



HAL
open science

Modélisation utilisateurs et systèmes d'information sur le Web : pour une approche centrée usager

Max Chevalier, Alexandra Ciaccia

► **To cite this version:**

Max Chevalier, Alexandra Ciaccia. Modélisation utilisateurs et systèmes d'information sur le Web : pour une approche centrée usager. Conférence "Hypertextes et hypermédias. Produits, Outils et Méthodes Rétrospective et Perspective 1989 - 2009" (H2PTM'09), Laboratoire Paragraphe à l'Université Paris 8, Sep 2009, Paris, France. pp.61-73. <hal-05188715>

HAL Id: hal-05188715

<https://hal.science/hal-05188715v1>

Submitted on 27 Jul 2025

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.



HAL Authorization

Modélisation utilisateurs et systèmes d'information sur le Web

Pour une approche centrée usager

Max Chevalier*, **Alexandra Ciaccia****

** IRIT/SIG, UMR 5505, Université de Toulouse
118 route de Narbonne
F-31062 Toulouse cedex 09 - FRANCE
Max.Chevalier@irit.fr*

*** Équipe Psychologie Cognitive, Université Paris Ouest Nanterre – La Défense
200 avenue de la République
92000 Nanterre
alexciacr@yahoo.fr*

RÉSUMÉ. Dans cet article nous proposons une réflexion sur la problématique de prise en compte de l'utilisateur dans l'élaboration de modèles usagers pour la formulation de recommandations dans les systèmes d'information. L'élaboration de modèles utilisateurs repose actuellement soit sur les manifestations visibles du comportement de l'utilisateur, c'est-à-dire sur la façon dont il chemine dans le système, les informations qu'il demande au système, celles implicitement apprises de l'activité, soit sur les connaissances de l'utilisateur identifiées à partir de modèles statiques. On peut cependant se demander si le modèle usagers ainsi élaboré correspond bien à l'utilisateur qu'il caractérise. Nous proposons, grâce à la convergence de l'informatique et des sciences cognitives, de nouvelles hypothèses sur l'élaboration et l'utilisation de modèles usagers dans les systèmes d'information.

ABSTRACT. In this article we propose a reflection on the problem of consideration of the user in the elaboration of profiles for the formulation of recommendations in information systems. The elaboration of user profiles bases on the visible user behavior demonstrations, that is on the way he interacts with the system, the information for which he asks the system, those implicitly learnt by the activity, or on the knowledge of the user identified from static models. We can however wonder if the profile so elaborated corresponds to the user whom it characterizes. Thanks to the convergence of the computing and the cognitive sciences we propose new hypotheses on the elaboration and the use of profiles in information systems.

MOTS-CLÉS. modèles, utilisateur, profils, systèmes d'information, activités mentales.

KEYWORDS. profiles, user, information systems, mental activities.

1. Introduction

L'objectif de cet article est de présenter les méthodes classiques de modélisation des usagers au cœur même des systèmes d'information. Cette présentation permettra de souligner les enjeux ainsi que les limites actuelles de la modélisation des usagers dans les systèmes d'information notamment sur le Web.

Il est tout d'abord important de comprendre pourquoi il est nécessaire de modéliser les usagers dans les systèmes d'information. En effet, aujourd'hui la plupart des systèmes d'information intègrent cette dimension « usagers ». Nous passons en effet des systèmes d'information standardisés aux systèmes d'information individualisés. Il s'agit de répondre individuellement au mieux à chaque usager ou groupe d'usagers afin de mieux le satisfaire et l'aider dans ses tâches avec le système d'information. Ces modèles permettent par exemple de protéger les données de l'utilisateur ou du groupe d'utilisateurs par la mise à disposition d'un espace réservé, de personnaliser les informations restituées par le système d'information (tant dans leur mise en forme que dans leur contenu).

Aujourd'hui nous pouvons constater que tous les domaines sont touchés par cet engouement de l'individualisation¹ des systèmes d'information : les systèmes de recherche et d'accès à l'information (sur le Web, dans les musées, pour les nouvelles, les transports, les bibliothèques ...), les simulations (d'accessibilité comme CADMUS, d'accidentologie comme ARCHISM...), la téléphonie, le marketing, la santé avec le Dossier Médical Patient, l'enseignement assisté par ordinateur...

