

Modélisation de l'utilisateur dans une interface de recherche de l'information

User-model interfaces in information searching

Modelización del usuario en una interfaz de búsqueda de la información

Pauline Côté and Christian Bielle

Volume 37, Number 2, April–June 1991

URI: <https://id.erudit.org/iderudit/1028448ar>

DOI: <https://doi.org/10.7202/1028448ar>

[See table of contents](#)

Publisher(s)

Association pour l'avancement des sciences et des techniques de la documentation (ASTED)

ISSN

0315-2340 (print)

2291-8949 (digital)

[Explore this journal](#)

Cite this article

Côté, P. & Bielle, C. (1991). Modélisation de l'utilisateur dans une interface de recherche de l'information. *Documentation et bibliothèques*, 37(2), 65–70.
<https://doi.org/10.7202/1028448ar>

Article abstract

The authors study the impact of cognitive sciences and artificial intelligence in organisations. Special attention is paid to the methods and the online searching guides that were developed to use information and communication systems. Three approaches were developed for human-machine interfaces: the systems-expert approach, the natural language approach, and the intelligent interface used by the client. Among the research projects reported, the authors describe the IRIS prototype as a user-assisted system during bibliographic research.

Modélisation de l'utilisateur dans une interface de recherche de l'information*

Pauline Côté

Département des Sciences de l'éducation
Université du Québec à Rimouski

Christian Bielle

Bibliothèque
Université du Québec à Rimouski

Les auteurs étudient l'impact des sciences cognitives et de l'intelligence artificielle dans les organisations. Ils s'attardent surtout aux méthodes et outils de recherche d'information en ligne développés en vue de maîtriser les systèmes d'information et de communication. Trois approches sont à distinguer dans les développements des interfaces personnes-machines: l'approche système-expert, l'approche compréhension du langage naturel, l'approche interface intelligente guidant l'utilisateur. Dans la foulée de ces recherches, les auteurs décrivent le prototype IRIS conçu comme système d'aide à l'utilisateur le guidant pas à pas dans sa recherche de données bibliographiques.

User-model interfaces in information searching

The authors study the impact of cognitive sciences and artificial intelligence in organisations. Special attention is paid to the methods and the online searching guides that were developed to use information and communication systems. Three approaches were developed for human-machine interfaces: the systems-expert approach, the natural language approach, and the intelligent interface used by the client. Among the research projects reported, the authors describe the IRIS prototype as a user-assisted system during bibliographic research.

Modelización del usuario en una interfaz de búsqueda de la información

Los autores estudian el impacto de las ciencias cognitivas y de la inteligencia artificial en las organizaciones. Tratan principalmente de los métodos y de los instrumentos de búsqueda de la información en línea desarrollados con el fin de dominar los sistemas de información y de comunicación. Se distinguen tres métodos en los desarrollos de las interfaces personas-máquinas: el método del sistema-experto, el método de comprensión del lenguaje natural, el método de la interfaz inteligente guiando al usuario. En estas numerosas investigaciones, los autores describen el prototipo IRIS concebido como sistema de ayuda al usuario guiándole paso a paso en su búsqueda de datos bibliográficos.

Les développements scientifiques récents en intelligence artificielle et dans le domaine des sciences cognitives ont entraîné, ces dernières années, des changements technologiques organisationnels importants qui ont et auront désormais une grande influence sur les conditions de travail des individus et des collectivités. Dans cet article, nous abordons d'abord le sujet de l'impact des sciences cognitives dans les organisations à l'orée des années 90 pour ensuite en distinguer les différentes méthodes et approches. Nous nous attardons surtout aux méthodes et outils de recherche d'information en ligne qui se sont développés pour répondre aux besoins nouveaux des organisations désireuses de maîtriser adéquatement leur système d'information et de communication. C'est dans la foulée de ces recherches que nous avons développé le prototype IRIS conçu comme système d'aide à l'utilisateur le guidant pas à pas dans sa quête de données bibliographiques.

Impact des sciences cognitives et de l'intelligence artificielle dans les organisations

Aujourd'hui, dans notre monde technologique en continuelle évolution, on ne peut parler de psychologie du travail sans aborder l'impact de ces deux nouvelles disciplines interreliées que sont l'intelligence artificielle et les sciences cognitives. L'intelligence artificielle s'intéresse à la mise au point de dispositifs informatisés capables de simuler des comportements dits « intelligents » tandis que les sciences cognitives, avec l'apport primordial de la psychologie, étudient la nature même de l'intelligence humaine, en s'intéressant à ses manifestations comme le raisonnement, la mémorisation, le jugement, les mécanismes d'abstraction, d'adaptation, les activités de représentation et de modélisation, la verbalisation, etc.

