
Vers un modèle intégratif de l'utilisabilité appliquée au domaine de la e-santé : quelques pistes de réflexion

Noémie Chaniaud, Emilie Loup-Escande, Olga Megalakaki

CRPCPO EA7273, Université de Picardie Jules Verne, Chemin du Thil, 80025 Amiens, FRANCE

{Noemie.chaniaud, Emilie.Loup-Escande, Olga.Megalakaki }@u-picardie.fr

Catégorie de soumission : rencontres doctorales

Thème pressenti (le cas échéant) : technologie innovante en santé

RÉSUMÉ

La e-santé (ou santé connectée) est une solution économique et un moyen de désengorger les hôpitaux sans perdre en qualité de soin pour le patient. Cependant, la conception et l'évaluation des dispositifs connectés nécessitent une expertise toute particulière. Ces outils doivent pouvoir être accessibles aux futurs utilisateurs, c'est-à-dire aux personnels soignants mais aussi aux populations hospitalisées particulièrement diversifiées (âge, besoins, habilités cognitives et motrices, pathologies, degré de technophilie, et la « littéracie en santé »). Ce travail de thèse réalisée dans le cadre du projet Smart Angel a pour objectif d'assister la conception et l'évaluation de dispositifs innovants et technologiques dans le milieu de la santé. Notre part de travail consistera de nous focaliser sur l'évaluation deux dimensions connexes : l'utilisabilité et la compréhension. Les résultats de cette évaluation permettront à leur tour d'améliorer la conception centrée utilisateur de ces dispositifs. En ce sens, nous mobilisons des théories de l'ergonomie cognitive et de la psychologie cognitive.

MOTS-CLÉS

E-santé, conception centrée utilisateur, compréhension, utilisabilité, évaluation

1 INTRODUCTION

Le projet *Smart Angel* a pour objectif de concevoir des dispositifs innovants et technologiques dans le milieu de la santé. Ce projet collaboratif fait intervenir l'ensemble des parties prenantes incluant les utilisateurs finaux (personnels soignants et patients), les professionnels spécialisés (designers, ergonomes, ingénieurs...), les hôpitaux (médecins, infirmières, gestionnaires...) et les laboratoires de recherche en informatique, en ergonomie et en psychologie (CRP-CPO de l'Université Picardie Jules Verne). Cette thèse a débuté en octobre 2017 au sein de l'équipe d'accueil E7273 CRP-CPO¹. Ce travail pluridisciplinaire a pour objectif de proposer une évaluation exhaustive de ces dispositifs innovants. Les résultats de cette évaluation permettront à leur tour d'améliorer la conception de ces dispositifs. Il rencontre donc des thématiques de l'ergonomie cognitive sur la conception et l'évaluation d'interfaces en santé connectée ainsi que des problématiques spécifiques à la psychologie cognitive sur la compréhension.

La e-santé (ou santé connectée) est définie par Eysenbach (2001, p.1)² comme « un domaine émergent à l'intersection de l'informatique médicale, de la santé publique et des entreprises, se référant aux services de santé et à l'information fournie ou améliorée par l'Internet et les technologies connexes ». Ces technologies économiques pour le système de soin se sont répandues dans tous les domaines de la santé. Elles permettent de conserver un suivi médical du patient dans l'hôpital mais aussi à son domicile après sa sortie. Avec ces technologies, le patient devient aussi pro-acteur de sa santé (Barcello et al., 2016).

¹ CRP-CPO : Centre de Recherche en psychologie : Cognition, Psychisme et Organisations

² Traduit de "an emerging field in the intersection of medical informatics, public health and business, referring to health services and information delivered or enhanced through the Internet and related technologies"

Cependant, la conception et l'évaluation de ces dispositifs nécessitent une expertise de haut niveau. En effet, le concepteur est confronté à une lourde responsabilité (Huvila, 2016) car ces outils doivent pouvoir être accessibles aux futurs utilisateurs et à leurs profils particulièrement divers. Ces utilisateurs sont les professionnels de santé mais aussi les populations hospitalisées ayant une multitude de caractéristiques à prendre en compte (âge, besoins, habilités cognitives et motrice, pathologies, degré de technophilie, et des connaissances en santé appelées la « littéracie en santé »).

