**Etat de l’art**

Depuis des dizaines années, l’idée d’équiper les chambres des hôpitaux avec des installations et matériels adaptés a fait l’objet de nombreuses recherches en France [1] comme ailleurs [2].

Par exemple, une expérience a été menée il y a déjà 30 ans à l’hôpital Cochin sur l'aménagement d'une chambre d'hôpital pour handicapé avec un système électronique à commande vocale [1]. Mais le système était très coûteux (200kF) et est resté à l’état de prototype. Plus récemment, en 1998, une équipe de chercheurs a proposé un premier travail sur une « chambre intelligente » au CHU de Grenoble [5]. Le système cherchait à détecter les chutes des patients (personnes âgées) et les maladies en utilisant 4 fonctions principales : la perception de l’état du patient et de l’environnement grâce à des capteurs, un raisonnement à partir des événements perçus et les éléments cliniques du patient, des actions par le biais de déclenchement d’alarmes et de messages envoyés au personnel médical, et une adaptation aux profils des patients, aux caractéristiques des capteurs, etc.

Les travaux sur la commande vocale, et donc, sur la reconnaissance automatique de la parole sont également utilisés depuis longtemps pour aider les personnes handicapées et ont donné d’assez bons résultats [8]. Cependant, les ergonomes pointent du doigt le fait que la fiabilité de la reconnaissance est fondamentale, tout autant que les facteurs humains [9].

D’autres expériences ont été menées comme la mise au point d’un robot mobile pour des prestations de soins dédiés aux personnes âgées et aux handicapés [3]. Le système prévoit une interface multimodale et un bras commandable par cette interface. Dans d’autres cas, on trouve des travaux sur des fauteuils roulants pour handicapés moteurs, permettant l’évitement d’obstacles [4].

Les technologies assistives, quant à elles, concernent le plus souvent des solutions pour permettre le maintien à domicile avec une meilleure mobilité et communication [6], ou bien pour offrir une assistance robotisée pour palier les pénuries d’infirmiers(ères) dans des situations bien précises comme le cas des patients cardiaques [7], ou encore pour aider le malade à communiquer via un ordinateur. Par exemple, une équipe canadienne a récemment étudié un système offrant un accès à un « ordinateur de chevet » pour tétraplégiques. L’idée était de faire participer le malade à diverses activités comme l’éducation, les loisirs, etc. et de mesurer l’indépendance acquise qu’il percevait [10]. Une autre équipe a proposé une interface homme-machine par contrôle du geste pour aider les personnes âgées et les handicapés. Le principe est le suivant : la personne pointe du doigt l’objet (une télévision, une radio, une lampe, etc.) qu’elle souhaite commander et, par certains mouvements, l’objet pointé est commandé automatiquement [14].

Par ailleurs, les travaux de recherche centrés sur les technologies au service des handicaps sont assez nombreux. On peut citer les travaux dédiés à l’intégration des aveugles [11], des sourds [12], des interfaces multimodales avec des pictogrammes [13], …

En résumé, les solutions existantes qui se rapprochent de notre problématique sont plutôt des solutions de type domotique pour les habitations, et plus rarement des solutions dédiées aux centres de soin comme les hôpitaux.

De plus, elles sont en général très coûteuses. Les boîtiers, les systèmes de commande occasionnent beaucoup de frais, d’autant plus qu’un aménagement *ad hoc* nécessite un travail long et onéreux par des installateurs professionnels.

Enfin, malgré les nombreux articles que l'on peut lire dans des journaux spécialisés comme *Studies in Health Technology and Informatics* (IOS Press) ou *Technology and Health Care*, on n’a pas encore véritablement mêlé les travaux relatifs aux interfaces multimodales pour handicapés et les soins en hôpitaux, en privilégiant la simplicité. A VERIFIER !! A DEVELOPPER

**[« Niche » de l’article : les interfaces multimodales pour handic. en hôpitaux.]**

**les interfaces multimodales** sont des objets de communication d’interaction entre personnes ou personnes / machines.

L’idée est qu’en hôpital, les patients souffrent de nombreux handicaps qui les restreignent dans leur communication avec le monde extérieur. Il faut donc multiplier les modes de communication (eye tracker, synthèse et reconnaissance vocale, détection de mouvements, etc.) pour qu’à chaque handicap, une solution puisse être mise en place.

