

# Construction d'une base de connaissance pour l'évaluation de l'usage d'un environnement STIC

Christine Michel<sup>1</sup>, Yannick Prié<sup>2</sup>, Loïg Le Graët<sup>1</sup>

<sup>1</sup> ICTT  
Bat L. de Vinci - INSA de Lyon  
21, avenue Jean Capelle  
69621 VILLEURBANNE Cedex, France

<sup>2</sup> LIRIS  
Université Claude Bernard Lyon 1  
8, Bd Niels Bohr  
69622 Villeurbanne Cedex, France

Christine.Michel@insa-lyon.fr, Yannick.Prie@liris.cnrs.fr, Loig.Le-Graet@insa-lyon.fr

## RESUME

Notre objectif est de déterminer comment une population *a priori* non formée à la manipulation d'un environnement STIC va s'approprier concrètement un dispositif. Nous avons choisi de coupler deux méthodes : l'observation régulière par le biais des traces d'usage engendrées par les interactions de l'utilisateur avec le système et des enquêtes ponctuelles. La combinaison de ces deux types de données dans ce contexte d'étude est relativement original. Dans cet article nous présentons les moyens mis en œuvre pour collecter les données d'observation, les caractériser et les organiser dans la base de connaissance de telle sorte qu'il soit possible de les exploiter à différentes fins d'analyse.

**MOTS CLES** : évaluation, interface, usage, modèle, base de connaissance, ontologie

## ABSTRACT

Our goal is to determine how people will adapt to a computerized environment while they are *a priori* not educated to their manipulation. We chose to couple two methods: regular observation using the traces of use generated by the interactions of the user with the system and more specific investigations. The combination of these two types of data in such context of study is original. In this paper we present the means used to collect, characterize and organize the observation data so that it is possible to exploit for various types of analysis.

**CATEGORIES AND SUBJECT DESCRIPTORS:** H.5.2 [User Interfaces] : *Evaluation/methodology*, H.5.1 [Multimedia Information Systems] : *Evaluation/methodology*, H.1.2 [User/Machine Systems] : *Human factors*, D.2.5 [Testing and Debugging] : *Tracing*, K.4

---

Permission to make digital or hard copies of all or part of this work for personal or classroom use is granted without fee provided that copies are not made or distributed for profit or commercial advantage and that copies bear this notice and the full citation on the first page. To copy otherwise, or republish, to post on servers or to redistribute to lists, requires prior specific permission and/or a fee. IHM 2005, September 27-30, 2005, Toulouse, France. Copyright 2005 ACM X-XXXXX-XXX-X/XX/XXXX \$5.00

[Computers and society] : Miscellaneous

**GENERAL TERMS:** Information Systems, Software

**KEYWORDS:** evaluation, interface, use, social integration, modelling

## INTRODUCTION

Le projet MNESIS propose d'étudier comment des personnes âgées ayant accès à un dispositif STIC vont se l'approprier. Plus spécifiquement nous allons essayer de déterminer si l'utilisation des NTIC est réellement effective et conforme aux usages attendus ; comment les fonctionnalités sont exploitées ; enfin, s'il y a apprentissage significatif du logiciel et de la manipulation de l'ordinateur permettant une réelle autonomie pour un public de personnes très âgées.

Par ailleurs, d'un point de vue plus psychosocial, nous chercherons également à vérifier que l'introduction de TIC dans l'environnement des personnes âgées peut contribuer à une meilleure intégration, reconnaissance ou acceptation de ces personnes au sein de leur environnement social, familial et médical. En effet, on peut s'attendre à ce que cette introduction produise une stimulation cognitive qui puisse favoriser ou encourager les interactions de l'utilisateur avec son environnement (en suscitant, par exemple, des discussions ou des pratiques collectives autour de l'outil) tandis que l'utilisation d'un dispositif innovant peut lui permettre d'obtenir en retour des signes de légitimité, de valorisation. A partir de ces différents apports, elle pourra éventuellement ajuster, faire évoluer son rôle, sa fonction et sa contribution dans l'institution et dans le champ social.