2 ETAT DE L'ART :

Ce travail a débuté par la réalisation d'un état de l'art sur l'évaluation de dispositifs médicaux en se focalisant d'un point de vue théorique et méthodologique sur la conception centrée utilisateur et plus particulièrement sur l'utilisabilité de ces dispositifs. En effet, les premières recherches dans le domaine ont permis de constater la nécessité de standardiser les démarches d'utilisabilité (Peute et al. 2008 ; Matthew-Maich et al., 2016). Nous présentons dans un premier temps les travaux récents proposant des évaluations de l'utilisabilité de dispositifs technologiques en santé. Nous verrons que les modèles actuels ne se suffisent pas et qu'une nouvelle dimension aurait besoin d'être intégrée.

Cette dimension est celle de la compréhension. Nous verrons pourquoi elle impacte l'utilisabilité et quels sont ses liens avec d'autres thématiques.

2.1 L'utilisabilité :

L'utilisabilité est définie par la norme ISO (ISO 9241-11:1998, 1998) comme la capacité d'un système à permettre aux utilisateurs d'exécuter leurs tâches dans un environnement sûr, efficace (le produit permet d'attendre le résultat prévu), efficient (avec un effort moindre et/ou un minimum de temps) et satisfaisant (confort et évaluation subjectifs de l'interaction). De nombreuses autres définitions existent regroupant d'autres caractéristiques du système comme l'apprentissage, la mémorisation, les erreurs (Nieslen, 1993 ; Shackel, 1991), la compatibilité, la cohérence, la charge de travail (Vanderdonckt, 1994), la flexibilité, le guidage (Bastien et Scapin, 1993) voire même la compréhensibilité (ISO/CEI 9126-2, 2003). Cette liste n'est pas exhaustive mais toutes ces définitions sont en accord avec le fait que l'utilisabilité est multidimensionnelle (Nielsen, 1993). Ce n'est pas une propriété unique et ne peut pas être évaluée sur une seule de ces dimensions mais sur un ensemble en utilisant une combinaison de plusieurs méthodes (Jaspers, 2009). La plupart de ces études sont formatives et qualitatives. Il s'agit d'entretiens semi-structurés, de scénarios basés sur les personas, ou des enquêtes d'opinions utilisant des questionnaires (Matthew-Maich et al., 2016). Les études montrent que l'acceptation ou le refus définitif des technologies en santé dépendent largement du degré d'utilisabilité du système (Kushniruk, 2002).

Les évaluations de l'utilisabilité sont maintenant largement reconnues comme étant essentielles et centrales dans le développement des dispositifs médicaux. En effet, dans le milieu médical un manque d'utilisabilité peut coûter la vie (Kortum et Peres, 2015). Ces expertises ergonomiques devraient être obligatoires (Borycki et Kushniruk, 2005). A ce propos, Bras da Costa et al. (2015) travaillent sur les difficultés de compréhension et d'application d'une norme pour promouvoir les systèmes certifiés utilisables. Pourtant, ces mesures ne sont pas systématiquement appliquées (Mykityshyn, Fisk et Rogers, 2002) et les évaluations des dispositifs de santé proposés au tout public mettent en avant leur faible niveau d'utilisabilité par rapport à d'autres appareils domestiques (Kortum et Peres, (2015). Les revues systématiques portant sur l'utilisabilité des technologies de l'information en santé, (Peute et al., 2008 ; Peute et al., 2013) dénoncent un manque probant de qualité et de rigueur dans ces études. Il y a donc un important besoin en ce qui concerne la standardisation des démarches intrinsèques à ces études.

Nous en déduisons que les évaluations de l'utilisabilité basées sur les dimensions de l'efficacité, l'efficacité et la satisfaction ne se suffisent pas dans le domaine si particulier de la santé connectée. Nous faisons l'hypothèse qu'il existerait des liens entre l'utilisabilité et la compréhension. Ainsi un de nos objectifs est de mieux comprendre les relations qui existent entre ces deux thématiques dans le

cas de la e-santé et à terme de proposer un modèle holistique de l'utilisabilité incluant la compréhension.