Nous souhaitons dans les sections suivantes souligner les différentes dimensions et problématiques liées au modèle d'un usager ou d'un groupe d'utilisateurs tant du point de vue des systèmes informatisés que du point de vue cognitif.

2. Modélisation des usagers dans les Systèmes d'Information informatisés

Cette section vise à souligner les possibilités que les concepteurs de systèmes d'information informatisés ont à leur disposition actuellement pour modéliser les usagers. Nous aborderons ce problème selon différents axes permettant de dresser un panorama le plus complet possible de ces possibilités.

Avant tout il nous faut préciser un aspect important concernant les termes utilisés. Dans la littérature, les termes profil, modèle coexistent. De notre point de vue, un modèle usager peut être considéré comme une extension d'un profil usager,

¹ Le terme « individualisation » peut être applicable aussi bien aux individus qu'aux groupes d'utilisateurs.

ce dernier pouvant être considéré comme une fiche descriptive de l'utilisateur ou du groupe d'utilisateurs avec un ensemble de caractéristiques (exemple : âge = 22 ans). Le modèle quant à lui va au-delà car il intègre des mécanismes permettant d'approcher le fonctionnement de l'utilisateur ou le groupe d'utilisateurs réel (utilisation de systèmes à base de règles par exemple). Dans cet article, nous ne distinguerons pas ces deux termes par souci de simplicité d'interprétation et nous ne conserverons que le terme de *modèle* qui de façon optimale permet de représenter un utilisateur ou un groupe d'utilisateurs.

Outre le contenu même d'un modèle, deux problématiques majeures sont posées : l'initialisation et la mise à jour d'un modèle.

2.1. Contenu des modèles

Brosser le panorama de tous les contenus de modèles de la littérature ne revêt pas un grand intérêt. En effet, nous pourrions résumer la situation en soulignant le fait que quasiment chaque système d'information et chaque application utilise un modèle ayant un contenu singulier (tant en terme de valeurs que de structure). Il n'existe donc pas réellement de standard de description des utilisateurs ou groupes d'utilisateurs. Ceci est assez logique car chaque application modélise l'utilisateur selon un point de vue lui permettant de lui répondre de façon adaptée. Cependant, nous pouvons souligner les initiatives ayant pour objectif de donner une trame de travail. Ainsi, nous pouvons citer dans un cadre général les travaux autour du « General User Model Shell » - GUMS - (Finin, 1989 ; Kobsa, 2001), du « General User Model Ontology » - GUMO - (Heckman *et al.*, 2007) et UserML (Heckman *et al.*, 2003) ou encore UM (Kay, 1995). Même si ces travaux sont plutôt centrés sur les systèmes ubiquitaires, ils peuvent être redéployés dans d'autres contextes. Dans le cadre plus spécifique de l'accès à l'information, nous pouvons citer le modèle utilisateurs résultant des travaux du projet « Accès Personnalisé à des Masses de Données »² (APMD) de l'ACI « Masse de données ».

Malgré l'inexistence de consensus autour du contenu des modèles utilisateurs, les représentations informatiques de ces modèles sont en nombre plus limité. Ces différentes représentations proviennent de différents domaines tels le data mining (Hand *et al.*, 2001) qui vise à analyser statistiquement les données afin d'en extraire des régularités dans le fonctionnement de l'utilisateur par exemple, l'intelligence artificielle ou l'apprentissage artificiel (Cornuéjols *et al.*, 2002) qui visent à modéliser les connaissances que le système possède sur l'utilisateur et son fonctionnement au travers de règles.

²<http://apmd.prism.uvsq.fr/>

Les représentations informatiques les plus répandus des modèles usagers ou groupe d'usagers aujourd'hui sont : des couples attributs-valeurs associés éventuellement à un poids comme dans le modèle vectoriel par exemple dans le contexte de la recherche d'information. Cette représentation est très simple à mettre en œuvre mais est assez limitée dans son pouvoir d'expressivité. Les réseaux de neurones, les arbres de décision, les règles d'induction, les matrices de correspondance, la description de l'utilisateur et de son fonctionnement en logique descriptive ou au travers d'un système expert permettant d'approcher au plus près son fonctionnement réel.

