

***BULLETIN***

***DE***

***L'AFIA***



**ASSOCIATION FRANCAISE POUR  
L'INTELLIGENCE ARTIFICIELLE**

***JANVIER 2000***

***N°40***

## Présentation du bulletin

Le **Bulletin** de l'**Association Française pour l'Intelligence Artificielle** vise à fournir un cadre de discussion et d'échanges au sein de la communauté universitaire et industrielle. Ainsi, toutes les contributions, pour peu qu'elles aient un intérêt général pour l'ensemble des lecteurs, sont les bienvenues. En particulier, les annonces, les comptes rendus de conférences, les notes de lecture et les articles de débat sont très recherchés. Le Bulletin de l'AFIA publie également des dossiers plus substantiels sur différents thèmes liés à l'IA. Le comité de rédaction se réserve le droit de ne pas publier des contributions qu'il jugerait contraire à l'esprit du bulletin ou à sa politique éditoriale. En outre, les articles signés reflètent le point de vue de leurs auteurs et n'engagent qu'eux-mêmes.

### Pour contacter l'AFIA

#### Président :

**Bertrand BRAUNSCHWEIG**  
Institut Français du Pétrole  
Direction Informatique  
Mathématiques Appliquées  
B.P. 311  
92506 Rueil Malmaison CEDEX  
Mél. : Bertrand.Braunschweig@ifp.fr

#### Contributions au bulletin

**Gérard SABAH**  
voir ci-contre

#### Serveur WEB

<http://www.afia.polytechnique.fr/>

#### Adhésions, Liens avec les adhérents

**René QUINIOU**  
INRIA/IRISA  
Campus de Beaulieu  
35042 Rennes CEDEX  
Mél. : quiniou@irisa.fr

#### Parrainage de manifestations

**Marc AYL**  
LIA-ESIGEC- Technolac  
Université de Savoie  
73376 Le Bourget du Lac CEDEX  
Mél. : Marc.Ayel@univ-savoie.fr

### Membres d'honneur

**Jaques Pitrat, Jean-Paul Haton, Marie-Odile Cordier**

### Personnes morales adhérentes à l'AFIA

ADIT, AI\*IA, CNET PARIS-A, ENS Mines, ENST-PARIS, ESIEA, IGN,

ILOG, INRETS, INRIA, INSTITUT FRANCAIS DU PÉTROLE,

PEUGEOT S.A., Université de Savoie, Université PARIS 9 DAUPHINE

### Bureau de l'AFIA

**Bertrand BRAUNSCHWEIG**, président

**François ARLABOSSE**, trésorier

**Serge DUPUY**, secrétaire

**Marc AYL**, **Jean-Paul BARTHÈS**, **Jean CHARLET**,  
**Patrick GALLINARI**, **Catherine GARBAY**, **Christine GOLBREICH**,  
**Eunika MERCIER-LAURENT**, **René QUINIOU**, **Gérard SABAH**,  
**Christian de SAINTE-MARIE**, **Laurent SIKLÓSSY**,  
**Marc SCHOENAUER**, **Brigitte TROUSSE**

## Comité de rédaction

**Gérard SABAH**

**Rédacteur en chef**

LIMSI — CNRS  
B.P. 133, 91403 ORSAY Cedex  
gs@limsi.fr

**Jean CHARLET**

**Rubrique**

« **Conférences et comptes rendus** »

INSERM U194 — DIAM  
91 boulevard de l'Hôpital  
75634 Paris Cedex 13  
charlet@biomath.jussieu.fr

**Patrick GALLINARI**

**Rubrique** « **Groupes de travail et collègues** »

LIP6, Université Paris 6  
8, rue du Capitaine Scott  
75015 Paris  
Patrick.Gallinari@lip6.fr

**Brigitte GRAU**

**Rubrique** « **Sommaires des revues** »

et " petites annonces "  
LIMSI — CNRS  
B.P. 133, 91403 ORSAY Cedex  
grau@limsi.fr

**Gilles KASSEL**

**Rubriques** « **Présentation de laboratoires** »

et « **Présentation de sociétés** »

Université de Picardie Jules Verne — LARIA  
5, rue du Moulin neuf  
80000 — Amiens  
kassel@laria.u-picardie.fr

**Amedeo NAPOLI**

**Rubriques** « **thèses** » et « **livres** »

LORIA  
B.P. 239  
F-54 506 Vandœuvre lès Nancy  
Amedeo.Napoli@loria.fr

**Serge STINCKWICH**

**Rubrique** « **IA et Internet** »

GREYC — Université de Caen  
Esplanade de la Paix  
14032 CAEN CEDEX  
Serge.Stinckwich@info.unicaen.fr

**Jean-Daniel ZUCKER**

**Rubrique** « **Débats** »

LIP6, Université Paris 6  
4, Place Jussieu, 75232 Paris Cedex 05  
Jean-Daniel.Zucker@lip6.fr



Réa. D.E.B. Copy – 01 46 31 64 53

ISSN 1273-1323

Dépot légal février 2000

## Vers l'IA du troisième millénaire...

En cette période de vœux, tout d'abord je vous souhaite à tous une excellente année 2k. Je souhaite aussi que l'IA « nouvelle » retrouve sa juste place dans les différents domaines auxquels elle contribue avec succès, souvent noyée dans des appellations à la mode. À l'époque où « Knowledge Management » est sur toutes les plaquettes commerciales des vendeurs d'outils et de services, il n'est pas trop tard pour revendiquer l'apport de l'IA dans ce domaine. Elle, qui a été la première à réfléchir à la façon de collecter, de modéliser, et de traiter automatiquement les connaissances, à la façon d'apprendre et de faire raisonner un ordinateur, de modéliser et de résoudre les problèmes, etc., elle a bien sa place dans ce mouvement multi-métiers et multi-domaines qui est organisation, gestion et partage de connaissances. Et voici la définition réductrice de Bill Gates dans son nouveau livre « Business @ the Speed of Thought » : « *Knowledge management is nothing more than managing information flow, getting the right information to the people who need it so that they can act on it quickly.* » Réagissons. Comme nous l'avons déjà dit à plusieurs reprises dans ce Bulletin, l'IA est partout, mais bien cachée, parfois sous l'appellation Informatique avancée ou technologies avancées dont personne ne veut donner une définition contenant les mots « intelligence artificielle ». Il est temps qu'elle sorte de l'ombre produite par ces « bons vendeurs » qui essaient à tout prix (*business is business*) d'adapter les outils aux problèmes à traiter, ou par ces personnes qui nous cachent parfois (confidentialité oblige) le retour d'expérience des bonnes et des mauvaises utilisations des techniques d'IA.

Je souhaite que l'IA soit enseignée dans tous les domaines, mais de façon adaptée aux besoins de chaque domaine. Un exemple : l'approche IA de la résolution de problèmes est universelle, mais à ma connaissance, elle n'est pas enseignée en médecine. L'informatique, qui a un rôle particulier à jouer, doit innover et produire une rupture dans la façon de penser, permettant de passer de l'approche « données » vers l'approche fondée sur les « connaissances ».