Les facteurs qui ont poussé les organisations à s'intéresser à ces disciplines sont inhérents au désir et

au pouvoir de maîtriser de plus en plus les systèmes d'information et de communication. G. Simian¹, dans son avant-propos aux *Actes du Colloque d'ICO'89*, montre bien l'évolution des besoins psychologiques et technologiques des entreprises dans ce sens.

Au cours des années 70, les organisations ont pris conscience que les données constituent une ressource qu'elles doivent gérer au même titre que les ressources en matières premières, en personnel, etc. L'accès aux banques de données internes et externes à l'organisation constitue un enjeu économique de première importance pour les entreprises des années

* Communication présentée au Symposium « Ergonomic design of human-computer-interaction » sous la présidence du Dr Norbert A. Streitz lors du 22^e « International Congress of Applied Psychology (IAAP) », à Kyoto, Japon, du 22 au 27 juillet 1990.

1. B. Moulin et G. Simian, *Colloque ICO'89 - Informatique cognitive des organisations*, Lyon, L'Interdisciplinaire Informatique(s), 1989.

80. Après avoir acquis la maîtrise de leurs données, les organisations font face à un nouvel impératif : la nécessité de maîtriser, d'interroger et de garder à jour le savoir mis en oeuvre au sein de l'organisation.

Pour répondre à ces nouveaux besoins, des outils informatiques issus de la rencontre des méthodes des sciences cognitives et de l'intelligence artificielle ont surgi. Leurs applications les plus apparentes se sont d'abord manifestées dans les domaines de la bureautique et de la télématique. Mais il ne s'agit plus maintenant d'implanter des systèmes « statiques », on parle plutôt « d'information cognitive des organisations » ou d'implantation de systèmes à base de connaissances qui sont dotés de propriétés que l'on rencontre rarement dans les systèmes traditionnels telles la convivialité des interfaces de communication personne-machine, l'adaptabilité aux changements internes (structurels) des organisations et à l'évolution de leur environnement, l'aptitude à l'apprentissage et à l'auto-adaptabilité.

Pour élaborer ces systèmes d'acquisition, de représentation, de traitement et de communication des connaissances, trois approches sont à distinguer dans les nouveaux développements des interfaces personnes-machines. Ces trois approches dont nous avons étudié les applications dans le contexte particulier de l'information en ligne sont : 1 - l'approche système-expert ; 2 - l'approche compréhension du langage naturel, et finalement, 3 - l'approche interface intelligente guidant l'utilisateur ou l'utilisatrice. C'est cette dernière approche que nous avons privilégiée dans le développement de notre interface IRIS.

Méthodes et outils de développement des interfaces : trois approches

Avant de présenter plus en détail notre approche basée sur la modélisation d'un système d'aide à l'utilisateur, nous décrivons succinctement et discutons des avantages et des inconvénients des principaux outils développés selon chacune des trois approches dans le contexte particulier de l'interrogation de bases de données de nature bibliographique.

1. L'interface personne-machine basée sur l'approche système-expert

L'approche système-expert est intimement liée au développement de l'intelligence artificielle. Aussi ne faut-il pas s'étonner que plusieurs auteurs² qui ont développé cette approche dans la recherche documentaire ou de l'information se sont d'abord soigneusement appliqués à décrire la terminologie utilisée en intelligence artificielle (IA) des systèmes-experts (SE) en général. Par la suite ou simultanément, certains de ces chercheurs³ vont faire état de systèmes-experts spécifiques qu'ils ont développés dans le contexte de l'information en ligne, tandis que d'autres⁴, d'une façon plus descriptive, vont tenter de dresser une typologie de ces logiciels d'aide à la communication ou de la recherche de l'information selon le degré « d'intelligence » atteint ou selon les méthodes ou objectifs privilégiés.

La multiplication des banques de données dans les domaines les plus divers, la complexité, même pour les spécialistes en référence, de l'accès à l'information contenue et à sa mise à jour de même que les intérêts de plus en plus pressants des nombreux utilisateurs faisant usage quotidiennement de la micro-informatique pour leur travail ont forcé les chercheurs à s'impliquer dans ce domaine clé de la recherche de l'information. Des prototypes de systèmes-experts pour la recherche en ligne ont donc été développés expérimentalement depuis quelques années et certains ont été utilisés dans des situations réelles. Pour avoir une idée des possibilités de ces systèmes-experts développés, nous décrirons brièvement les caractéristiques majeures de sept d'entre eux pour ensuite nous attarder aux conclusions des auteurs qui mentionnent les avantages et les inconvénients de cette méthodologie. Les principaux systèmes-experts développés, et expérimentés à plus ou moins grande échelle, sont RUBRIC⁵, Expert Consultation System⁶, Answerman⁷, ORA⁸, Ready Reference Thesaurus System⁹, CANSEARCH¹⁰ et enfin PLEXUS¹¹.