2.2 Compréhension

La compréhension est un domaine en soi. Cette thématique est difficilement définissable car ce processus cognitif est relatif à son contexte. Elle peut être liée à un objet tel que les technologies de la e-santé, à une personne, à un contenu, à une situation. La compréhension mobilise des connaissances à restituer et à manipuler. Lorsque nous parlons de compréhension dans le domaine de la santé connectée, plusieurs problématiques apparaissent. La compréhension se fait à différents niveaux : l'utilisateur comprend-il ce qu'il doit faire pour utiliser l'objet, comprend-il l'intérêt d'utiliser cet objet, l'utilisateur est-il capable d'interpréter les mesures données par le dispositif médical ? Pour répondre à ces questions, nous proposons de présenter deux axes de recherche.

2.2.1 Compréhension et utilisabilité

L'utilisabilité comprend déjà une dimension appelée compréhensibilité (*understandability*), représentée par la fréquence et le temps d'utilisation de la documentation technique (ISO/CEI 9126-2, 2003). Cette sous-dimension de l'utilisabilité évalue les documents procéduraux jouant aussi un rôle important dans la compréhension du matériel. Cette compréhension « de contenu » est particulièrement développée dans le domaine du traitement langagier en psychologie cognitive (Jamet, 2008). Megalakaki et al., (2016) définissent trois niveaux de traitement altérant l'utilisabilité des tableaux électroniques utilisés dans les classes du secondaire : la visibilité, la lisibilité et la compréhension. Cette dernière est évaluée par la manipulation du contenu (avec ou sans illustration). Nous pouvons faire l'hypothèse que cette compréhension intervenant dans les documents procéduraux aurait un lien direct avec l'efficacité et l'efficacé des dispositifs.

D'autres études récentes (Anderson et al., 2017 ; Huilva et al., 2016) ont tenté d'intégrer la dimension de la compréhension dans leur expérience d'utilisabilité mais cette fois ci dans le domaine de la santé. Anderson, et al. (2017) intègrent dans leur démarche évaluative appelée *CUT with QU* (*Cooperative Usability Testing with Questions Understanding*), un ensemble de questions ouvertes énoncées en entretien pour capter la capacité des utilisateurs à comprendre le système dans sa globalité. Ces travaux s'intéressent à une compréhension que l'on pourrait qualifier de « surface » ou « globale ». Le CUT with QU est en cours de validité et ne peut pour le moment pas être transféré à d'autres études.

La compréhension a visiblement besoin d'être analysée d'un point de vue holistique. C'est notamment ce qui a conduit Huvila, et al. (2016) à proposer plusieurs dimensions relatives à la compréhension, comme cela a été fait pour l'utilisabilité. Ils montrent la nécessité de se concentrer sur les besoins utilisateurs, mais surtout sur les connaissances préalables de ceux-ci aussi appelées la littératie. Ils cherchent à comprendre comment les patients pourraient être encouragés à utiliser plus efficacement la technologie existante pour obtenir des informations. Malheureusement, la littérature sur le sujet dans le contexte de la e-santé est relativement pauvre alors qu'un besoin croissant et pressant apparaît, compte tenu notamment des politiques promouvant la e-santé.

2.2.2 Compréhension, engagement et littératie : un pas vers l'autonomie du patient

L'intérêt d'utiliser des systèmes de e-santé auprès des patients est avant tout de les rendre actifs et acteurs de leur propre santé. Barcello et al. (2016) montrent les bienfaits de l'engagement (le fait d'être actif) du patient dans sa santé sur sa guérison. L'engagement comprend trois dimensions : une dimension émotionnelle (en lien avec son ressenti), une dimension comportementale (ce que fait le patient) et enfin une dimension cognitive (ce que le patient comprend de sa maladie, de son traitement). Pour qu'un patient soit acteur du suivi de sa santé avec les dispositifs technologiques, il faut comprendre sa capacité et ses ressources pour s'engager dans la technologie (Karnoe Knudsen, Kayser, 2016). Pour être vraiment autonome, le patient doit être en mesure de maîtriser l'information, c'est-à-dire, avoir un niveau de littératie en santé suffisant (Huvila, 2016).