Je souhaite qu'on puisse enfin déléguer à l'ordinateur (conçu en coopération matériel/logiciel) les tâches dans lesquelles il peut nous aider, pour lesquelles il est meilleur que nous, à condition qu'il soit conçu et programmé pour, et là, l'IA y est souvent pour quelque chose. Quelques enjeux du XXI<sup>e</sup> siècle : extraction automatique de connaissances structurées à partir de textes, résumés automatique personnalisés, solution à l'invasion de l'information, création collective de bibliothèques de modèles, communication graphique, et autres.

Je souhaite que la contribution de la communauté française en intelligence artificielle soit connue aussi bien à travers les conférences scientifiques internationales que sous l'aspect applicatif, comme l'intégration des techniques d'IA dans les outils et dans les solutions. Nous avons le devoir de faire connaître nos succès et de tirer la leçon de nos échecs. Les problèmes difficiles et complexes dans les entreprises attendent des idées de chercheurs. Une recherche collaborative donnera certainement de meilleurs fruits qu'une concurrence inutile.

Nous sommes tous capables de provoquer la *Renaissance de l'IA*. L'avenir de l'IA dépend de notre travail quotidien... aussi en communication collaborative.

Le Groupe Application GTAOIA reprend son activité en mars prochain. Celle-ci sera désormais synchronisée avec les dossiers du bulletin. La prochaine réunion sera donc consacrée aux applications des systèmes multi-agents (cf. dossier du bulletin N° 39). Nous aimerions y voir les chercheurs intéressés par les problèmes à résoudre et ceux qui utilisent la technologie SMA avec succès ou non (explications constructives obligatoires). Afin de nous aider à adapter au mieux les travaux de ce groupe à vos attentes, vos idées et suggestions sont, bien sûr, les bienvenues !

Eunika Mercier-Laurent (eml@wanadoo.fr)

## PLATE-FORME AFIA 2001

**IMPORTANT !**



Le 15 novembre 1999, le bureau de l'AFIA a décidé d'entamer la procédure pour mettre en place la Plate-forme AFIA 2001.

L'édition 1999 a montré que les objectifs d'une telle plate-forme étaient très majoritairement partagés par notre communauté et qu'ils pouvaient être atteints à des coûts raisonnables puisque le résultat de l'édition 1999 est excédentaire. Le bilan scientifique et financier sera publié dans un prochain numéro du bulletin de l'AFIA.

L'idée de réunir plusieurs communautés très ciblées dans un même lieu et dans le même temps est d'ailleurs à la mode puisque l'IEEE l'a utilisée pour la conférence ICIS'99 et que la conférence PA 2000 (*Practical Applications*) reprend aussi la même idée.

La plate-forme AFIA'99 a été remarquable en réunissant non seulement des conférences mais aussi des ateliers de travail transverses à plusieurs communautés. Cette multiplicité des formes de manifestation scientifique devra vraisemblablement être reconduite.

Pour le bureau de l'AFIA, l'organisation de la plate-forme AFIA'2001 va se réaliser en 3 temps :

1- avant la fin février 2000, désignation du responsable de la plate-forme.

Dès à présent les éventuels candidats doivent se

faire connaître auprès de [Marc.Ayel@univ-savoie.fr](mailto:Marc.Ayel@univ-savoie.fr) en indiquant s'ils ont déjà pris des contacts pour l'accueil de telle ou telle manifestation sur la plate-forme et s'ils ont déjà une idée précise du lieu et de l'équipe qui assurera l'organisation locale.

Le rôle principal de ce responsable sera de fédérer les projets de diverses communautés au sein de la plate-forme. L'existence des collègues et des groupes de travail AFIA doit lui faciliter la tâche mais, notre discipline étant par nature très ouverte, la plate-forme doit aussi être ouverte à des communautés voisines.

2- avant la fin de l'été 2000, choix d'un lieu et d'une équipe pour l'organisation locale

3- avant la fin octobre 2000, définition du périmètre et du format de la plate-forme

Pour finir, il faut redire l'importance que le bureau de l'AFIA attache à l'organisation de cette plate-forme en 2001. L'étape suivante sera l'organisation de l'ECAI à Lyon en 2002. Ces diverses manifestations seront l'occasion de dynamiser et de valoriser la recherche francophone en IA.

Pour accompagner notre effort, nous espérons que plusieurs collègues se porteront volontaires pour assumer la responsabilité de la Plate-forme AFIA 2001.

**Marc AYEL**

## Concours AFIA 1999 « Agent personnel Intelligent »

À l'occasion de son 10e anniversaire, l'AFIA lance un concours consistant à réaliser le ou les meilleurs agents intelligents permettant de rendre des services personnalisés (par exemple avertir des manifestations intéressantes, rappeler la date de paiement d'une cotisation, envoyer des sections choisies du bulletin, fabriquer une page web sur mesure, etc.).

Les agents des lauréats de ce concours seront rendus disponibles sur le site WEB de l'AFIA.

Les soumissions devront parvenir avant le : **29 février 2000**, au président du jury à l'adresse suivante :

Jean-Pierre Müller  
IIUN – Université de Neuchâtel  
11, rue Emile Argand  
CH-2007 Neuchâtel – Suisse

Le règlement du concours qui devra être joint daté et signé lors de la soumission peut-être obtenu sur le site web (<http://www.afia.polytechnique.fr>), ou auprès du secrétaire de l'AFIA : Serge Dupuy, 75 Bd. Richard Lenoir, 75011 Paris, [Serge.dupuy@wanadoo.fr](mailto:Serge.dupuy@wanadoo.fr)

### **Règlement du concours " Agent Personnel Intelligent "**

**Article 1 :** Ce concours est organisé par l'Association Française pour l'Intelligence Artificielle (AFIA).

**Article 2 :** Ce concours est ouvert à tous à l'exclusion des membres du jury, de leur famille et de leurs collaborateurs.

**Article 3 :** Seuls les œuvres logicielles originales, développées pour le concours, seront admises.

**Article 4 :** Les participants garantissent aux organisateurs que tous les logiciels sont libres de droit et ne lèsent en aucune manière les droits de quelque personne physique et morale que ce soit.

**Article 5 :** Le concours porte sur la réalisation d'agents personnels intelligents sur le web pour les membres de l'association. L'idée est que chaque membre dispose d'un agent logiciel qui lui procure des services personnalisés (par exemple l'avertir des manifestations qui l'intéressent, lui rappeler qu'il doit payer sa cotisation, lui envoyer les sections du bulletin qu'il préfère, lui fabriquer une page web sur mesure). Chaque membre pourrait configurer son/ses agents en fonction de ses intérêts. Les agents sont utilisables à partir d'un client web standard tel que Netscape Communicator ou Internet Explorer.