Ces prototypes ont trois particularités en commun qui en font leur mérite et leur raison d'être : tous ont comme objectif de réduire le travail fastidieux d'accès « mécanique » aux banques de données souhaitées ; ils sont axés sur la modélisation du contenu des

2. J.E. Nowak and F.B. Szablowski, « Expert Systems in Scientific Information Exchange », *Journal of Information Science*, 8 (1984), 104-111.
- S.T. Shoval, « Principles, Procedures and Rules in an Expert System for Information Retrieval », *Information Processing & Management*, vol.26, no.6 (1985), 475-487.
- H.M. Brooks, « Expert Systems and Intelligent Information Retrieval », *Information Processing & Management*, vol.23, no.4 (1987), 367-382.
- W.B. Croft, « Approaches to Intelligent Information Retrieval », *Information Processing & Management*, vol.23, no.4 (1987), 249-254.
- Y. Chiaramella and B. Defude, « A Prototype of an Intelligent System for Information Retrieval », *Information Processing & Management*, vol.23, no.4 (1987), 285-303.
- D.T. Hawkins, « Artificial Intelligence (AI) and Expert Systems for Information Professionals », *Online*, vol.11, no.5 (1987), 91-98.
3. M.P. Hasekorn, « Smart Documentation System », in *Proceedings of the International Professional Communication Conference, 22 octobre 1986, Charlotte, NC, IEEE, New York, 1986*, p. 77-80.
- S. Pollitt, « CANSEARCH: An Expert Systems Approach to Document Retrieval », *Information Processing & Management*, vol.23, no.2 (1987), 119-138.
- A. Vickery and H.M. Brooks, « PLEXUS - The Expert System for Referral », *Information Processing & Management*, vol.23, no.2 (1987), 99-117.
4. A.C. Kehoe, « Interfaces and Expert Systems for Online Retrieval », *Online Review*, vol.9, no.6 (1985), 489-505.
- B. Marx, « Utilisation des systèmes-experts ou/et des banques de données », in *Actes du séminaire Les nouveaux outils du spécialiste de l'information, Les Arcs, 10 avril 1986, INRIA, 1986*, p.27-45.
- P.J. Vigil, « The Software Interface », *Annual Review of Information Science and Technology*, 21 (1986), 63-86.
- D.T. Hawkins, « Applications of Artificial Intelligence (AI) and Expert Systems for Online Searching », *Online*, vol. 12 (January 1988), 31-44.
5. B.P. McCune et al., « RUBRIC: A System for Rule-based Information Retrieval », in *Proceedings of the 7th International Computer Software and Applications Conference (COMPSAC '83), Chicago, 1983*.
6. S.T. Shoval, « Principles, Procedures ... ».
7. S.T. Waters, « Answerman, the Expert Information Specialist: An Expert System for Retrieval of Information from Library Reference Books », *Information Technology & Libraries*, vol.5, no.3 (September 1986), 204-212.
8. J.R. Parrot, « Expert Systems for Reference Work », *Microcomputers for Information Management*, vol.3, no.3 (September 1986), 155-176.
9. H.M. Micco and I. Smith, « Designing an Expert System for the Reference Function Subject Access to Information », *Proceedings of the 49th ASIS Annual Meeting, Chicago, in Julie Huard, Learned Information, Medford, NJ, 1986*, p.204-210.
10. S. Pollitt, « CANSEARCH... ».
11. A. Vickery and H.M. Brooks, « PLEXUS... ».

banques de données, cette caractéristique ayant pour conséquence et troisième particularité de produire des logiciels d'aide se voulant faciles et attrayants à utiliser dans des domaines très circonscrits et pertinents pour certains types d'utilisateurs ciblés. L'architecture de ces systèmes repose sur l'élaboration de procédures, de principes et de règles permettant d'informatiser chacune de ces activités selon la méthodologie généralement développée pour l'élaboration d'un système-expert particulier¹². Certains systèmes (Expert Consultation System, ORA, Ready Reference Thesaurus System) se destinant à un plus large public, celui des bibliothèques universitaires par exemple, vont mettre l'accent sur les activités procédurales d'entrée automatique en ligne avec des serveurs ou certains types de banques de données bibliographiques de nature scientifique et technologique. D'autres comme PLEXUS et CANSEARCH s'adressent à des publics particuliers qui désirent accéder par eux-mêmes à des banques de données spécialisées selon leurs intérêts professionnels ou personnels. Ainsi CANSEARCH, un système-expert à base de règles écrit en PROLOG présente une interface avec des menus permettant l'accès à un système à base de connaissances contenant des informations spécialisées sur la Thérapie du cancer, tirées de la gigantesque banque de données médicales MEDLINE. Il en est de même pour PLEXUS qui, utilisé dans des bibliothèques publiques, peut se substituer à un expert en référence dans le domaine général de l'horticulture ou du jardinage.