Le Medical Library Association (2003) définit la littératie en santé (*health literacy*) comme « l'ensemble des capacités nécessaires pour reconnaître un besoin d'information sur la santé, identifier les sources d'information probables et les utiliser pour extraire l'information pertinente, évaluer la qualité de l'information et son applicabilité à une situation particulière, et analyser, comprendre et utiliser l'information pour prendre de bonnes décisions en matière de santé ». La littératie a aussi démontré son impact sur la santé du patient. En effet, les études systématiques de Berkman et al. (2011) ont prouvé qu'un patient avec un haut niveau de littératie a plus de probabilité de guérir car il a la capacité de comprendre sa maladie et son traitement. D'ailleurs, Greenhalgh et Russel (2010) déclarent que tous les futurs systèmes médicalisés pour les patients doivent prendre en compte leurs niveaux de littératie en santé.

On en vient à se demander si la littératie aurait-elle un impact sur l'utilisabilité d'un système ? Est-ce qu'un individu avec un faible niveau de littératie ne serait-il pas en mesure d'utiliser un dispositif de santé connectée ? L'hypothèse que nous formulons ici est de penser qu'il est probable que la littératie soit liée à la satisfaction de l'utilisateur et donc impacte l'utilisabilité d'un système. En effet, un patient capable de faire fonctionner un appareil tel qu'un tensiomètre sans réussir à interpréter ses données de santé ne sera pas engagé dans son traitement et ne le réutilisera pas.

Ainsi, l'ensemble de ces déterminants précédemment présentés doivent être intégrés dans un modèle pour améliorer l'utilisabilité générale des dispositifs technologiques dans le milieu de la santé.

3 DISCUSSION

3.1 Problématique et axes de recherche envisagés

Nous avons vu dans la littérature que les travaux sur l'utilisabilité en santé étudient des variables de manière isolée. Parmi les facteurs évalués, on y retrouve généralement l'efficacité, l'efficience et la satisfaction. Nous avons aussi pu remarquer que certains travaux ont inclus la compréhension dans leur étude sur l'utilisabilité mais de façon non systématique. Ces travaux récents ont d'ailleurs une vision de l'évaluation de la compréhension différente. La norme ISO utilise la compréhension pour évaluer les documents procéduraux, quant aux travaux de Andersen et al. (2017) ils envisagent la compréhension d'une manière globale par rapport au système proposé.

La présente thèse s'inscrit dans une approche intégrative où un ensemble des facteurs seront étudiés à savoir l'efficacité, l'efficience, la satisfaction mais aussi la compréhension. Nous supposons qu'il existe des liens entre l'utilisabilité et la compréhension selon les axes de recherche présentés. Nous savons que l'intérêt d'utiliser des dispositifs de e-santé est de rendre le patient actif dans la gestion de sa propre santé et de participer à la prise de décision médicale (Eysenbach, 2001). Pour permettre cette autonomie, le processus de compréhension joue un rôle fondamental car il permet de comprendre les documents procéduraux pour utiliser les dispositifs mais est aussi la porte d'entrée de l'engagement pour le patient dans son rôle d'acteur de sa santé. De ce fait, la compréhension interférerait par deux fois sur l'utilisabilité d'un produit de la e-santé. Ce qui nous permet de formuler deux sous-hypothèses. Les instructions seraient fortement liées à l'efficacité et à l'efficience tandis que la littératie en santé, impactant la compréhension globale du système influencerait la satisfaction.

Ainsi l'objectif théorique et méthodologique de la thèse est de proposer un modèle d'utilisabilité intégrant la notion de compréhension composée de toutes les dimensions présentées en amont. Dans un deuxième temps, nous proposerons une évaluation holistique de ce nouveau modèle d'utilisabilité en santé. A terme, un ensemble de recommandations de conception seront proposées pour de futures innovations en santé.