**Article 6 :** la soumission des logiciels se fera par envoi au président du jury d'une disquette, ou d'un CD-ROM contenant le logiciel. Les soumissions électroniques sont possibles sous forme de mél contenant un fichier attaché, ou donnant l'URL à laquelle il est possible de se procurer l'agent. Les candidats sont priés de fournir toutes les explications techniques nécessaires à l'installation et à la configuration de leurs logiciels. En particulier toutes les spécificités d'utilisation (versions de Netscape ou d'Explorer, présence de plug-ins, système Unix, MacOS ou Windows etc.) devront être fournies. Manuel d'utilisation ou aide en ligne sont les bienvenus. Le jury appréciera également la remise d'un texte de présentation des techniques mises en œuvre. Toute soumission devra être accompagnée du présent règlement daté et signé.

**Article 7 :** Aucun frais ne sera remboursé pour l'envoi des logiciels.

**Article 8 :** L'AFIA ne pourra être rendue responsable des retards, pertes, détériorations ou destructions des envois, causés par les services postaux, ou autres.

**Article 9 :** La date limite d'envoi des logiciels est le 29 février 2000 à minuit, cachet de la poste (disquette ou CR-ROM) ou date du mél d'envoi, pour un envoi électronique, faisant foi.

**Article 10 :** Les logiciels seront soumis à un jury nommé

par le bureau de l'AFIA dont les décisions seront sans appel.

**Article 11 :** Les logiciels seront jugés par le jury selon les critères suivants :

- *Originalité des idées ;*
- *Services rendus ;*
- *Qualité de la réalisation et de la documentation éventuelle ;*
- *Ergonomie, utilisabilité, capacité de configuration personnalisée ;*
- *Coup de cœur.*

**Article 12 :** Le concours est doté de 10 000 F de prix. La répartition de ces prix aux lauréats sera établie par le jury, les ex aequo étant possibles. De plus, les trois meilleurs logiciels présentés seront mis en service sur le web de l'AFIA, et feront l'objet de la publication d'un article dans le Bulletin de l'AFIA. La remise des prix se fera au cours d'une conférence organisée par l'AFIA. Les lauréats ne pourront demander de remboursement de frais de déplacement correspondant à la participation à la cérémonie.

**Article 13 :** Les participants autorisent les adhérents de l'AFIA à utiliser gracieusement leurs logiciels à des fins non commerciales, en particulier pour les services rendus déclarés pour le concours.

**Article 14 :** L'AFIA ne saurait être tenue pour responsable si, par suite de force majeure, ce concours devait être modifié, reporté ou annulé.

**Article 15 :** Tout renseignement concernant ce règlement pourra être demandé à : Serge Dupuy, **Secrétaire Général, Bureau de l'Association Française pour l'Intelligence Artificielle**, 75 Bd. Richard Lenoir, 75011 Paris ([Serge.dupuy@wanadoo.fr](mailto:Serge.dupuy@wanadoo.fr))

**Article 16 :** La participation au concours implique l'acceptation sans réserve du présent règlement, sans aucune possibilité de réclamations.

**Article 17 :** Le présent règlement est déposé chez le secrétaire de l'AFIA.

Je certifie que j'ai pris connaissance du présent règlement.

Fait à....., le.....

Signature

## In Memoriam

Alain Bonnet et Martial Vivet, deux noms connus de tous nos collègues en intelligence artificielle... Ils nous ont quittés récemment, et le bulletin de l'AFIA a souhaité leur rendre hommage. Voici quelques témoignages.

### Alain Bonnet

D'abord, le regard. Un regard vif, malicieux, chaleureux. Et puis la voix. Une voix chantante et amicale, qui s'est éteinte longtemps avant le regard.

Bien sûr, c'est la maladie qui a gagné, mais ça, on le savait depuis le début. Ce qu'on ignorait, ce qu'elle a révélé, c'est son courage extraordinaire. Perdre en quelques mois, fin 1997, l'usage de ses mains, de ses jambes, l'usage de la parole, savoir que c'est irrémédiable et continuer pendant presque deux ans à s'intéresser à des problèmes de traduction automatique, se mettre à écrire même — grâce à un appareillage lent et pénible — de petits poèmes légers, ainsi que des messages dont l'obligatoire concision et l'humour laissent néanmoins percevoir la lucidité avec laquelle il faisait face à sa situation dramatique...

\* \*  
\*

Il était assistant à Orsay depuis 1970 quand j'y ai été nommé en 1975. Son poste à la MIAGE ne l'orientait guère vers la recherche alors qu'il avait le désir d'en faire ; je cherchais à constituer une équipe. Nous ne tardâmes donc pas à travailler ensemble. Avec Daniel Coulon, Jean-Marie Lancel, Michel Monfils, nous avons conçu et expérimenté un système de réponse aux questions fondé sur des parcours dans un réseau sémantique [1, 2, 3] ; Alain a principalement travaillé sur le module " estimateur " qui recherchait et évaluait les parcours les plus intéressants. Alain et Jean-Marie ont soutenu leur thèse de 3<sup>e</sup> cycle [4] le même jour, devenant ainsi les premiers docteurs formés par Daniel Coulon et moi.

La « plausibilité » que nous utilisions pour évaluer ces parcours étant proche des « facteurs de certitude » du système expert MYCIN, nous avons pris contact avec Bruce Buchanan, et dès sa thèse soutenue, Alain est parti à Stanford (d'août 1977 au début de 1980). C'est paradoxalement la période où je me suis senti le

plus proche de lui : pour compenser l'éloignement géographique, et parce qu'il nous en savait friands, il nous décrivait la progression de son travail, les séminaires qu'il suivait, les discussions qu'il avait avec les chercheurs ; de notre côté, nous le tenions au courant des petits événements franco-français. J'ai conservé une cinquantaine de ses lettres, enjouées, virevoltantes, pleines d'esprit ; on ne pourrait aujourd'hui en déguster des extraits qu'accompagnés d'explications dont la lourdeur ôterait tout le sel ; en voici un cependant que l'on peut savourer hors contexte, probable reflet d'une blague entendue :

jeudi 7 décembre [1978] [...] Petite anecdote : *le test de Turing, tu connais ? Tu mets un mec dans une pièce, avec les pieds qui dépassent sous la porte, qui est fermée. De l'autre côté, il y a un être humain qui, de temps en temps, lui marche sur le pied, d'autres fois, il lui laisse tomber une pierre sur les arpions. Si le mec dedans n'arrive pas à déterminer quand c'est la pierre ou quand c'est le pied humain, ça veut dire que LA PIERRE EST INTELLIGENTE.*

Son travail aux États-Unis l'amène principalement à développer des " grammaires sémantiques " [5, 6, 7] notamment pour traiter les textes médicaux nourrissant le système MYCIN, mais aussi à s'intéresser au courant ICAI (*Intelligent Computer Aided Instruction*). Il a conçu et testé suffisamment de techniques intéressantes sur le premier sujet pour soutenir sa thèse d'État [8] pratiquement dès son retour, puis il se lance sur le deuxième sujet et fait partie des pionniers de l'EIAO en France [9].