Pour mettre en évidence ces évolutions, nous devons observer un nombre significatif d'utilisateurs disposant d'environnements différents mais complémentaires sur une période de temps longue. Les personnes concernées par l'étude peuvent en effet comprendre un certain nombre d'individus qui, du fait de leur âge, peuvent être réfractaires aux changements ou avoir des difficultés d'apprentissage. Nous préférons donc leur laisser une période suffisante pour éventuellement mettre en place de nouveaux comportements. Ces contraintes vont nous amener à collecter, sur la durée, de très gros volumes de

données, obtenues de manières hétérogènes et à considérer des méthodes spécifiques d'organisation et de traitement si nous voulons les rendre exploitables. Notre choix a été de construire une base de connaissance. Nous présentons dans cet article les modèles théoriques utilisés, l'organisation générale de la base, les développements déjà effectués et ceux à venir. Avant cela nous présentons le contexte de l'expérimentation.

### CONTEXTE DE L'EXPERIMENTATION

Nous étudions environ 150 résidents de 6 maisons de retraite, pratiquant des activités de stimulation cognitive prédéfinies, encadrées et régulières. Les résidents sont divisés en trois groupes de même taille : les groupes 1 et 2 ont à leur disposition un environnement informatique adapté, le logiciel *Activital*<sup>TM</sup>, développé par la société SBT [8] pour un public spécifique de seniors [4], tandis que le groupe 3 est encadré par des animateurs spécialisés mais selon des techniques plus classiques (jeux de mémoire, atelier d'écriture, ...). Le logiciel *Activital*<sup>TM</sup> propose trois activités complémentaires : des jeux cognitifs de difficulté variable, un outil de rédaction de journaux de résidence (stimulation de la créativité) et un outil de messagerie électronique simplifié (pour favoriser les liens sociaux et la communication). Le groupe 1 utilise les fonctions de jeu et de messagerie, le groupe 2 les fonctions de messagerie et de journal. Les trois groupes pratiquent leurs activités à raison de 2 séances encadrées par semaine sur une période de 6 mois. Commencée en décembre 2004, l'expérimentation est actuellement à mi-parcours.

L'usage effectif d'un dispositif par des utilisateurs est assez classiquement observé en IHM soit ponctuellement de manière directe (en contexte ou dans des laboratoires d'utilisabilité) ou indirecte (à partir de vidéos) par des experts sous la forme d'analyses de comportement ou d'entretiens [2] [7], soit plus systématiquement par l'observation des traces d'interaction (clicks, frappes clavier, mouvements oculaires) des utilisateurs [11]. Les premières méthodes ne peuvent s'appliquer dans notre contexte. En effet, la présence d'observateurs ou la modification du contexte de vie des résidents engendrerait des biais expérimentaux ; d'autre part ce type d'intervention, ponctuelle, ne permettrait pas d'avoir une vision précise, globale et sur la durée des usages effectifs ou de leurs évolutions. Les secondes méthodes sont mieux adaptées à notre besoin mais les techniques classiques de structuration, de traitement et d'analyse de données ne sont pas assez poussées. En effet, pour l'évaluation des IHM, la structuration de données recueillies est généralement faite pour modéliser l'interaction de l'utilisateur selon différents modèles de tâches, de manière à en vérifier la réalisation. Ceci suppose donc que les tâches sont préalablement identifiées, il n'est donc pas directement utilisable pour mettre en évidence des phénomènes de catachrèse [10] ou de détournement d'usage non préalablement connus. Or l'utilisateur, par son utilisation d'un système, en fonction de sa tâche et de ses besoins spécifiques,

produit une trace décrivant l'organisation de sa consultation, « *cette organisation, contrairement à celles prévues a priori, a une validité restreinte (au contexte de la tâche de cet utilisateur) mais assez sûre (puisqu'elle est effectivement utilisée). À cet égard elle constitue [...] une méta-connaissance [...] utilisable* » [3]. Notre objectif est donc de structurer l'ensemble des données recueillies de manière à, non seulement vérifier la réalisation d'activités préalablement identifiées pour des utilisateurs dont on aura déterminé les caractéristiques spécifiques, mais aussi d'affiner à la volé les critères qui peuvent nous intéresser, ou encore d'identifier de nouvelles séquences d'actions.