3.2 Méthodologie envisagée

La thèse s'inscrit dans une démarche itérative de conception centrée utilisateur et a pour objectif d'évaluer deux dispositifs de santé s'appliquant à des contextes différents. Le premier est à destination du domicile des patients dans le cas de la chirurgie ambulatoire. Le patient opéré rentrera à son domicile avec un kit composé d'une application sur tablette et de deux objets connectés permettant

de prendre ses mesures physiologiques. Le deuxième contexte est à destination du personnel hospitalier pour la conception d'IHM soignants dans le cadre de la chirurgie ambulatoire mais aussi du suivi du patient en intra-hospitalier.

Les premières études expérimentales se concentreront sur une évaluation analytique s'intéressant aux liens entre l'utilisabilité et la compréhension. Pour cela, différentes évaluations dans un milieu contrôlé en laboratoire puis en milieu situé seront envisagées. Les premières études analytiques permettront de vérifier les hypothèses sur les liens entre la compréhension des documents procéduraux présentés et l'utilisabilité (l'efficacité et l'efficience) des dispositifs. Dans un second temps, les niveaux de littératie (relevés grâce à des tests de connaissances en santé) seront comparés aux évaluations de l'utilisabilité (satisfaction). L'intérêt de réaliser des études en laboratoire permettra d'éviter des stimulations extérieures relatives au milieu hospitalier telles que la douleur ou le stress. Ces premières études permettront ainsi de proposer un premier modèle d'utilisabilité en prenant en compte la compréhension comme une dimension à part entière. Les études en contexte écologique (à domicile et en milieu hospitalier) permettront à leur tour de valider ce modèle grâce à une évaluation holistique. Elles auront pour objectif d'évaluer le système dans sa globalité. La démarche itérative apportera une dimension longitudinale et permettra de mesurer les améliorations apportées sur la compréhension et sur l'utilisabilité des dispositifs entre les versions.

3.3 Conclusion

En ce sens, cette thèse est originale car elle associe différents domaines entre eux, la compréhension étudiée en psychologie cognitive et l'utilisabilité propre au domaine de l'ergonomie. Elle s'intéresse à différents profils (patients et soignants), dans différents contextes (expérimental et situé) sans oublier une dimension temporelle et donc longitudinale en fonction de l'avancée des versions pour chaque dispositif.

4 REMERCIEMENTS

Le projet Smart Angel est soutenu financièrement par le Programme d'Investissements d'Avenir (PIA) dans le cadre du programme des « Projets de Recherche et Développement Structurants pour la Compétitivité » PSPC 5. La thèse est co-financée par la société Evolucare et la région Hauts-de-France.

5 BIBLIOGRAPHIE

- Andersen, S. B., Rasmussen, C. K., & Frøkjær, E. (2017). Bringing Content Understanding into Usability Testing in Complex Application Domains - A Case Study in eHealth. Dans A. Marcus, & W. Wang, *Design, User Experience, and Usability: Theory, Methodology, and Management* (Vol. 10288, pp. 327-341). Cham: Springer.
- Barello, S., Triberti, S., Graffigna, G., Libreri, C., Serino, S., Hibbard, J., & Riva, G. (2016). eHealth for Patient Engagement: A Systematic Review. *Frontiers in Psychology*, 6(2013), 1-13. doi: 10.3389/fpsyg.2015.02013
- Bastien, J. M., & Scapin, D. L. (1993). *Ergonomie Criteria for the Evaluation of Human-Computer Interfaces*. 156: INRIA.
- Berkman, N. D., Sheridan, S. L., Donahue, K. E., Halpern, D. J., & Crotty, K. (2011). Low health literacy and health outcomes: An updated systematic review. *Ann Intern Med*, 155(2), 97-107. doi:10.7326/0003-4819-155-2-201107190-00005
- Borycki, E., & Kushnirul, A. (2005). Identifying and preventing technology-induced error using simulations: application of usability engineering techniques. *Healthcare Quarterly*, 8, 99-105.
- Bras Da Costa, S., Beuscart-Zéphir, M. C., Bastien, J. M., & Pelayo, S. (2007). Usability and safety of software medical devices: Need for multidisciplinary expertise to apply the IEC 62355. *Studies in Health Technology Informatics*, 216, 353-357.
- Eysenbach, G. (2001). What is e-health ? *Journal of Medical Internet Research*, 3(20), 1-2. doi:10.2196/jmir.3.2.e20