Sa connaissance des systèmes experts, puisée à la source, le conduit à travailler en 1981-1982 pour la société SCHLUMBERGER [10], puis à participer en 1984 à la fondation de COGNITECH dont il est directeur scientifique. Il tirera de ces expériences un livre, écrit avec Jean-Paul Haton et Jean-Michel Truong-Ngoc [11], en même temps qu'il écrira seul une présentation générale de l'Intelligence Artificielle [12]. COGNITECH est rachetée par FRAGMENTEC ; Alain a



depuis quelque temps quitté l'Université pour devenir professeur à l'École Nationale Supérieure des Télécommunications, Département Informatique, Groupe Intelligence Artificielle, poste qu'il occupe de 1982 à 1993. Il travaille et encadre des recherches sur une gamme de sujets extrêmement variés, dont le point commun est le caractère appliqué, et presque toujours le traitement des langues naturelles : extraction de données linguistiques, correction grammaticale, construction de réseaux sémantiques à partir de définitions de dictionnaires, conversion graphème-phonème, mais aussi montage de films audiovisuels. J'ai tenté de reconstituer, avec le concours de Jean-Marie Lancel, Frédéric Pigamo, Martin Rajman — que je remercie également pour plusieurs précisions utiles qu'ils m'ont apportées —, la liste des thèses qu'il a fait soutenir [T1 à T10] et celle de ses publications [1 à 16], mais ces listes sont probablement très incomplètes.

Alain fonde la société LANGAGE NATUREL en 1990, qu'il préside jusqu'en 1995. Il installe la société à Montpellier en 1992. L'objectif est la mise au point et la diffusion d'une bibliothèque d'outils de traitement automatique des langues. Ce kit de développement prend le nom de SYLEX (originellement acronyme de SYntaxique et LEXical, les outils de traitement sémantique apparaîtront ensuite). Frédéric Pigamo et Patrick Constant travaillent avec Alain à Langage Naturel, qui devient affiliée à INGÉNIA fin 1993. Alain est directeur associé d'Ingénia en 1996 ; il s'en sépare en octobre et fonde alors BAOBAB, société spécialisée dans les systèmes d'information et en ingénierie des langues.

Parmi les sujets traités durant cette période, on relève l'appariement de descriptions médicales libellées différemment (1990-1992), l'activité résumante à partir de textes juridiques (1993-1996), la gestion électronique de documents (1992-1994), l'introduction de techniques d'informatique linguistique dans l'activité de travail partagé (1995-1996), et, en collaboration avec l'EERIE de Nîmes et le LIRMM de Montpellier, l'utilisation conjointe de méthodes d'analyse syntaxique et de graphes conceptuels (1995-1996).

Alain contribue au lancement et aux réalisations du projet européen ONOMASTICA, centré sur la correspondance graphème-phonème pour les noms de personnes. Le projet, commencé en février 1992, a constitué une base européenne d'un million de patronymes

dans chacune des neuf langues concernées avec leur prononciation.

Il effectue la mise en place (1995-1997) et le suivi du projet européen MIMOSA sur la gestion et l'exploitation de l'information journalistique en français et en anglais, avec le CEDOCAR (Centre de Documentation de l'Armement) et des partenaires britanniques.

Il expertise de nombreux projets au niveau national français (ANVAR, Ministère de l'Industrie, de la Recherche), pour le gouvernement canadien, pour l'union européenne. Il évalue notamment les différents correcteurs grammaticaux du marché.

Alain est membre du comité de lecture de la Revue d'Intelligence Artificielle, du comité d'organisation et du comité scientifique du Congrès International d'Avignon sur l'Intelligence Artificielle, annuel de 1982 à 1994, puis du Congrès sur l'Interface des Mondes réels et virtuels qui lui fait suite en 1995 et 1996. En 1995 il fait partie du Comité de Programme de NLDB'95 (First International Workshop on Applications of Natural Language to DataBases, Versailles, juin) et de la 2e convention sur l'ingénierie des langues, Londres, octobre.

En 1998 Alain publie un article faisant le point sur les recherches et les produits dans le domaine vocal. En juin 1999, il me fait parvenir une excellente synthèse de 8 pages sur la traduction automatique.

Je me suis demandé comment il avait réussi à la composer, alors qu'il ne pouvait plus depuis longtemps ni dicter ni taper [message de mai 1999 : *Dans ma résidence "fauteuil roulant", je passe mon temps à lire (on me tourne les pages) et écrire (depuis que mes mains sont invalides (à 80 %), j'utilise un système (Pivert) qui permet d'utiliser le TT sans taper sur le clavier, c'est lent mais c'est opérationnel*)]. Ula, sa femme, trouve cette estimation de 80 % très optimiste : il avait alors perdu depuis longtemps l'usage de ses mains.

On a pu voir un de ses poèmes dans le bulletin de l'AFIA de juillet 1999 (n° 38 p. 7). Voici deux fragments de ceux qu'il dédiait à ses filles :

\* \*  
\*

à Sarah et Anna

## Quand je gai-rirai

Je monterai le soir vous conter des histoires  
 On chantera ensemble du aime si sol art  
 Je viendrai vous border vous couvrant de paroles  
 Je vous inventerai les histoires les plus folles  
 [...]
   
 Et je dessinerai la mer sur votre front  
 Oû des poissons d'argent en rond voltigeront  
 Et sur les nuages du ciel nous danserons

Papa

4 mars 1999 à Montpellier

## Poissons-strophes

Quand je vois mes zan, mes zanzan, mes enfants  
 Les ailes de l'inspiration m'effleurent souvent  
 Comme par enchantement  
 Je leur fais un p'tit po, un popo, un poème  
 Car c'est ça qu'elles ai, c'est ça qu'elles aiment  
 [...] je fais un p'tit vers, deux p'tits vers  
 Je les lance dans la rivière  
 Dans un coin poissonneux  
 Propice aux vers heureux  
 Ils m'ramènent un poisson-strophe  
 [...] Petit à petit  
 Le poisson fait son lit  
 Et le poème se construit !  
 Les vers font le bon nombre de pieds  
 Juste ce qu'il faut pour marcher  
 Voilà, c'est terminé  
 J'espère qu'elles vont aimer !

AB, 1<sup>er</sup> août 1999

Il est mort le 22 octobre, tranquillement, dans son sommeil.

Daniel Kayser

- [1] Daniel Coulon, Daniel Kayser, Alain Bonnet, Jean-Marie Lancel, Michel Monfils : *Essai de compréhension d'un texte à l'aide d'un réseau sémantique de procédures*. Congrès AFCET-Informatique, Gif s/Yvette, Actes pp.113-122, 3-5 novembre 1976
- [2] Daniel Coulon, Daniel Kayser, Alain Bonnet, Jean-Marie Lancel, Michel Monfils : *Description générale d'un système de réponse aux questions*. Rapports des contrats SESORI 76162 et 76173. Rapports techniques I : *les modules de base* n° 77-R-047, CRIN (Nancy), avril 1977. II : *l'estimateur et l'interpréteur* n° 78-R-016, ibid. Janvier 1978. III : *le compilateur et les résultats* n° 17, LRI (Orsay), juin 1978
- [3] Daniel Kayser, Alain Bonnet, François Jakob : *Natural Language*

*Comprehension based on Approximate Reasoning*. International Seminar on Question-Answering and Large Databases, Bonas, Actes I.R.I.A. pp.172-181, 21-30 juin 1977