Ces différentes représentations permettent au système d'obtenir une vision sur l'utilisateur spécifique. Au regard des applications citées en introduction, nous pouvons souligner le fait que les dimensions « usagers » modélisées dans ces représentations sont d'un niveau de granularité très variables. Elle peuvent reposer sur des indicateurs qui peuvent être très simples comme la dimension « administrative » (nom, prénom, âge...) comme de très haut niveau tel que l'indicateur « motivation de l'utilisateur face à ses achats » (est-il hédonique ?, loyal ?, attaché à l'aspect relationnel ? attache-t-il de l'importance à l'aspect fonctionnel ?) dans le cadre marketing (Meyer-Waarden *et al.*, 2008). Cette vision est primordiale puisque de cette catégorisation des clients découlent les offres promotionnelles par exemple.

Ces modèles ainsi créés peuvent être exploités par les applications pour adapter spécifiquement son usage et les informations qu'il propose pour un utilisateur donné. Cependant, certaines applications font le choix de ne pas modéliser chaque client individuellement. On ne parle plus de modèles on parle de *stéréotypes*. Ces stéréotypes correspondent à un modèle créé pour un ensemble d'utilisateurs (exemple : un stéréotype relatif à un groupe d'utilisateurs ayant entre 12 et 14 ans). Les stéréotypes peuvent caractériser les mêmes dimensions que les modèles individualisés sauf que la valeur associée à chacune d'elle n'est pas spécifique pour chaque utilisateur, elle est unique quels que soient les utilisateurs associés au stéréotype.

Que ce soit pour un stéréotype ou pour un modèle utilisateur ou de groupe, nous pouvons souligner l'enjeu de nouvelles dimensions telles que la personnalité et l'aspect psychologique des utilisateurs comme illustrée dans (Nunes *et al.*, 2008), les fonctions autour des nouveaux usages (exemple des tag (Yeung *et al.*, 2008)), la position sociale et les réseaux sociaux... Dans ce cadre, nous pouvons citer les travaux du réseau d'excellence *SSPNet*³ qui débute cette année (2009) et qui vise à détecter des signaux de communication non verbale et sociaux. Ces travaux sont intéressants puisque si les résultats sont satisfaisants ils pourront être exploités afin de valoriser de nouveaux indicateurs caractérisant les utilisateurs par exemple dans un contexte ambiant.

³ <http://www.sspnet.eu>

Après avoir construit le modèle d'utilisateur (choix des dimensions modélisées, choix des indicateurs, choix de la représentation informatique), une des problématiques importantes réside dans le « démarrage à froid » c'est-à-dire comment le profil est initialisé pour un nouvel utilisateur. En effet, avant que le système puisse exploiter pleinement le modèle, il est nécessaire que celui-ci possède une quantité d'informations suffisante pour être « utile ».

2.2. Initialisation et mise à jour des modèles

L'initialisation est un problème central des modèles utilisateurs. En effet, comment initialiser le modèle pour que celui-ci soit efficace dès sa création et permette ainsi d'adapter correctement le système et les informations. Différentes méthodes peuvent être envisagées : le modèle est laissé vide (pas d'initialisation) et on attend que celui-ci soit enrichi au cours du temps. Cela suppose que dans les premières utilisations du système les réponses à l'utilisateur risquent d'être peu pertinentes. Le système peut également demander à l'utilisateur de valoriser un maximum d'informations du modèle lorsque cela est possible sous la forme de questions (quels sont vos centres d'intérêts ?...) auxquelles l'utilisateur doit répondre. L'utilisateur peut également, selon les contextes applicatifs, donner des exemples permettant notamment au système d'inférer les centres d'intérêts. Son implication dans la valorisation du modèle, assez faible aujourd'hui, implique une charge cognitive supplémentaire pour l'utilisateur ce qui peut être rebutant sauf s'il peut clairement percevoir l'avantage qu'il a à le faire. Le système peut également exploiter des stéréotypes choisis par l'utilisateur pour initialiser le modèle. Un exemple basé sur une idée proche des stéréotypes, les espaces de communautés, peut être trouvé dans le cadre du filtrage collaboratif (Nguyen *et al.*, 2006).

Outre cette initialisation du modèle, il est important de voir comment ces modèles peuvent évoluer dans le temps de façon à ce que leur contenu soit le plus proche possible de l'utilisateur réel.