Le concepteur de CANSEARCH se réjouit de l'approche système-expert dans le contexte ci-haut décrit de la recherche d'information dans un domaine spécialisé parce que, dit-il :

The fundamental features of the expert systems approach have been search-space and the use of rule-based programming techniques for managing the user interface and to translate user selections into legitimate search statements. This approach has been to be successful in the provision of a fundamental part of an intermediary system for naïve users to search the cancer therapy literature on MEDLINE¹³.

Ce qui est perçu comme un avantage pour l'un peut apparaître comme inconvénient pour l'autre. Ainsi, H.M. Brooks croit que «...for several reasons, IR [Information Retrieval] does not seem to be an ideal problem domain for an expert system application»¹⁴. A. Vickery et H.M. Brooks¹⁵ demeurent plutôt sceptiques quant à leur système (PLEXUS) qui, d'après eux, présente plusieurs faiblesses de l'approche système-expert dont la plus grande serait le temps énorme et peut-être inutile consacré à modéliser le contenu de banques de données, sans égard aux caractéristiques cognitives de l'utilisateur potentiel et à ses capacités d'expression. Dans la seconde phase de leur recherche, ils se proposent d'adjoindre aux techniques et concepts des systèmes-experts d'autres méthodes, comme celle de l'utilisation du langage naturel, utiles entre autres pour les stratégies de recherches et la formulation des requêtes. En se rapprochant du fonctionnement cognitif de l'utilisateur, les outils à développer seront davantage centrés sur les comportements « intelligents » manifestés par exemple dans les heuristiques et stratégies de recherche, dans la formulation des requêtes, dans les contenus des connaissances, dans les capacités d'apprentissage, etc. Dans ce sens, l'approche comportant le langage naturel apportera un éclairage nouveau au domaine de la recherche d'information.

2. L'interface personne-machine basée sur l'approche compréhension du langage naturel

L'approche utilisant le langage naturel (*natural language understanding system*) possède aussi sa propre méthodologie et sa terminologie, différentes de l'approche système-expert. On doit aussi distinguer, dans cette approche, les recherches faisant appel au langage naturel dans l'outil d'aide à la recherche développé et celles axées sur l'interface personne-machine où l'utilisateur pourra communiquer avec l'ordinateur dans sa langue naturelle. Bien que les deux types de recherche soient d'une certaine manière indissociables au niveau cognitif car l'outil est conçu « pour » l'utilisateur, nous parlerons surtout dans ce point des caractéristiques de développement du système en langage naturel, appliqué au domaine de la recherche d'information.

Les composantes d'un système en langage naturel, sur lesquelles s'appuient des opérations aussi exigeantes que les capacités de comprendre une requête, d'évaluer et de raisonner sur les réponses obtenues pour aller plus loin et plus en profondeur, reposent sur des approches linguistiques du fonctionnement même de la langue naturelle. Partant des trois niveaux classiques de structures linguistiques que sont 1) les mots et le lexique, 2) la grammaire et les structures de phrases, 3) la sémantique ou la signification des mots et des phrases, E. Rich¹⁶ montre comment ces différents paliers peuvent constituer chacun à leur manière une approche pour l'informatisation des procédures de recherche d'information en ligne. L'importance de la compréhension du langage naturel est aussi due à la nature même de la recherche d'information, où l'on veut avoir accès à des données de nature textuelle (notices bibliographiques par exemple et leur contenu) et où le logiciel se doit d'assister l'utilisateur dans son interrogation autrement que par un langage de commande. Plusieurs chercheurs¹⁷ ont montré l'intérêt d'avoir des procédures automatisées où la traduction des questions dans le langage documentaire se fait sans que l'utilisateur ait besoin de connaître les protocoles et langages d'interrogation. Mais les stratégies de recherche, à distinguer de la formulation de

12. P. Côté et G. Roy, « Un système-expert pour la gestion d'un module d'enseignement universitaire en adaptation scolaire et sociale », *Canadian Journal of Special Education*, vol. 4, no. 1 (1988), 79-95.

13. S. Pollitt, « CANSEARCH... », 136.

14. H.M. Brooks, « Expert Systems... », 378.

15. A. Vickery and H.M. Brooks, « PLEXUS... ».

16. E. Rich, *Building and Exploiting User Models*, Doctoral Dissertation, Carnegie-Mellon University, 1979; E. Rich « Natural-Language Interface », *IEEE Computer* (September 1984), 39-47.

17. C. Barthes et al., « La connaissance experte d'Eurisko pour la recherche d'information en ligne », in *Actes du Congrès sur l'information et la documentation*, (Univ. P. Sabatier, Toulouse), Strasbourg, 1987, p.183-187.