- [4] Alain Bonnet : *Essai de compréhension de textes en simulant des raisonnements approximatifs et pseudo-déductifs*. Thèse d'Informatique soutenue le 26 mai 1977 à Paris VI (jury : Jacques Arsac, président, Jean-Claude Simon et Daniel Kayser, examinateurs, Sheldon Klein et Jean-François Le Ny, invités).
- [5] Alain Bonnet : *Baobab, a parser for a rule-based system using a semantic grammar* Stanford Heuristic Programming Project Memo HPP-78-10, Sept.1978
- [6] Alain Bonnet : *Understanding medical jargon as if it were natural language* Proc. 6th IJCAI, Tokyo, Sept.1979
- [7] Alain Bonnet : *Les grammaires sémantiques, outil puissant pour interroger les bases de données en langage naturel* R.A.I.R.O.Informatique vol.14 n°2, pp.137-148, 1980
- [8] Alain Bonnet : *Analyse de textes au moyen d'une grammaire sémantique et de schémas. Application à la compréhension de résumés médicaux en langage naturel* Thèse de Doctorat d'État Paris VI, février 1980
- [9] Alain Bonnet, Marie-Odile Cordier, Daniel Kayser : *An I.C.A.I. System for Teaching Derivatives in Mathematics*. World Conference on Computers in Education, Lausanne, 27-31 juillet 1981
- [10] Alain Bonnet, Claude Dahan : *Oil-Well Data Interpretation Using Expert System and Pattern Recognition Technique*, Proc. 8th IJCAI pp.185-189, Karlsruhe, août 1983.
- [11] Alain Bonnet, Jean-Paul Haton Jean-Michel Truong-Ngoc : *Systèmes Experts — vers la maîtrise technique* InterEditions, 1986 (j'ai analysé ce livre dans T.S.I. vol.6 n°1 pp.74-75, 1987)
- [12] Alain Bonnet : *L'intelligence artificielle, promesses et réalités* Inter-Éditions, 1984
- [13] Alain Bonnet : *L'utilisation des langages orientés objets en Intelligence Artificielle*, revue du Génie Logiciel n° 2, mai 1985
- [14] Alain Bonnet : *Quelques modes de représentation des connaissances et des mécanismes de raisonnement pour les systèmes experts*, lieu de publication non connu
- [15] Alain Bonnet, Frédéric Pigamo : *Recherche de références cataloguées à partir de requêtes en langage libre*, Génie Linguistique 91, EC2, Versailles, janvier 1991
- [16] Alain Bonnet : *Traitement du Langage Naturel en recherche documentaire*, Écho des recherches n° 148, 2e trimestre 1992
- [T1] Chew Tat Leong : *RESO : système expert en réseaux informatiques d'entreprise*, 25 octobre 1984
- [T2] Pierre Zweigenbaum : *Compréhension de phrases rédigées en style laconique -- Application à des observations de médecins relatant des effets secondaires de médicaments*, 22 janvier 1985
- [T3] Annie Danzart : *Sérébral, un système expert pour l'aide à l'interrogation d'une base de données*, 21 novembre 1985
- [T4] Gilles Bloch : *Éléments d'une machine de montage pour l'audio-visuel*, 30 octobre 1986
- [T5] Aline Ellul : *Interface coopérative langage naturel bases de données dans le domaine des petites annonces informatiques*, 12 mars 1987
- [T6] Frédéric Pigamo : *Outils de traitement sémantique du langage naturel*, 10 décembre 1990
- [T7] Patrick Constant : *Analyse syntaxique par couches. Correcteur grammatical basé sur un analyseur syntaxico-sémantique déterministe*, 1991
- [T8] Philippe Morignot : *Critères de vérité en planification*, 23 mai 1991
- [T9] Martin Rajman : *Apports d'une approche à base de corpus aux techniques de traitement automatique du langage naturel*, décembre 1995
- [T10] François Yvon : *Grapheme-to-phoneme conversion systems for Proper Names*, 14 mai 19



## In Memoriam

### Martial Vivet

Martial Vivet s'est inscrit au DEA d'informatique de Paris 6 en 1971, ce qui m'a donné la chance de faire sa connaissance. Il a fait un départ éblouissant dans le domaine de l'IA, car il a été un des rares à réussir à faire sa thèse de troisième cycle en une seule année, et c'était de plus une très bonne thèse. Il a ensuite commencé un doctorat d'état ; je pensais qu'il allait réaliser cette deuxième thèse avec la même efficacité que la première. C'est là que s'est produit le seul différend qui ait jamais eu lieu entre nous deux, et ce désaccord était tout à son honneur. Étant chercheur, je privilégiais l'avancement de sa thèse. Par contre, Martial enseignait à l'Université du Maine et il y avait des responsabilités essentielles dans l'enseignement et le développement de l'informatique. Il faisait passer ses devoirs d'enseignant bien avant son intérêt personnel, préférant reculer la date à laquelle il serait nommé professeur plutôt que de ralentir le développement de l'informatique à l'Université du Maine ou de diminuer la qualité de son enseignement. Heureusement, il a fini par trouver le temps pour achever son excellente thèse pour laquelle il a réalisé le système CAMELIA. L'EIAO était un terrain qui lui convenait très bien, parce qu'il était parfaitement à l'aise à la fois en mathématiques, en informatique et en pédagogie.

Je ne peux parler de Martial Vivet sans mentionner ses extraordinaires qualités humaines, son sens de l'humour, la sympathie qui se dégageait de sa personne ; malgré toutes ses responsabilités, il était toujours prêt à rendre service. Je regrette la disparition de l'homme encore plus que celle du chercheur.

**Jacques Pitrat**

\* \*  
\*

J'ai connu Martial Vivet en maîtrise de mathématiques à l'Université de Caen. Puis je l'ai retrouvé dans l'équipe Pitrat, GR22 où nous avons fait nos thèses à la même époque. Il était assistant au Mans et moi à Caen

et nos carrières, comme la création des enseignements d'informatique dans nos universités ont été parallèles. Nous avons souvent pris conseil l'un auprès de l'autre et il me manquera beaucoup. Il avait une grande passion pour son métier, pour la recherche, avec toujours le souci de partir de problèmes concrets, pour l'enseignement car il voulait transmettre et faire comprendre et il savait combien c'était difficile. C'était aussi un excellent organisateur. Je peux témoigner à quel point il était quelqu'un de solide, avec une grande conscience professionnelle, quel attachement il avait à ce que chacun trouve sa place, quelle attention il apportait à ses doctorants et à ses collègues pour les aider à réussir leur vie professionnelle. Tous ceux qui ont connu Martial gardent de lui le souvenir d'un homme sympathique, sérieux, attentif aux autres et toujours de bonne humeur. Nous sommes nombreux à lui devoir beaucoup de choses.