Pour les systèmes à base de règles par exemple, l'évolution des modèles se traduit par une modification des règles existantes (ajout/suppression/modification de règles). Pour les approches basées sur une démarche plutôt statistique (data mining), les modèles ont besoin de « preuves d'évolution ». Ces preuves dépendent du contexte applicatif correspondent le plus souvent sur l'interaction de l'utilisateur avec le système et les informations (le temps de lecture d'un document, l'historique de navigation pour le web, le fait d'imprimer un document...). Ces preuves peuvent être explicitement fournies par l'utilisateur (il indique qu'il apprécie un document par exemple en lui assignant une note) ou extrait par le système de façon implicite (principe de surveillance de l'activité de l'utilisateur). Cette surveillance peut être externe comme illustré dans l'outil Sutor (Maglio *et al.*, 2000) qui surveille la

position des yeux de l'utilisateur sur l'écran pour savoir ce qu'il est en train de regarder et adapter son fonctionnement en fonction. Nous pouvons souligner le fait que l'utilisateur lors de l'utilisation de ces systèmes possède aujourd'hui un accès quasiment inexistant ou seulement limité à quelques informations « personnelles » (nom, prénom...) à son modèle informatisé.

2.3. Les limites des modèles

Nous venons de présenter succinctement un modèle usager informatisé. Cependant certaines questions importantes autour des modèles usagers n'ont toujours pas de réponses. Pourtant certaines des réponses à ces questions peuvent conditionner l'acceptation par les usagers réels des outils reposant sur des modèles usagers.

- Comment assurer le respect, du point de vue informatique, de la vie privée et de la confidentialité. En effet, afin de faire évoluer le modèle certains systèmes surveillent l'activité de l'utilisateur. Quelle confiance l'utilisateur peut avoir dans ces outils informatiques lorsqu'il ne sait pas vraiment ce qui est surveillé et fait des données capturées ? Quelle est donc la relation entre l'utilisateur et son modèle informatisé ? Quel accès a-t-il ? Peut-il le modifier ? etc... N'est-ce pas là une des clés de l'acceptation de ces systèmes adaptatifs ?
- Dans le contexte actuel, l'utilisateur doit utiliser plusieurs systèmes pour atteindre son but, les systèmes devenant mobiles, ambiants etc... Par exemple, sur le Web, l'utilisateur à la recherche d'information va utiliser des accélérateurs de navigations tels que Letizia (Lieberman, 1995) qui vont modéliser l'utilisateur en fonction des pages qu'il visite pour lui proposer des liens intéressants mais également des moteurs de recherche qui modélisent eux aussi le même usager. Cependant, l'utilisateur possède toujours le même besoin qu'il passe d'une application à l'autre. Or, le moteur de recherche n'exploite pas aujourd'hui ce que l'utilisateur a visité avant son utilisation et vice et versa. Ce qui signifie que le même usager peut être caractérisé par un ensemble non négligeable d'applications reposant chacune d'elle sur un modèle particulier et le plus souvent indépendant. Cependant est-ce réellement pertinent de poursuivre dans cette voie, c'est-à-dire avoir des outils modélisant le même usager de façon indépendante ? L'utilisateur est-il différent d'une application à l'autre ? Ne perd-on pas justement en efficacité : est-ce que les processus basés sur cette modélisation seront optimaux ? Nous avons d'ores et déjà réalisé des travaux en ce sens pour permettre à différentes applications de garder une liberté en terme de modélisation usagers tout en favorisant l'échange d'informations entre les

différentes applications par l'apport du Web sémantique et notamment des ontologies (Chevalier *et al.*, 2007).

- Concernant l'évolution des modèles, est-ce que vouloir utiliser la même méthode d'apprentissage pour tous les usagers est pertinente ? Cela signifierait que tous les usagers fonctionnent de la même manière et que toutes les preuves d'évolution sont représentatives de la même chose quelque soit l'utilisateur. Est-ce vraiment le cas ?
- Les dimensions de l'utilisateur caractérisées dans les modèles sont-elles reproductibles à l'identique sur tous les usagers ou est-ce que certaines dimensions peuvent avoir de l'importance pour un usager dans le cadre de son activité et être d'aucune importance pour un autre usager ?

L'implantation de systèmes adaptatifs basés sur des modèles usagers est possible aujourd'hui. Nous avons à notre disposition de nombreux outils permettant de valoriser de nombreux indicateurs et preuves d'évolution. Cependant, ces questions nous amène à se poser la question suivante : n'oublions-nous pas trop souvent l'utilisateur lui-même que l'on essaye de modéliser dans le système ? Une prémisses de réponse réside dans le rapprochement aujourd'hui de l'informatique et des sciences cognitives car chacune d'entre elles peut apporter des réponses aux questions de l'autre thématique.