N. Benamou, « Apport du langage naturel à la recherche documentaire », in *Actes du Congrès de la société française de bibliométrie appliquée*, 23 septembre 1987, Ile Rousse, 1987, p.139-144.

P. LeLoarer, « Traitement du langage naturel et recherche en ligne », *Bulletin du Centre des hautes études internationales en information documentaire*, 27 (1987), 63-74.

requêtes¹⁸ sont très complexes et d'une importance cruciale pour la qualité des résultats à obtenir. Peut-être à cause de cette complexité, très peu de chercheurs jusqu'ici ont élaboré un système de recherche d'information basé sur le langage naturel. Nous en retenons deux : Computerized Information Transfer in English (CITE) développé par T.E. Doszko¹⁹ et Information Retrieval — Natural Language Interface (IR-NLI) élaboré par G. Brajnik, G. Guida et C. Tasso²⁰. CITE est quotidiennement utilisé aujourd'hui pour accéder par des phrases (en anglais) à la banque de données de la National Library of Medicine (NLM). Il suggère des sujets de recherche, identifie les fautes de l'utilisateur, reformule en langage documentaire sa requête de la façon la plus appropriée, etc. Beaucoup plus ambitieux est le système IR-NLI encore au stade expérimental. En plus d'offrir une aide en ligne, des menus interactifs, une extraction et une reconnaissance des mots clés, les auteurs ambitionnent de créer une interface qui établirait un pont linguistique entre le système et l'utilisateur en offrant à ce dernier la possibilité de l'aider au niveau conceptuel pour analyser ses besoins d'information, formuler une stratégie de recherche et évaluer les résultats. Ce type d'approche qui sera davantage examiné ci-après, relève plutôt du problème de la modélisation de l'utilisateur que de la modélisation des banques de données et des outils pour y accéder.

Les plus grands fervents de l'approche fondée sur la compréhension du langage naturel mettent eux-mêmes en garde les autres chercheurs contre les écueils nombreux à éviter malgré l'intérêt indiscutable des développements futurs en ce sens. Plus le système se veut convivial, plus sa conception est délicate²¹. Elaine Rich résume le défi ainsi : « As problem-solving and reasoning capabilities of target programs grow, the gap between the power of natural and program languages will narrow »²² et dit que plusieurs facteurs doivent être pris en compte « pour ne pas promettre plus que l'on ne peut livrer », comme le coût, la facilité d'apprentissage, la concision, le besoin de précision, l'utilité des graphiques ou des images et la complexité sémantique.

3. L'interface personne-machine basée sur l'approche interface intelligente guidant l'utilisateur ou l'utilisatrice

Cette approche se distingue des deux premières, d'une part, par le fait que la base de connaissances intégrée à l'interface comporte moins de connaissances expertes sur le contenu d'une banque de données et, d'autre part, par le fait que l'interaction avec l'utilisateur ou l'utilisatrice ne repose pas nécessairement sur un langage naturel. En effet, les connaissances de l'interface portent davantage sur des stratégies reconnues par les spécialistes de la recherche documentaire en ligne, ainsi que sur des modèles cognitifs des utilisateurs, modèles permettant à l'interface de suivre l'évolution de la recherche et d'intervenir au besoin pour assister l'utilisateur ou l'utilisatrice lors d'une impasse²³. C'est ainsi que l'interface pourra aider l'utilisateur à ramener sa recherche à un certain nombre de concepts qui, combinés de façon appropriée, permettront de formuler une stratégie de recherche, allant du choix pertinent d'une banque de données, en passant par la formulation des requêtes dans la logique de Boole jusqu'à une évaluation assistée des résultats obtenus. L'interface peut alors vérifier auprès de l'utilisateur ou de l'utilisatrice si les résultats sont satisfaisants, si la stratégie de recherche doit être restreinte ou élargie et le cas échéant suggérer des modifications à la stratégie. Certains indices, telle une répétition excessive des mêmes commandes, peuvent indiquer à l'interface qu'une assistance à l'utilisateur est souhaitable.

Les concepteurs de telles interfaces misent plus sur les connaissances déjà contenues dans les banques de données que sur la modélisation de leur contenu sous forme de réseaux sémantiques par exemple, et sont davantage préoccupés par les aspects ergonomiques de la recherche documentaire en ligne ou plus généralement par l'interaction personne-machine²⁴. C. Burgess et K. Swigger²⁵ iront jusqu'à proposer une interface aux banques de données qui fait appel principalement à la représentation graphique et destinée aux utilisateurs novices ou occasionnels. L'interface consiste alors en un affichage graphique d'un modèle de banque de données et permet à l'utilisateur de voir