**Anne Nicolle**

\* \*  
\*

À l'Université du Maine et au LIUM, laboratoire qu'il a créé et qu'il dirigeait, nous nous sentons tous orphelins de Martial Vivet. C'est tout autant vrai pour ceux qui ont cheminé avec lui que pour ses premiers élèves, ou pour ceux qui maintenant travaillent avec ces derniers. « Orphelin », cela signifie que Martial a été pour nous bien davantage qu'un collègue ou qu'un collaborateur, bien davantage qu'une parole scientifique et qu'un directeur, parfois sévère et toujours rigoureux. La porte de Martial était toujours ouverte, avec sa présence vibrante et chaleureuse. Il a été et il restera pour beaucoup un père spirituel, de ceux qui ne disent pas ce qu'il faut penser, mais qui aident à penser.

Martial mentionnait toujours en tête de ses CV qu'il était instituteur et fils d'instituteurs, et finalement, dans le choix du domaine d'application qu'est l'EIAH, il est resté instituteur toute sa vie, à s'efforcer de mettre l'IA et l'informatique au service du savoir et du plus grand nombre. L'instituteur à la manière de Martial Vivet, c'est en somme celui qui transmet en même temps qu'il

## LA VIE DE L'AFIA

enseigne, c'est le professeur qui se soucie du devenir de ses élèves, celui qui, même avec des machines, s'intéresse toujours à l'humain. Lors du dernier colloque AIED qu'il présidait, Martial avait ainsi tenu à rehausser l'austérité de la scène par des chefs-d'œuvre confectionnés par les compagnons du devoir.

L'instituteur, c'est aussi quelqu'un qui crée, qui institue, et Martial a été de ceux qui ont beaucoup institué : département universitaire, laboratoire, revues, colloques... Il était enfin un grand pourvoyeur d'idées, qui gravitaient autour d'une conviction personnelle, à savoir que l'IA, c'est non seulement la manipulation « consciente » de connaissances, mais également un co-apprentissage humain-machine, à travers une interaction aussi naturelle que possible, c'est l'élaboration de systèmes réactifs et évolutifs, tant du point de vue des utilisateurs que du système. Pour illustrer sa pensée, citons enfin ces quelques lignes de Martial : *L'hypothèse que nous souhaitons formuler est... la sui-*

*vante : Il est possible de faire progresser globalement les domaines des TALN et des EIAH en considérant comme central le double apprentissage machine et humain. Si une telle hypothèse est valide, elle implique de considérer conjointement les deux apprentissages mis en jeu ; c'est en travaillant à la conception de logiciels permettant un co-apprentissage par l'homme et la machine que nous obtiendrons une perspective – certes difficile mais solide – pour engager des travaux de recherche susceptibles de fertiliser et faire progresser à la fois les trois domaines : EIAH, TALN, et apprentissage-machine.*

**Daniel Luzzati**

On trouvera également un hommage à la mémoire de Martial en tête du dossier IA et EIAH...

### LE COIN DU TRÉSORIER

Les chiffres et lettres à droite de votre nom indiquent votre situation vis-à-vis de la trésorerie. Vous pouvez ainsi vérifier que vous êtes bien à jour de votre cotisation pour cette année.

Dupont Jacques Laboratoire d'IA Villa les Systèmes Experts 79010 Mycin	m92/93/RIA96	<input type="checkbox"/>
---------------------------------------------------------------------------------	--------------	--------------------------

- Le code RIA indique une adhésion couplée avec l'abonnement à RIA.
- La lettre "m" indique une adhésion en tant que personne morale
- Les chiffres sont les deux derniers chiffres de l'année.

***Ne jetez pas l'enveloppe d'expédition du Bulletin sans regarder de plus près l'étiquette portant votre nom et adresse...***

## Débat : L'IA ne manque pas d'avenir

Le débat s'est poursuivi via le courrier électronique à travers deux questions qui résumaient le texte du débat paru dans le numéro précédent : Quels sont à votre avis les prochains grands défis de l'IA ? Quels sont les problèmes majeurs auxquels l'IA doit s'attaquer, et plus généralement où va l'IA ?

*On trouvera dans ce bulletin un résumé des débats qui ont eu lieu par courrier électronique.*

*Une version plus détaillée peut être lue sur le serveur Web de l'AFIA (<http://www.afia.polytechnique.fr/>).*

La question faisait notamment écho aux propos de Bertrand Braunschweig quant au fait que l'IA devient de plus en plus présente dans les applications informatiques mais de moins en moins visible. À la question de savoir s'il y avait des problématiques majeures qui, en elles-mêmes, seraient nos planches de salut face à la dilution de l'IA il répond : « [...] le problème est que l'IA est un objectif que l'on cherche à atteindre, plutôt qu'une technologie ou un ensemble de technologies. On dit qu'on veut faire une IA mais on ne dit pas comment. C'est pour cela que j'ai toujours tenu à intégrer les technologies d'« Intelligence Computationnelle » dans le giron de l'IA. Alors une possibilité est de garder l'IA comme objectif fédérateur (de même que la fouille de données, qui est aussi un objectif, permet de rassembler des tas de techniques), mais de bien mettre en évidence quelques problématiques comme domaines de recherche privilégiés. Cela revient, pour l'AFIA, à pousser fortement les collègues et groupes de travail existants, et à en susciter des nouveaux. »

À lire les autres réponses on constate que les deux questions sur les **défis** et les **problèmes majeurs** sont étroitement liées, jusqu'à être interchangeable. Quand les intervenants considèrent que les problèmes majeurs sont importants et difficiles à résoudre ils deviennent ipso facto des défis... Voici une première synthèse des réponses dont l'intégralité sera disponible sur le site de l'AFIA. Vous êtes naturellement invités à y réagir.

### LES PROCHAINS GRANDS DEFIS

#### Assistance aux utilisateurs de tous les systèmes informatiques

- Fournir une application qui installe et configure sans problème W98 ou Linux sur un PC et je ne mets pas de :-). Pour côtoyer pas mal de personnes du « grand public » non informaticiennes, je m'aperçois qu'elles se débattent toutes avec leur install de Windows (95,98, 2000 tout ce que vous voulez). Ou en tous les cas dès qu'elles veulent changer un composant ou installer un nouveau logiciel. Celles qui veulent basculer sous Linux (pour essayer, sur mes conseils :-)) ont aussi des difficultés du même ordre. Donc je me disais que ce serait bien d'avoir un système autonome capable de faire cela à la place d'une personne non experte. [...]. Pascal Nicolas [pascal.nicolas@univ-angers.fr](mailto:pascal.nicolas@univ-angers.fr).
- Faisant partie du groupe SMA, je peux bien sûr argumenter sur les agents et les systèmes multi-agents. À mon avis, les agents intelligents pour l'assistance des utilisateurs devraient prendre un essor considérable. Il suffit de voir les sommes mises en jeu par les grands noms du logiciel pour les assistants logiciels. Un agent qui m'aide à paramétrer mon système, apprendre à utiliser de nouveaux produits et améliorer ma productivité est un défi à l'IA actuelle. La faiblesse de l'assistant « trombone » du pack office montre bien qu'il y a encore du boulot ! Philippe Mathieu [mathieu@lifl.fr](mailto:mathieu@lifl.fr).
- L'assistance aux tâches « médiées » par les systèmes informatiques, alors même que ces tâches ne sont pas modélisables (complètement) a priori... est reliée presque directement à ce premier défi, le support au partage (et la réutilisation donc) des connaissances et des savoir-faire. Alain MILLE [am@cpe.fr](mailto:am@cpe.fr)

#### Agents logiciels apprenant en surfant sur le Web

- Dans le cadre des SMA, la possibilité d'offrir aux agents logiciels des lieux de rencontre dans lequel ils apprennent, s'enrichissent et échangent des services.

