., Philipose, M., Rea, A.D., Roy, S. & Sundara-Rajan, K. (2005). RFID: Tagging the World: RFID-based Techniques for Human-activity Detection. *Communications of the ACM*, 48(9), 39-44.
20. Stip, E. & Rialle, V. (2005). Environmental Cognitive Remediation in Schizophrenia: Ethical Implications of Smart Home Technology. *Canadian Journal of Psychiatry*, 50(5), 281-291
21. Tran, Q., Calcaterra, G. & Mynatt, E. (2005). Cook's Collage: Deja vu Display for a Home Kitchen. *Proceedings of HOIT: Home-oriented Informatics and Telematics*, 15-32.

22. Ullmer, B. & Ishii, H. (2000). Emerging Frameworks for Tangible User Interfaces. *IBM Systems Journal*, 39.
23. Vergnès, D., Giroux, S. & Chamberland-Tremblay, D. (2005). Interactive Assistant for Activities of Daily Living. *3rd International Conference on Smart Homes and Health Telematic (ICOST)*, Sherbrooke, 4-6 juillet.
24. Weiser, M. (1999). The Computer for the 21st century. *ACM SIGMOBILE Mobile Computing and Communications Review*, 3(3), 3-11.