les termes spécifiques dans le contexte d'une structure globale. Mais plus souvent l'élément central des interfaces intelligentes est le modèle de l'utilisateur. Les modèles peuvent être empiriques et quantitatifs ou analytiques et cognitifs. Les travaux de W.J. Clancey²⁶ sur GUIDON intégrant des modèles analytiques et cognitifs d'étudiants à un système d'enseignement intelligemment assisté par ordinateur ont permis de mieux comprendre l'importance de cet élément dans toute interface intelligente. Brajnik, Guida et Tasso²⁷ ont récemment intégré au système IR-NLI (Information Retrieval — Natural Language Interface), initialement conçu en s'appuyant sur une interface en langage naturel, une composante de modélisation de l'utilisateur. Un modèle d'utilisateur comporte généralement un ensemble d'objets structurés caractérisant entre autres la connaissance que celui-ci a de l'interface, de la recherche de l'information en ligne, de l'organisation des banques de données en général et de certaines banques en particulier, de façon à permettre à l'interface de s'ajuster au besoin de l'utilisateur. Certains

18. M.J. Bates, « How to Use Information Search Tactics Online », *Online*, vol.11, no.5 (1987), 47-54.
19. T.E. Doszko, « CITE NLM: Natural Language Searching in an Online Catalog », *Information Technology & Libraries*, vol.2, no.4 (December 1983), 364-380.
20. G. Brajnik et al., « User Modeling in Intelligent Information Retrieval », *Information Processing & Management*, vol. 23, no.4 (1987), 305-320.
21. P. Le Loarer, « Apports de la « Compréhension » du langage naturel. Outils de dialogue homme/machine », in *Actes du séminaire Les nouveaux outils du spécialiste de l'information*, Les Arcs, 10 avril 1986, INRIA, p.47-77.
22. E. Rich, « Natural-Language... », 41.
23. A. Vickery, « An Intelligent Interface for Online Interaction », *Journal of Information Science*, 9 (1984), 7-18.
24. A. Bissieret, « Psychologie pour la conception ergonomique de l'assistance informatique », in *Actes du séminaire Les nouveaux outils du spécialiste de l'information*, Les Arcs, 10 avril 1986, INRIA, p.11-24.
25. C. Burgess and K. Swigger, « A Graphical Database Interface for Casual, Naive Users », *Information Processing & Management*, vol.22, no.6 (1986), 511-521.
26. W.J. Clancey, « Qualitative Student Models », *Annual Review of Computer Science*, 1 (1986), 381-450.
27. G. Brajnik et al., « User Modeling... ».

modèles comporteront en plus des informations sur les domaines d'intérêts de l'utilisateur et sur son style cognitif.

C.M. Yoder²⁸ a montré comment le style cognitif et le degré de familiarité de l'utilisateur avec un système influencent grandement non seulement le niveau d'assistance attendu de l'interface mais aussi la façon dont cette assistance est apportée à l'utilisateur et à l'utilisatrice pour effectuer une tâche complexe sur un système en ligne. Elle a de plus démontré expérimentalement qu'une interface intelligente pouvait assister aussi efficacement un utilisateur qu'un humain le ferait, pour effectuer une tâche avec un système informatisé, en misant sur une base de connaissances portant à la fois sur l'usager et sur les activités liées à cette tâche. De plus, la façon dont l'interface interagit avec l'utilisateur et la façon dont l'interface dispose l'information à l'écran seront jugées plus ou moins appropriées par cet utilisateur selon son style cognitif. L'interface SAUCI (Self-Adaptive User-Computer Interface)²⁹ est un bon exemple d'interface qui prend en compte autant les caractéristiques des utilisateurs que les connaissances nécessaires à l'accomplissement d'une tâche complexe à l'aide d'un système en ligne. S.W. Tyler suggère qu'une interface visant une assistance intelligente à l'utilisateur doit s'ajuster automatiquement à ce dernier par le biais d'un modèle interne de l'utilisateur constamment mis à jour grâce notamment aux informations recueillies au cours des échanges avec l'interface. C'est ainsi que la nature et la formulation des avis donnés à l'utilisateur par l'interface SAUCI tiennent compte de son modèle interne.