Dans la section suivante, nous abordons le point de vue cognitif de l'utilisateur. Ceci complète la vision informatique en apportant un éclairage plus proche de l'utilisateur permettant ainsi d'obtenir une vision plus complète des modèles usagers. La convergence de ces deux points de vue doit apporter des réponses plus précises quant à la définition et à l'exploitation des modèles usagers par exemple.

3. Dimension cognitive des modèles usagers

Actuellement l'élaboration de modèles usagers repose sur les manifestations visibles du comportement de l'utilisateur. Son identité virtuelle est définie à partir de l'utilisateur lui-même, à partir de la façon dont il chemine dans le monde réel (Donath, 1999), les modèles utilisateurs reflétant l'intérêt des utilisateurs dans différents domaines à un moment particulier (Carreira *et al.*, 2004). De cette façon, les modèles utilisateurs peuvent être envisagés comme une base de données, dans laquelle sont stockés les intérêts et les préférences des utilisateurs (Rousseau *et al.*, 2004) et qui peut être maintenue dynamiquement (Schubert *et al.*, 2003).

D'après Middleton *et al.* (2004), les modèles utilisateurs sont basés sur les connaissances de l'utilisateur et sur son comportement. Les connaissances sont identifiées à partir de modèles statiques construits à partir de questionnaires et d'interviews et le comportement de l'utilisateur est basé sur un modèle dynamique

("machine apprenante"). Les travaux issus des sciences cognitives et en particulier de la psychologie cognitive peuvent également soulever des propositions intéressantes quant aux activités mentales et aux connaissances que l'utilisateur mobilise lorsqu'il interagit avec un système d'information.

En effet, l'utilisateur d'un système d'information peut y réaliser un ensemble de tâches comme par exemple enrichir ses connaissances, élaborer un dossier documentaire, effectuer un achat, trouver une solution à un problème, etc. L'ensemble de ces tâches impliquent la mise en œuvre d'activités mentales spécifiques élémentaires comme le traitement, la compréhension, l'évaluation et la sélection d'information mais également des activités mentales liées à la régulation des comportements comme la planification et le contrôle de l'activité. Cet ensemble d'activités mentales n'est pour le moment pas pris en compte dans l'élaboration de modèles usagers dans les systèmes d'information, alors que ces activités sont récurrentes lorsqu'il s'agit d'interagir avec un système d'information.

Que sait-on du fonctionnement cognitif d'un utilisateur d'un système d'information ? Quels sont les principaux facteurs qui influencent la mise en œuvre de ses activités ? Dans quelle mesure peut-on faire reposer l'élaboration de modèles sur ce type de travaux ?

3.1. *Le processus cognitif de traitement de l'information*

Les utilisateurs de systèmes d'information réalisent entre autres des activités de lecture, de compréhension, de mémorisation et d'évaluation des informations qu'ils consultent. A la base de ces activités il y a le traitement cognitif des informations. Ce processus cognitif, lorsqu'il est réalisé pour comprendre des informations textuelles ou hypertextuelles consiste pour le lecteur-utilisateur en la construction d'une représentation mentale du sens du texte lu. Cette construction peut être résumée en trois 3 étapes, proposées par Kinstch (1988). La première correspond au niveau graphémique de la représentation en construction (le lecteur active les mots lus dans son lexique mental en mémoire à long terme), la seconde correspond au niveau propositionnel de la représentation (le lecteur construit mentalement des propositions de type "Prédicats – Arguments" en mémoire de travail pour élaborer une représentation propositionnelle du texte), enfin la troisième étape correspond au niveau situationnel de la représentation (le lecteur construit une représentation de la situation décrite dans le texte à partir des propositions du tex et de ses propres connaissances. La compréhension des informations traitées se déroule sous la forme de cycles de traitement et repose sur l'assemblage d'une pluralité d'informations relevant de types différents (significations de mots, données grammaticales, situation d'énonciation, contenus en mémoire, ...).