La seconde critique que nous pouvons faire concernant les protocoles classiques d'évaluation des dispositifs par les traces porte sur le centrage exclusif des données d'observation sur ces dernières, or dans certains cas il est impossible d'appréhender la situation et de modéliser le contexte sans prendre en compte des données qualitatives, collectées à partir d'entretiens ou d'enquêtes. En effet, pour notre étude, il est impossible de comprendre l'impact psychosocial, lié à l'usage du dispositif, ainsi que la mise en oeuvre du processus d'acceptation et d'appropriation de la technologie, sans prendre en compte non seulement les traces mais aussi les observations externes des utilisateurs en terme de définition de soi, de reconnaissance, de sentiment de légitimité, entre autre. Le modèle d'organisation des tâches dans les ontologies d'usage repose classiquement sur l'identification d'entités et d'événements liés par des relations. Les tâches sont donc caractérisées principalement par des relations temporelle et logiques entre les traces d'activités. Comment alors prendre en compte les observations externes qui n'ont d'autres liens avec les tâches qu'elles sont propres à un utilisateur spécifique ?

Nous verrons dans la suite la démarche employée pour tenter de proposer des réponses sur ces points.

### OBSERVATION DES USAGES ET BASE DE CONNAISSANCES

Une base de connaissance permet, en structurant les données enregistrées d'avoir un corpus réellement exploitable pour produire de nouvelles connaissances sur les usages et en globalisant les observations d'affiner la portée ou l'interprétation des analyses. Le modèle choisi pour construire la base de connaissance est MUsETTE (Modéliser les USages Et les Tâches pour Tracer l'Expérience) [5].

#### Présentation de l'approche globale

MUsETTE [5] permet de modéliser l'utilisation d'un système et l'observation que l'on peut en faire. Elle s'organise de la manière suivante : lors de l'interaction de l'utilisateur avec le système, un *agent observateur*, guidé par un *modèle d'observation* (MO), génère des *traces brutes*. Un modèle d'utilisation (MU), qui peut-être considéré comme une ontologie d'usage, est utilisé par un *agent de synthèse* pour construire, à partir de ces

traces brutes, des *traces primitives* représentatives du comportement de chaque utilisateur selon ce modèle. Les *extasi* (explained task signature) identifient des contextes d'utilisation que le modélisateur souhaite utiliser. Un *agent interpréteur* s'appuie sur elles pour extraire des *épisodes*. L'ensemble des traces primitives constitue donc un *conteneur de connaissances*, exploitables dans différents contextes.

Dans notre cas, cette organisation sera globalement respectée à une variante près liée à la nécessité de la prise en compte de données qualitatives (données sociales) obtenues à partir d'enquêtes.

Le *modèle d'utilisation* d'*Activital*<sup>TM</sup> est explicité d'une part par des *objets d'intérêts*, présents à travers le temps (les *entités*) ou ponctuels (les *événements*) au sein des interactions personne-machine, et liés entre eux par des *relations*; mais aussi d'autre part par des *méta-observations* externes à la trace d'activité propre et renseignées pour chaque utilisateur avant et après l'expérimentation. Nous verrons dans la description du MO et du MU comment concrètement ces données s'organisent. Les *extasis prédéfinies* seront utilisées pour faire de l'analyse. L'identification de tâches élémentaires servira à mettre en évidence les détournements d'usage. En effet, les domaines du marketing et de la veille stratégique pour les e-services utilisent des méthodes de fouille de données comme le Web Usage Mining [9], pour identifier des classes d'usagers ou des usages émergents. Leur mise en évidence est faite par des analyses statistiques multi variées [1][6] sur des données d'usage semi-structurées en tâches élémentaires [13]. Les tâches de haut niveau correspondent à des profils complets, permettant de définir les caractéristiques générales des usages et des usagers. Ils nous permettront de comprendre globalement le comportement des usagers, en terme de manipulation, acquisition, mais aussi en fonction de ce qu'ils sont et ainsi d'expliquer les évolutions observées.

Selon les résultats et l'orientation que prendra l'analyse, il sera possible, grâce à une interface spécifique (*query designer*), de réaliser à la volée de nouvelles *extasi* de manière à identifier plus précisément certains phénomènes.