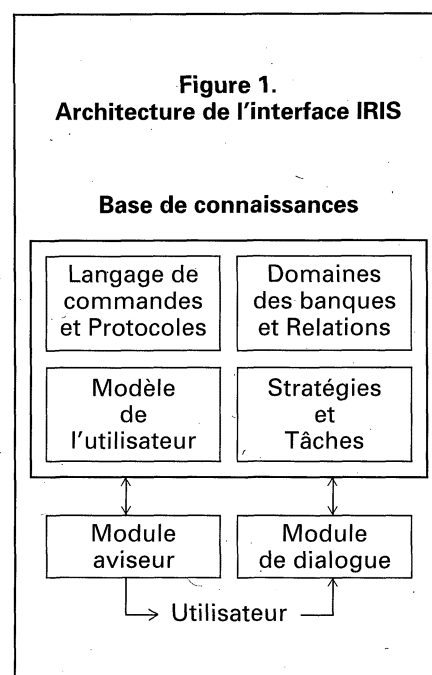
L'avantage d'une approche interface intelligente guidant l'utilisateur, approche qui mise sur une base de connaissances de l'utilisateur et de l'utilisatrice et des stratégies de recherches plutôt que sur une base de connaissances experte pour une banque de données ou un domaine en particulier, est que, une fois élaborée pour une banque de données, cette approche peut être étendue à des banques de données dans d'autres domaines avec un effort moindre que les deux approches précédentes. En effet, la base de connaissances sur la banque de données et son langage de

requête est beaucoup moins importante que dans les deux premières approches. Mieux encore, cette approche pourra plus facilement conduire à une interface intelligente adaptée non seulement à l'interrogation de banques de données mais éventuellement aux systèmes d'information de gestion, ce qui ouvre des perspectives d'utilisation beaucoup plus grandes dans les organisations. En contrepartie, la recherche documentaire en ligne assistée d'une telle interface consistera en un processus vraisemblablement moins automatique que les deux premières approches.

Développement du prototype IRIS (Système intelligent de recherche de l'information - Information Retrieval Intelligent System)

L'interface-utilisateur IRIS a été développée sur micro-ordinateur IBM compatible, avec l'atelier logiciel Goldworks II pour systèmes à base de connaissances qui en plus du langage Common Lisp permet la construction d'objets structurés complexes et la programmation d'heuristiques dans un style orienté objet.

La figure 1 résume les principales composantes de l'architecture de l'interface basées sur trois principes axés sur une modélisation de l'utilisateur et d'un système d'aide le soutenant



nant dans ses activités. On retrouve d'abord le principe de *modularité* qui permet d'une part, l'organisation de la base de connaissances en quatre sous-bases distinctes telles que les caractéristiques de l'utilisateur, les protocoles d'accès aux serveurs et les langages de requêtes, les stratégies de recherche, les domaines couverts par les diverses banques de données connues de l'interface et leurs relations.

Le deuxième principe suggère que l'interaction entre l'utilisateur et l'interface se fasse en termes de *tâches de haut niveau* à réaliser plutôt qu'en termes de commandes spécifiques aux serveurs correspondant à des actions qui leur sont propres. Par exemple, l'interface s'ajuste au niveau fonctionnel de la tâche en cours, au besoin spécifique de l'utilisateur dans cette tâche et s'occupe de le faire progresser adéquatement dans les buts qu'il poursuit.

L'ensemble des activités à effectuer relève du module de dialogue qui gère les différentes phases d'interaction entre l'utilisateur et l'interface. Ainsi ce module pourvoit à la présentation à l'utilisateur d'un panorama à l'écran adapté au contexte des différentes phases d'interaction dans lesquelles il s'engage et propose des commandes spécifiques pour effectuer une tâche donnée, à un moment donné.

Le troisième principe découlant du deuxième repose sur la nécessité d'inclure dans l'interface une fonction d'*assistance intelligente* qui tient compte de l'état d'avancement de la tâche en cours et des échanges qui ont précédé ainsi que du niveau d'expérience de l'utilisateur. L'aide à l'utilisateur est fortement dépendante des diverses stratégies d'accomplissement des tâches. Toutes les activités d'aide sont gérées par le module aviseur dont la fonction est d'offrir à l'utilisateur une assistance adaptée à ses caractéristiques et à la phase d'interaction dans laquelle il est engagé.

28. C.M. Yoder, *An Expert System for Providing Online Information Based on Knowledge of Individual User Characteristics*, Doctoral Dissertation, Syracuse University, 1986.

29. S.W. Tyler, *SAUCI: Self-Adaptive User Interface*, Doctoral Dissertation, University of Pittsburgh, 1986.

Le but de ce propos n'est pas d'entrer dans les détails de l'informatisation de l'interface³⁰. Nous désirons surtout, dans cette dernière partie, élaborer davantage sur le dernier principe qui propose que l'interface doit pouvoir *s'ajuster à son utilisateur par la construction d'un modèle de ce dernier*, à partir de diverses variables comme son style cognitif, son niveau de scolarité, son expérience personnelle de l'interrogation des banques de données, son profil d'intérêt, etc. Plusieurs approches centrées sur la modélisation de l'utilisateur empruntent à la psychologie ses théories et modèles de la personnalité des individus face notamment au processus d'apprentissage d'une tâche ou de résolution de problèmes. Ainsi C.M. Yoder³¹, pour bâtir son système d'aide, s'est inspiré de la théorie des types cognitifs de deux psychologues « jungiens », I. Briggs-Myers et P.B. Myers³², et de celle de Walter Lowen³³: selon qu'une personne a une approche plus concrète qu'abstraite, une attitude plus extravertie qu'intravertie, un style plus synthétique (contextuel) que détaillé (analytique), un système d'aide informatisé approprié à ses caractéristiques lui sera présenté. Conformément aux diverses personnalités, différents formats de présentation de l'information sont développés allant d'une information très concrète, littérale et spécifique à une information très quantitative et organisée, soit de type directif ou tutorial, soit sous forme de prose ou de graphique, soit sous forme d'exemples ou d'explications.