- Greenhalgh, T., & Russel, J. (2010). Why do evaluations of eHealth Programs Fail? An Alternative Set of Guiding Principles. *PLoS Med*, 7(1000360).
- Huvila, I. (2016). Taking Health Information Behaviour into Account the design of e-health services. *Finnish Journal of eHealth and eWelfare*, 8(4), 153-165.
- ISO/IEC TR 9126-2. (2003). Software engineering - Product quality - Part 2: External metrics
- ISO 9241-11:1998. (1998). Exigences ergonomiques pour travail de bureau avec terminaux à écrans de visualisation (TEV) – Partie 11: lignes directrices relatives à l'utilisabilité
- Jamet, E. (2008). *La compréhension des documents multimédias : de la cognition à la conception*. Marseille: Solal.
- Jaspers, M. (2009). A comparison of usability methods for testing interactive health technologies: methodological aspects and empirical evidence. *International Journal of Medical Informatics*, 78(5), 340-353. doi:10.1016/j.ijmedinf.2008.10.002s
- Karnøe Knudsen, A., & Kayser, L. (2016). Validation of the eHealth Literacy Assessment tool (eHLA). *International Journal of Integrated Care*, 16(6), 1-8. doi:http://doi.org/10.5334/ijic.2897
- Kortum, P., & Peres, C. (2015). Evaluation of Home Health Care Devices : Remote Usability Assessment. *JMIR Human Factors*, 2(1), 1-9. doi:doi:10.2196/humanfactors.4570
- Kushniruk, A. (2002). Evaluation in the design of health information systems: application of approaches emerging from usability engineering. *Comput Biol Med*, 32(3), 141-149. doi:https://doi.org/10.1016/S0010-4825(02)00011-2
- Matthew-Maich, N., Harris, L., Ploeg, J., Markle-Reid, M., Valaitis, R., Ibrahim, S., . . . Gafni, A. (2016). Designing, Implementing, and Evaluating Mobile Health Technologies for Managing Chronic Conditions in Older Adults: A Scoping Review. *JMIR mHealth and uHealth*, 4(2). doi:10.2196/mhealth.5127
- Medical Library Association (2003). Health Information Literacy. Chicago: Medical Library Association
- Megalakaki, O., Aparicio, X., Porion, A., Pasqualotti, L., & Baccino, T. (2016). Assessing visibility, legibility and comprehension for interactive whiteboards (IWBs) vs. computers. *Educational Psychology*, 36(9), 1638-1657. doi:10.1080/01443410.2015.1025706
- Mykityshyn, A. L., Fisk, A. D., & Roger, W. A. (2002). Learning to Use a Home Medical Device : Mediating Age-Related Differences with Training. *Human Factors*, 44(3), 354-364.
- Nielsen, J. (1993). *Usability engineering*. Cambridge: MA : Academic Press.
- Peute, L. W., Driest, K. F., Marcilly, R., Bras Da Costa, S., Beuscart-zephir, M. C., & Jaspers, M. W. (2013). A framework for reporting on human factor/usability studies of health information technologies. *Stud Health Technol Inform*, 194, 54-60. doi:10.3233/978-1-61499-293-6-54
- Peute, L. W., Spithoven, R., Bakker, P. J., & Jaspers, M. W. (2008). Usability Studies on Interactive Health Information Systems; Where Do We Stand ? *eHealth Beyond the Horizon*, 136, 327-332.
- Shackel, B. (1991). Usability - Context, framework, definition, design and evaluation. Dans B. Shackel, & S. Richardson, *Human Factors for Informatics Usability* (pp. 21-38). Cambridge: MA: University Press.
- Vanderdonckt, J. (1994). *Guide ergonomique des interfaces homme-machine*. Presses Universitaires de Namur.