C'est aussi un souhait croissant et un grand défi à l'IA. Je souhaiterais avoir sur mon portable un agent intelligent qui communique avec les autres agents qu'il rencontre sur le réseau durant mes pérégrinations, qui s'enrichit de nouveaux services et est capable de les reproduire une fois chez moi, déconnecté du réseau. Tout cela n'est pas encore possible. L'aspect « travail coopératif intelligent » à l'aide de SMA devrait aussi connaître des succès importants. L'homme apprend en surfant et en se baladant, l'agent logiciel pas encore :- (. Philippe Mathieu [mathieu@lifl.fr](mailto:mathieu@lifl.fr)

## Que grâce à l'IA, l'Internet soit une mémoire collective de l'humanité

- Il faudrait tendre à la réalisation de systèmes aptes à utiliser la masse d'informations disponibles sur Internet et dans les BD en général de manière à ce qu'Internet devienne une mémoire de masse accessible à tout un chacun : une mémoire collective de l'humanité à la disposition de tous. [...] Il me semble qu'actuellement (joker : à ma connaissance) la fouille de données extrait une information et l'humain s'en sert pour prendre une décision (marketing souvent dans les systèmes opérationnels, non ?). Il faudrait aller plus loin et que le système « intelligent » se serve lui-même de fouille de données de temps en temps lorsqu'on l'interroge sur un domaine où il n'a pas de connaissances. Comme nous le faisons, nous. [pascal.nicolas@univ-angers.fr](mailto:pascal.nicolas@univ-angers.fr)

## Les Jeux vidéo

- Je terminerai par les jeux vidéo dans lesquels la part d'IA est quasiment inexistante. Il n'y a aucune coopération, négociation ou stratégie d'équipe dans les jeux actuels. Celui qui fera un « Doom like » intelligent (et toutes les boîtes de jeu se penchent dessus actuellement) fera fortune. Philippe Mathieu [mathieu@lifl.fr](mailto:mathieu@lifl.fr)

## Aide à la découverte scientifique

- S'attaquer à l'assistance aux tâches longues et laborieuses de découvertes de systèmes complexes (le génome humain par exemple, mais aussi la modélisation de l'univers, etc.). Alain MILLE [am@cpe.fr](mailto:am@cpe.fr)

## De nouveaux paradigmes pour l'IA...

- À terme, il faudra prendre en compte des modes de fonctionnement de la conscience qui ne rentrent pas dans l'ordre de la logique et de la causalité, mais de la synchronicité ou de l'analogie. Cette approche demandera de faire le lien avec les processus quantiques de la pensée. Actuellement, seuls les processus mentaux rationnels et logiques ont été abordés par l'IA et c'est une des raisons pour lesquelles l'IA ne parvient pas réellement à imiter ce qu'il y a de plus puissant dans le psychisme qui n'est pas de l'ordre de la pensée temporelle. Peut-être y aura-t-il des avancées parallèles entre l'IA quantique et l'ordinateur quantique... Ces considérations sont très spéculatives mais bon... Gilles MOREL CETMEF Ministère de l'Équipement — LARIA Amiens

## Que l'IA soit universelle...

- Ce sera d'être de plus en plus universelle, sans qu'on s'en rende compte (c'est-à-dire, en devenant « transparente »). Laurent Siklossy [Laurent.Siklossy@univ-savoie.fr](mailto:Laurent.Siklossy@univ-savoie.fr)

## LES PROBLEMES MAJEURS

### Construire des systèmes proactifs

- Pour garder la même ligne de propos, l'IA va vers des systèmes de plus en plus autonomes, embarqués et proactifs. On s'éloigne des systèmes experts lancés par l'homme et en interaction avec celui-ci pour arriver à des agents autonomes et intelligents dans la voiture, le Palm-pilot, le téléphone ou la machine à laver. L'agent doit s'adapter à son propriétaire et l'aider dans ses démarches, et pour l'instant les résultats sont encore loin d'être satisfaisants. Un vrai défi. Philippe Mathieu [mathieu@lifl.fr](mailto:mathieu@lifl.fr)

### Gérer des connaissances hétérogènes et situées

- Difficulté est d'accepter de gérer des systèmes ne pouvant garantir la cohérence complète des différents éléments qui les composent, et en conséquence privilégier la notion de « contextualisation » au sens large du terme pour exploiter des connaissances a priori

faibles, disparates, hétérogènes etc, mais nombreuses, disponibles et pouvant être éclairées par leur utilisation « en situation ». L'apprentissage ne sera donc plus que statistique mais « situé ».

- Concevoir des interfaces entre des tas de programmes (d'IA et autres) qui ont chacun de belles performances dans des domaines extrêmement restreints. Laurent Siklossy *Laurent.Siklossy@univ-savoie.fr*

### Gérer des grandes quantités de connaissances

- L'IA sort du ghetto de la logique « per se » (supposant une sémantique précise et explicite) pour s'attaquer au problème général de fournir un « cadre sémantique » utilisable « en contexte » à des connaissances accumulées plutôt que recueillies. [Cela dit, je conviens que mon point de vue n'est pas très argumenté, mais le redémarrage actuel de l'intérêt des industriels pour les techniques de l'IA, repose en partie sur de telles ambitions. Bon, voilà une bien modeste contribution...] Alain MILLE *am@cpe.fr*
- Pouvoir traiter de très vastes quantités d'informations très diverses. Laurent.Siklossy@univ-savoie.fr

### Comblent le fossé entre l'ingénierie des connaissances et le génie logiciel

- Plus terre à terre et à plus court terme, l'IA devrait se préoccuper de fournir des outils utilisables dans l'industrie, et donc de combler le fossé entre l'IC et le génie logiciel. l'IA reste trop confiné dans les labos de recherche et les travaux sont en général trop spécialisés pour être exploitables dans le cadre de projets multi-facettes exigeant l'intégration de multiples points de vue et technologie. Gilles MOREL CETMEF Ministère de l'Équipement — LARIA Amiens

- Un problème connexe à évoquer mais important : le transfert des technologies de l'IA s'opère mal dans l'industrie, de nombreux travaux tentent de se justifier sur des applications « jouets » mais sont inapplicables sur des problèmes réels. Les prototypes de labos sont parfois intéressants mais ne débouchent que rarement sur des outils opérationnels et pérennes. Les structures universitaires et la culture des chercheurs ne facilitent pas ce transfert, il manque des structures et des compétences intermédiaires entre la recherche et l'industrie. Globalement, le rapport « moyens de la recherche, retombées économiques » est faible en IA, alors qu'il ne s'agit tout de même pas d'une science fondamentale et qu'on attendrait plus de résultats concrets. Un des rares organismes à tenter et réussir du transfert de technologie est l'INRIA (à SOPHIA notamment).