À cette typologie des types cognitifs, il est pertinent d'associer une taxo-

nomie des niveaux d'expérience. La terminologie la plus utilisée et la mieux définie est celle des niveaux d'expériences informatiques des systèmes en ligne. Trois catégories sont plus fréquemment utilisées, soit, le niveau novice, intermédiaire et expert à partir duquel le système d'aide est élaboré³⁴. Ainsi dans notre interface, un sujet classé « expert » aura une liberté du choix des activités à exécuter beaucoup plus grande que le sujet « novice » à qui il sera proposé davantage d'activités d'entraînement avant d'entrer en ligne.

Le processus de modélisation de l'utilisateur est un système sans cesse à raffiner et aussi à questionner. Plusieurs pièges sont à éviter comme par exemple celui de trop complexifier les styles cognitifs et de demander au sujet de se décrire lui-même suite, par exemple, à un questionnaire sur les types psychologiques³⁵. Il vaut mieux, d'après les résultats de notre expérimentation du prototype³⁶ basée sur les principes méthodologiques d'une analyse de la convivialité d'une interface³⁷, que le système soit conçu de façon à identifier et à situer rapidement et simplement le sujet dès sa première entrée en ligne, et qu'il se sente plutôt appuyé dès le départ par un système d'aide réaliste et progressif qui pourra le guider pas à pas dans toutes les étapes techniques de sa recherche d'information en ligne. Cette approche que nous avons privilégiée consiste donc à inclure dans l'interface des fonctions permettant d'élaborer automatiquement le modèle de l'utilisateur qui est lui-même déduit des échanges entre l'utilisateur et l'interface.*

30. Voir plutôt à ce sujet: G. Roy et P. Côté, « Interface intelligente dans un contexte de recherche de l'information », in *Actes du deuxième Colloque international sur l'informatique cognitive des organisations ICO'89: Impact de l'intelligence artificielle et des sciences cognitives dans les organisations des années 90*, Château Frontenac, Québec, 12 au 15 juin 1989, organisé par le GIRICO, Lyon, Éditions interdisciplinaires, p.300-317.
31. C.M. Yoder, *An Expert System ...*
32. I. Briggs-Myers and P.B. Myers, *Gifts Differing*, Palo Alto, Consulting Psychological Press, 1980.
33. Walter Lowen, *Dichotomies of the Mind*, New York, John Wiley, 1982.
34. M. Maguire, « An Evaluation of Published Recommendations on the Design of Man-computer Dialogs », *International Journal of Man-Machine Studies*, 16 (1982), 237-261.
A.P. Sage, « Behavioral and Organizational Considerations in the Design of Information Systems and Processes for Planning and Decision Support », *IEEE Transactions on System, Man and Cybernetic*, vol. 11, no.9 (1982), 640-678.
C.L. Paris, « Descriptive Strategies for Naive and Expert Users », in *Proceedings of the ACL Annual Conference*.
M.L. Schneider, « Models for the Design of Static Software User Assistance », in A. Badre and B. Shneiderman, *Directions in Human/Computer Interaction*, Norwood, NJ, Ablex Pub., 1985.
E. Schuster, *Custom-Made Responses: Maintaining and Updating the User Model*, Department of Computer and Information Science, University of Pennsylvania, Technical Report MS-CIS-83-13, 1983.
A.I. Wasserman, « The Design of Idiot-Proof Interactive Systems », *American Federation of Information Processing Societies Conference Proceedings*, 42 (1973), M34-M38.
35. C.M. Yoder, *An Expert System ...*
36. S. Blanchette et al., *Système intelligent d'aide à la communication dans les organisations; rapport de recherche*, 2 vol., Rimouski, Université du Québec à Rimouski, 1989, 103 et 300p.
37. J.S. Dumas, « Stimulating Change through Usability Testing », *SIGCHI Bulletin*, vol.21, no.1 (July 1989), 37-44.

* Remerciements: Cette recherche a été développée avec le support financier du Centre francophone de recherche en informatisation des organisations (CEFRIO) et de la Compagnie de télécommunication Québec-Téléphone. Elle a aussi grandement bénéficié du soutien de l'Université du Québec à Rimouski.