L'architecture générale d'organisation et de traitement des données est décrite dans la figure 1. Voyons à présent plus en détail comment sont construits le MO et le MU.

### Modèle d'observation (MO) ; Définition des Objets de collecte

L'agent collecteur, développé par la société SBT [8] en même temps que l'application *Activital*<sup>TM</sup>, enregistre : (a) des interactions écrans (Clic, déplacements de souris sur des zones spécifiques, déplacements et redimensionnements d'objets), (b) des interactions applicatives (Score jeu) et (c) des interactions clavier (blocs d'édition, blocs de frappe, séquences spécifiques). Ces objets de collecte, permettent de décrire les *objets d'intérêts*, présentés ci-après, du *modèle d'utilisation*.

Les résultats des enquêtes donnent ponctuellement des informations qualitatives sur chaque résident. Elles sont renseignées ponctuellement sous forme de variables simples organisées en classes de *meta-observation* (profil psychosocial, estime de soi, pratique et lien social, attentes et réactions face au dispositif technique).

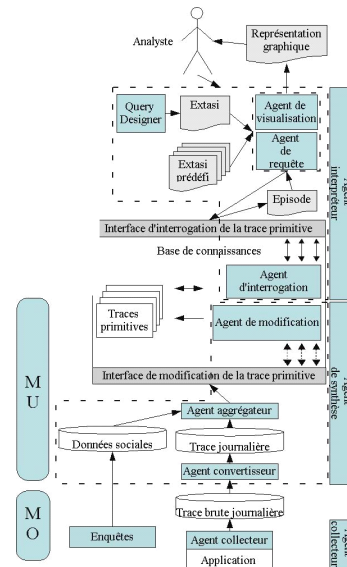


Figure 1 : Adaptation de MUSSETTE pour MNESIS

### Modèle d'utilisation (MU) ; Définition des Objets d'intérêt

La description complète du MU serait beaucoup trop longue à présenter ici, le lecteur intéressé la trouvera à l'adresse [12]. Nombre d'éléments comme *mouse\_over clic\_in\_void*, *drag\_drop*, ..., sont classiques et ne nécessitent pas d'explication particulière, certains comme *writeBloc* ou *textBloc* sont plus spécifiques à notre étude. Il nous a été demandé ne de pas utiliser les contenus textuels lors des analyses de manière à garantir le respect de l'intimité des utilisateurs et surtout minimiser l'éventuel manque de confiance qu'ils pourraient avoir envers l'expérimentation ou le dispositif. Ainsi nous avons créé ces deux entités, caractérisées par des attributs quantifiés comme le nombre de touches frappées, le nombre de caractères imprimables à la fin de l'édition et l'intervalle de temps de création, pour nous permettre d'évaluer le mode de rédaction. Un *writeBloc* regroupe des informations sur ce qui s'est produit entre le moment où l'utilisateur frappe une touche clavier et celui où il arrête, alors que le focus est placé sur une zone de texte éditable. Les conditions d'arrêt considérées sont : (1) une action a mis fin à l'édition du texte (envoi, annulation ou changement de focus d'un mail par exemple) ; (2) l'utilisateur n'a pas pressé de touche pendant une durée de temps arbitraire fixée à 5 secondes. Un *textBloc* représente l'état d'une zone de texte de l'application après un événement d'écriture (*writing*), il est composé d'un *writeBloc*.

### Représentation des traces primitives

La trace primitive est la concaténation des traces journalières de chaque utilisateur par modèle d'utilisation. Elle est structurée comme une succession d'états et de transitions. Nous n'avons pas encore statué de l'organisation à adopter pour prendre en compte les *méta-observations* ; deux stratégies sont envisagées : (1) prendre en compte, dans la même trace primitive, l'ensemble des données, les méta-observations étant reliées entre elles par une *méta-transition* qui est l'utilisation du dispositif ; (2) construire une trace primitive classique représentant l'interaction et une *méta-trace primitive* représentant l'utilisateur. La première stratégie à l'avantage de proposer une trace primitive globale, sa seconde semble plus facilement exploitable pour la construction des extasi et en particulier la reconnaissance de séquences.