**Quelle solution ?**

L’intérêt de la chambre d’hôpital est que l’on peut envisagé une solution « statique » (avec peut-être un ou deux « degré de liberté »), plus facile à mettre en œuvre.

Ca permet d’imaginer de se servir comme support du lit du patient.

Dans une chambre d’hôpital, il existe de nombreux objets hors de portée d’un patient immobilisé : les volets, la télévision, l’appel au personnel, etc.

Par ailleurs, le développement actuel de la « domotique » fait qu’il existe de nombreux outils à des prix de plus en plus réduits. Ces solutions ont été largement standardisés et sont aujourd’hui assez fiables.

De plus, leur interopérabilité a été grandement amélioré puisque ils utilisent des protocoles identique ou au moins proches (inspiré du modèle OSI) qui permettent une intégration fluide dans un réseau.

La solution est un réseau d’objets communiquant géré par un serveur de type DomController.

Le patient communiquera avec différents objets et personne par ce biais.

La question se pose de comment le réseau pour accéder aux différentes des machines environnantes, la plupart de ces machines commencent à développer des capacités d’interactions plus poussées permettant l’intégration commode dans un des réseaux standards et la reproductibilité. A ce propos, il reste des questions à élucider (télé semble ok, téléphone ?, com avec service, les volets).

**« Low cost » :**

Des économies grâce à la centralisation dans le traitement des données

Des outils « gands publics »

(Open source)

**Pérennité :**

Utilisation de logiciels libres : permet la reproductibilité,

La question de la durée des outils utilisés.

**La sécurité**

Avoir un réseau indépendant, autonome

Mettre des tests et mesure sur la fiabilité, la robutesse (dans l’esprit qualité de service)

Le patient est alité.

Un écran : chaque pictogramme désigne une fonctionnalité.

**Communication avec qui et avec quoi ? Comment ?**

**Perspectives ?**

**Bibliographie**

[1] <http://www.bdsp.ehesp.fr/Base/11251/>

[2] brevets : <http://www.google.com/patents/US6481688> ; <http://www.google.com/patents/US6131868?hl=fr> ; etc.

[3] <http://ieeexplore.ieee.org/xpl/login.jsp?tp=&arnumber=614312&url=http%3A%2F%2Fieeexplore.ieee.org%2Fxpls%2Fabs_all.jsp%3Farnumber%3D614312>

[4] <http://ieeexplore.ieee.org/xpl/login.jsp?tp=&arnumber=743593&url=http%3A%2F%2Fieeexplore.ieee.org%2Fxpls%2Fabs_all.jsp%3Farnumber%3D743593>

[5] <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/10543419>

[6] <http://ieeexplore.ieee.org/xpl/login.jsp?tp=&arnumber=6680190&url=http%3A%2F%2Fieeexplore.ieee.org%2Fxpls%2Fabs_all.jsp%3Farnumber%3D6680190>

[7] <http://ieeexplore.ieee.org/xpl/login.jsp?tp=&arnumber=1501114&url=http%3A%2F%2Fieeexplore.ieee.org%2Fxpls%2Fabs_all.jsp%3Farnumber%3D1501114>

[8] J. Leggett et G. Williams (1984). An empirical investigation of voice as an input modality for computer programming*. International Journal of Man-Machine Studies* 21: 493-520.

[9] <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/0003687089901932>

[10] <http://informahealthcare.com/doi/abs/10.3109/17483100903323275>

[11] J. Lopez Krahe (2007). *The technology in the integration of the blind people, an historical approach*. Novatica/Upgrade The European Journal for the informatics professional, n°186 Madrid, mars-avril 2007. pp.4-7 Upgrade, vol 8, n°2, pp 5, 9

[12] H. Daassi-Gnaba, M. Zbakh, J. Lopez Krahe, (2010). *Combinaison de reconnaissance de la parole, reconnaissance des émotions et tête parlante codeuse en LPC pour les personnes sourdes et malentendantes*. Revue STH (Sciences et Technologies pour le Handicap), Vol 3, pp. 239-253, Hermès Lavoisier.

[13] M. Zbakh, I. Lopez Fontana, K. Ahnache, A. Mortera, J. Lopez Krahe (2010). *Pictokids: un logiciel de communication pictographique avec sortie textuelle ou vocale*, HANDICAP 2010, Paris, juin 2010, pp 155-160.

[14] <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/summary?doi=10.1.1.2.3154>