En outre, ce processus de traitement de l'information lorsqu'il est mis en œuvre dans l'objectif d'évaluer les informations implique l'examen d'une catégorie d'information pour la comparer aux autres catégories d'informations disponibles dans le système. Ce traitement pour l'évaluation de l'information conduit au niveau local, à l'élaboration d'une représentation du sens des informations sélectionnées et au niveau global, à l'intégration de ces informations à celles précédemment extraites. Pour cela, l'utilisateur doit maintenir une structure cohérente du but de consultation en mémoire, la faire évoluer en fonction des résultats du traitement de l'information au cours de l'activité et activer et désactiver cette structure pour permettre le traitement.

3.2. Les facteurs qui influencent le traitement de l'information

Le traitement de l'information pour leur compréhension ou pour leur évaluation est soumis à l'influence des connaissances de l'utilisateur. On peut distinguer plusieurs types de connaissances : les connaissances thématiques (connaissances de contenu liées aux informations traitées) et les connaissances liées à l'utilisation du système d'information, c'est-à-dire les connaissances procédurales (liées à l'utilisation du système, par exemple savoir que pour accéder à un site Web, il faut inscrire l'adresse Url du site dans la barre d'adresse d'un navigateur) et les connaissances métadocumentaires (liées à la structuration des informations dans le Web, par exemple savoir que pour trouver une information juridique on peut aller directement sur le site www.droit.org). Ces deux grands types de connaissances sont souvent identifiés comme se référant à l'expertise dans un domaine de connaissance ou l'expertise dans l'utilisation d'un système d'information. Ainsi on peut distinguer des niveaux d'expertise selon les utilisateurs et dégager des caractéristiques singulières selon le cas. Par exemple, on sait aujourd'hui que les experts d'un domaine de connaissances sont plus performants quand il s'agit de faire des sélections d'informations pertinentes, de faire des inférences à partir de données observées, dans la prise en compte de nombreuses informations (Chi *et al.*, 1989 ; Voss *et al.*, 1988 ; Lesgold *et al.*, 1988). Par exemple, Amadiou *et al.* (2004) réalisent une étude portant sur l'effet de guidages fournis soit par une structure linéaire (dans laquelle il n'y a pas de liens hypertextes) soit par une structure non linéaire (liens hypertextes) sur la compréhension d'informations. Ils montrent que le guidage linéaire ne favorise pas la compréhension de surface d'un contenu textuel chez des novices dans un domaine de connaissances mais tend à améliorer leur compréhension profonde et l'acquisition de connaissances. Le type de structure ne semble pas en revanche avoir d'effet sur la compréhension des experts dans le domaine de connaissances. Ce dernier résultat suggère que les experts utilisent leur propre structure conceptuelle pour traiter l'information. D'autres études confirment ce résultat (Lee *et al.*, 1991 ; Potelle *et al.*, 2003).

3.3. Pour une approche cognitive dans la prise en compte de l'utilisateur dans les systèmes d'information

L'élaboration de modèles usagers dans les systèmes d'information repose sur les préférences et les intérêts des utilisateurs. Or on peut raisonnablement penser que ces préférences et intérêts sont le résultat d'une démarche mentale qui consiste à transformer un besoin d'information en problème d'information adapté à l'interrogation documentaire. Cette démarche mentale dépend du niveau de connaissances de l'utilisateur (connaissances métadocumentaires, procédurales, thématiques) et des caractéristiques de la situation dans laquelle il se trouve (objectif de la tâche en cours, caractéristiques structurelles et périphériques du système d'information utilisées, ...). Nous faisons l'hypothèse que les connaissances de l'utilisateur telles que nous venons de les décrire sont des référents plus stables que les intérêts et préférences de l'utilisateur, toute relative aux besoins d'information circonstanciels, qui pourraient constituer une base tangible pour l'élaboration de modèles usagers dans les systèmes d'information.