### Format des données

Pour stocker et visualiser les données nous avons choisi d'utiliser la syntaxe RDF/XML. RDF (Ressource Description Framework) est une grammaire conceptuelle permettant de décrire des graphes étiquetés et orientés. Le graphe est alors représenté par des *triplets* : {*sujet*} *predicat* {*objet*}, chacun des trois pouvant également être *sujet*, *predicat* ou *objet* d'un (ou plusieurs) autre(s) *triplet(s)*. Dans la spécification W3C de la syntaxe RDF/XML [14], le lecteur intéressé pourra voir comment un graphe RDF peut être représenté en RDF/XML. RDFS (RDF Shema) est choisi pour définir le vocabulaire de description des données.

### CONCLUSION

Nous avons pu voir comment est construite la base de connaissance destinée à structurer, stocker et traiter les données d'évaluation d'usage dans le cas du projet MNESIS. Ses particularités sont d'une part de combiner des données d'enquête et des traces alors qu'il est plus classique de les traiter séparément dans les protocoles classiques d'évaluation d'usage en IHM et d'autre part de s'appuyer sur les frappes claviers sans observer la sémantique textuelle. L'implémentation concrète du modèle est en cours, l'agent collecteur et l'agent de synthèse sont quasiment finalisés, reste à définir maintenant l'agent interpréteur et en particulier tester les caractéristiques de description des profils utilisateurs utiles pour extraire les épisodes et développer l'interface d'interrogation. Après cela nous pourrions effectivement analyser les données et proposer des réponses à propos de l'usage des STIC par les personnes âgées. Plus globalement, nous pourrions statuer sur la pertinence de ce modèle pour la mise en place de protocoles d'évaluation de l'usage et son extension à d'autres contextes.

### BIBLIOGRAPHIE

1. Bazsalicza M., Naim P. *Data Mining pour le Web: Profiling, filtrage collaboratif, personnalisation client*. Edition Eyrolles, Paris, 2001.

2. Calvary G. Ingénierie de l'interaction homme-machine : rétrospective et perspectives, Interaction homme-machine et recherche d'information. In *Traité des Sciences et Techniques de l'Information*, C. Paganelli Ed., Hermès.2002. pp. 19-63
3. Champin P-A., Prié Y. Modéliser l'utilisateur ou l'utilisation ?. In *Document Virtuel Personnalisable 2002*, Brest, juillet 2002, pp. 97-102.
4. Croisile B., Tarpin-Bernard F., Noir M. Expérience d'un site internet d'entraînement cognitif destiné aux seniors. In *Neurologie Paris*. Vol. 3 supp 1. No. 2S126. Juin 2002.
5. Laflaquière J., Prié Y. Modélisation d'utilisation de système pour une assistance à base de trace : une application de MUsETTE à la tâche de veille documentaire. In *Workshop Traces, interactions, co-constructions collectives et relations à la cognition*. AS CoMETE, Paris, 19 déc. 2003
6. Lefebvre R., Venturi G. *Data Mining. Gestion de la relation client, personnalisation de sites Web*. Edition Eyrolles, Paris, 2001.
7. Multicom. Disponible à l'adresse <http://www-clips.imag.fr/multicom/>
8. Société SBT. Disponible à l'adresse <http://www.sbt.fr>
9. Srivastava J., Cooley R., Deshpande M. and Tan P. Web usage mining : discovery and applications of usage patterns from web data. In *SIGKDD Explorations*, Volume1, Issue 2 pp. 12-23 – Editions ACM - 2000.
10. Rabardel P. *Les hommes & les technologies: Approche cognitive des instruments contemporain*. Armand Colin Edition, Paris.
11. Ezzedine H., Kolski C., Démarche d'évaluation d'IHM dans les systèmes complexes, application à un poste de supervision du trafic ferroviaire. In *Revue d'Interaction Homme-Machine*, Vol 5, N° 2, 2004.
12. Class Hierarchy for MusetteMnesis Project. Disponible à l'adresse <http://www.icct.insa-lyon.fr/ontologieMnesis/>
13. Cooley R. W. – *Web usage mining: discovery and application of interesting patterns from web data* – These soutenue à l'Université du Minnesota, Mai 2000.
14. RDF/XML Syntax Specification. Disponible à l'adresse <http://www.w3.org/TR/rdf-syntax-grammar/>