La prise en compte des aspects psychologiques dans l'élaboration de modèles usagers n'est pas une chose nouvelle, mais les tentatives réalisées jusqu'à présent prennent globalement appui sur des états psychologiques bien plus que sur des processus psychologiques. Par exemple, Saari (2001) considère qu'on peut extraire les effets psychologiques de l'utilisation d'un système d'information à partir des actions qu'un utilisateur réalise à un moment donné. Il entend par états psychologiques tout ce qui est lié aux émotions, à l'attention et à l'engagement dans la tâche. Sa démarche consiste à prendre en compte les effets psychologiques de l'utilisation du système pour prédire les états psychologiques désirés des utilisateurs. Cependant sa démarche repose sur l'interprétation des conduites de l'utilisateur avec le système sans prendre en compte l'aspect évolutif du comportement et les différences interindividuelles concernant nos états psychologiques. Gonzales (2003) tente également de prendre en compte les aspects psychologiques dans l'élaboration de modèles usagers. Il s'appuie sur les préférences, les intérêts et sur l'intelligence émotionnelle des utilisateurs pour proposer un modèle SUM (Smart User Model) qui classe les comportements et les caractéristiques de l'utilisateur en 3 types : 1) les données objectives : nom, âge, informations sociodémographiques ; 2) les données subjectives : impressions, sentiments et opinions à propos des préférences de l'utilisateur ; 3) les données émotionnelles : l'état émotionnel représenté par l'humeur de l'utilisateur. Cependant, l'humeur se résume pour l'auteur à une valeur unique telle agréable vs désagréable, active vs passif, réduisant l'expérience émotionnelle à un attribut.

4. Conclusion

Les solutions proposées jusqu'à présent sont élaborées sur la base d'une réduction de la complexité des conduites humaines : déterminer le choix d'une information à partir de données démographiques, de similitudes entre utilisateurs, d'états émotionnels induit à partir de questionnaire, ... Nous l'avons vu l'interaction avec un système d'information implique la mise en œuvre d'activités mentales complexes (le traitement de l'information par exemple) qui mettent en jeu les connaissances de l'utilisateur.

Les pistes de réflexion restent encore ouvertes car la prise en compte de la complexité et de la diversité des facteurs déterminants le processus de prise de décision de traiter telle ou telle information reste une gageure. Doit-on proposer une modélisation a priori ou on-line, c'est-à-dire à partir des actions de l'utilisateur ? En outre, la prise en compte de l'effet de la situation dans laquelle s'inscrit la tâche réalisée avec le système d'information est encore difficilement modélisable. La convergence des domaines de l'informatique et des sciences cognitives notamment devrait permettre l'émergence de modèles encore plus proches de l'utilisateur pouvant être exploités et valorisés (en partie ou partiellement) par les systèmes d'information lui permettant de rendre des services adaptés à ses utilisateurs. Cependant, l'émergence des technologies notamment sur le Web (Web 2.0, Web sémantique, Systèmes ambiants) amplifient les problématiques exposées dans cet article auxquelles nous tâcherons d'apporter une réponse dans l'avenir.

5. Bibliographie

- Amadiou F., Bastien C., Tricot A., Les méthodes on-line 1 : analyses des parcours, In A. Chevalier & A. Tricot, *Ergonomie des documents électroniques, Chapitre 10*, Paris : Presses Universitaires de France, 2008.
- Carreira R., Crato J.M., Goncalves D., Jorge J.A., Evaluating adaptive user profiles for news classification, *In IUI '04: Proceedings of the 9th international conference on Intelligent user interfaces*, 206–212, New York, USA, ACM Press, 2004.
- Chevalier M., Julien C., Soulé-Dupuy C., Vallés-Parlangeau N., Personalized Information Access Through Flexible and Interoperable Profiles. *International Web Information Systems Engineering (WISE-PAWI 2007)*, Vol. LNCS 4832, p. 374-385, 2007.
- Chi M.T.H., Hutchinson J., Robin A.F., How inferences about novel domain related concepts can be constrained by structured knowledge, *Merrill-Palmer Quarterly*, 35, p. 27-62, 1989.
- Cornuéjols A., Miclet L., "Apprentissage artificiel". Editions Eyrolles, ISBN 2-212-11020-0, 2002.

- Donath J.S., Identity and Deception in the Virtual Community, In Marc A. Smith and Peter Kollock, editors, *Communities in Cyberspace, chapitre 2*, Routledge, Londres, p. 29-59, 1999.
- Finin T. W., "GUMS: A general user modeling shell". In: A. Kobsa and W. Wahlster (eds.), *User Models in Dialog Systems*. Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg, p. 411-430, 1989.
- Gonzales G., Towards Smart User Models for Open Environments, Thesis, Institut d'Informtica i Aplicacions, Department of Electronics, Computer Science and Automatic Control, Universitat de Girona, Girona-Spain, October 2003 (Disponible sur <http://eia.udg.es/gustavog/esp/publicaciones/publicaciones.htm>).
- Hand D.J., Mannila H., Smyth P., "*Principles of Data Mining*". MIT Press, ISBN 978-0262082907, 2001.
- Heckmann D., Krüger A., "A user modeling markup language (UserML) for ubiquitous computing". *Lecture Notes in Artificial Intelligence*, 2702:393–397, 2003.
- Heckmann D., Schwarzkopf E., Mori J., Dengler D., Kröner A., "The User Model and Context Ontology GUMO revisited for future Web 2.0 Extensions". In Proceedings of the 3rd International Workshop on Contexts and Ontologies: Representation and Reasoning (C&O:RR-2007) at CONTEXT 07, Roskilde University, Denmark, August 21, 2007.
- Kay J., "The um Toolkit for reusable, long term user models". *User Modeling and User-Adapted Interaction* 4(3), pp. 149-196, 1995.
- Kintsch W., The use of knowledge in discourse processing : a construction-integration model, *Psychological Review*, 95, p. 163-182, 1988.
- Kobsa A., "Generic User Modeling Systems". *User Modeling and User-Adapted Interaction*, 1, p. 49-63, 2001.
- Lee S.S., Lee Y.H.K., Effects of learner control versus program control strategies on computer-aided learning of chemistry problems : far acquisition or review ? *Journal of Educational Psychology*, 83, 4, p. 491-498, 1991.
- Lesgold A., Rubinson H., Feltovich P., Galser R., Klopfer D, Wang Y., Expertise in a complex skill : Diagnosing X-Ray pictures, In Chi, M.H.T., Glaser, R., & Farr, M. (Eds.), *The nature of expertise*, Hillsdale, NJ : Lawrence Erlbaum, p. 311-342, 1988.
- Lieberman H., Letizia: An Agent That Assists Web Browsing, International Joint Conference on Artificial Intelligence IJCAI-95, Montréal, August 1995.
- Maglio P. P., Barrett R., Campbell C. S., Selker T., "SUITOR: an attentive information system", International Conference on Intelligent User Interfaces (IUI), p.169-176, 2000.
- Meyer-Waarden L., Benavent C., "Rewards That Reward", *The Wall Street Journal*, September 22th 2008. (<http://online.wsj.com/article/SB122160028857244783.html>).
- Middleton S.E., Shadbolt N.R., De Roure D.C., Ontological user profiling in recommender systems, *ACM Transaction of Information Systems*, 22, 1, p. 4–88, 2004.

- Nguyen A-T., Denos N., Berrut C., "Exploitation des données "disponibles à froid" pour améliorer le démarrage à froid dans les systèmes de filtrage d'information", Conférence INFORSID, p.81-95, 2006.
- Nunes M. A., Cerri S. A., Blanc N. "Towards User Psychological Profile". Simpósio Brasileiro de Fatores Humanos em Sistemas Computacionais, 2008, Porto Alegre, 196-203, 2008.
- Potelle H., Rouet J.-F., Effects of content representation and readers prior knowledge on the comprehension of hypertext, *International Journal of Human-Computer Studies*, 58, 3, p. 327-345, 2003.
- Rousseau B., Browne P., Malone P., Foster P., Mendis V., Personalised resource discovery searching over multiple repository types: Using user and information provider profiling, In *ICEIS*, 5, p. 35-43, 2004.
- Saari T., Mind-based media and communications technologies, How the form of symbolical information influences felt meaning, Thesis, Faculty of Social Sciences, Tampere University, Tampere, December 2001. (<http://acta.uta.fi/pdf/951-44-5225-9.pdf>).
- Schubert, P., Koch, M., Collaboration platforms for virtual student communities, In 36th Hawaii International Conference on System Science, 214, Hawaii, USA, January 2003.
- Voss, J., Post, J., On the solving of ill structured problems, In Chi, M.H.T., Glaser, R., & Farr, M. (Eds.), *The nature of expertise*, 1988, Hillsdale, NJ : Lawrence Erlbaum.
- Yeung C.M.A., Gibbins N., Shadbolt N., "A Study of User Profile Generation from Folksonomies". Social Web and Knowledge Management Social Web Workshop (SWKM2008), 17th World Wide Web Conference WWW2008, April 22nd, 2008, Beijing, China, (9:20-9:40), 2008.