### ... Et les grands problèmes classiques

- Reste bien sûr, les problèmes classiques, reconnaissance de la parole, correction grammaticale, traduction automatique ou conduite automobile, mais ça fait 30 ans qu'on s'attaque à ces problèmes avec très peu de succès et à mon avis avec très peu d'espoir à moyen terme. Philippe Mathieu *mathieu@lifl.fr*

---

**Nous poursuivons donc le débat et attendons vos contributions.**

Comme pour chaque débat, vous pouvez y participer en envoyant un petit texte à *Jean-Daniel. Zucker @lip6.fr*.



# PRÉSENTATION DE LABORATOIRES

## Présentations de laboratoires dans le bulletin de l'AFIA

LIFIA, Grenoble .....	Bulletin n°1	Georges Mason Univ., Center for AI (USA) .....	Bulletin n°13
LRI, Orsay .....	Bulletin n°1	IRISA, INRIA et Université de Rennes.....	Bulletin n°13
Service Systèmes Experts, Renault.....	Bulletin n°1	Société INGENIA .....	Bulletin n°14
CEDIAG, Bull.....	Bulletin n°2	LIPN, Université de Paris Nord.....	Bulletin n°14
CERT, ONERA, Toulouse.....	Bulletin n°2	Institut EURISCO .....	Bulletin n°15
IRIT, Toulouse.....	Bulletin n°2	LRDC, Université de Pittsburgh (USA) .....	Bulletin n°15
LAAS, Toulouse.....	Bulletin n°2	Société ISOFT.....	Bulletin n°16
HEUDIASYC, UTC.....	Bulletin n°3	Dépt. d'Info de l'Université d'Ottawa.....	Bulletin n°16
IFP, Rueil Malmaison.....	Bulletin n°3	Equipe CHM, Université du Colorado (USA).....	Bulletin n°17
DIAM, INSERM U194.....	Bulletin n°3	LIRMM, Montpellier .....	Bulletin n°19
Lab. Math. Info., Fac Médecine de Marseille .....	Bulletin n°4	Institut autrichien de recherches en IA.....	Bulletin n°20
GMD, St. Augustin (RFA) .....	Bulletin n°4	ENST Bretagne .....	Bulletin n°21
ONERA, Chatillon.....	Bulletin n°4	LIA - Université de Savoie .....	Bulletin n°22
KSL, Université de Stanford (USA).....	Bulletin n°5	INRETS.....	Bulletin n°23
Dépt Applications de l'IA au CNET, Lannion.....	Bulletin n°5	IRIN Nantes .....	Bulletin n°24
LAFORIA, Univ. Pierre et Marie Curie .....	Bulletin n°6	CRIN - INRIA Lorraine.....	Bulletin n°25
L'institut FAW, ULM (RFA).....	Bulletin n°6	DIRO - Université de Montréal .....	Bulletin n°26
Institut IIIA, Compiègne.....	Bulletin n°6	IRIT - Toulouse (1) .....	Bulletin n°28
LAIR, OHIO State University (USA) .....	Bulletin n°7	IRIT - Toulouse (2) .....	Bulletin n°29
ARAMIHS, Labo mixte MATRA-CNRS.....	Bulletin n°7	LAAS - Toulouse (1) .....	Bulletin n°30
CEA, Service SERMA, Saclay .....	Bulletin n°8	Sony CSL .....	Bulletin n°31
Société ILOG .....	Bulletin n°8	LAAS - Toulouse (2) .....	Bulletin n°32
LAIAC, Université de Caen.....	Bulletin n°9	LIMSI - Département CHM .....	Bulletin n°33
Institut Français du Pétrole .....	Bulletin n°10	LAMSADE .....	Bulletin n°34
DFKI (Centre allemand de recherches en IA).....	Bulletin n°11	Institut autrichien de recherches en IA.....	Bulletin n°36
GRTC, Marseille .....	Bulletin n°11	LIP6 (Univ. Pierre et Marie Curie).....	Bulletins n°37 & 38
Inst. d'Analyse des Systèmes, Ac. Russe .....	Bulletin n°12	GREYC (Univ. de Caen).....	Bulletin n°40

## L'IA dans les équipes « I3 » et « Image » du GREYC

Le GREYC a été créé le 1er janvier 1995 par fusion du Laboratoire d'Algorithmique et d'Intelligence Artificielle de Caen (LAIAC, Université de Caen et ISMRA : cf. bulletin de l'AFIA numéro 9, avril 1992) et du Laboratoire d'Électronique et d'Instrumentation (LEI, ISMRA). Il a la double tutelle universitaire : ISMRA et Université de Caen. Reconnu initialement (1995) comme Unité de Recherche Associée au CNRS (URA 1526), il est devenu Unité Propre de l'Enseignement Supérieur Associée à un grand organisme de recherche (UPRESA 6072) dans le cadre de la contractualisation quadriennale des établissements de l'enseignement supérieur (1996-1999). Le GREYC dépend des sections 7, 8 et 34 du comité national de la recherche scientifique.

Les travaux de recherches du GREYC sont menés par quatre équipes :

- Algorithmique (Responsable : Claude CARLET (PR, Université de Caen), carlet@info.unicaen.fr), se dotant de la triple problématique : réflexion et

modélisation théoriques ; construction d'algorithmes ; applications plus pratiques en aval, en cryptographie notamment.

- I3 (Responsable : Khaldoun ZREIK (PR, Université de Caen), zreik@info.unicaen.fr), regroupant ses activités autour de trois axes : traitement automatique des langues naturelles, document électronique composite, et Systèmes multi-agents.
- Image (Responsable : Marinette REVENU (PR, ISMRA), marinette.revenu@greyc.ismra.fr), abordant ses travaux sous l'angle de la modélisation des connaissances en traitement et interprétation d'images et de ses applications en neurosciences et en cancérologie.
- Instrumentation (Responsable : Dider ROBBER (PR, ISMRA) robber@greyc.ismra.fr), focalisant ses activités sur les aspects capteurs et électronique à très haute sensibilité (capteurs supraconducteurs et applications notamment).

Par la suite nous limitons notre présentation à nos activités en Intelligence Artificielle qui sont développées essentiellement au sein des équipes « I3 » et « Image » du GREYC.

### I. L'équipe I3 « Information, Intelligence, Interaction »

L'équipe « I3 » prend la suite de l'ancienne équipe « Intelligence Artificielle » du GREYC (LAIAC). Si l'IA demeure une problématique essentielle de l'équipe, ce changement d'intitulé correspond à une diversification des compétences de l'équipe, permettant la prise en compte de situations réelles marquées notamment par une progression des contrats industriels. Au total, l'équipe I3 comprend 18 permanents (5 PR, 1 HDR, 1 CR, 11 MC) et 25 doctorants.

Les activités d'I3 s'articulent autour de trois domaines d'études : traitement automatique des langues ; document

électronique composite ; systèmes multi-agents. En relation avec ces domaines d'étude, nous développons des méthodes formelles et expérimentales générales en apprentissage, logique et en logiciels d'études pour la modélisation des problèmes complexes. L'ensemble de ces travaux comporte un fort aspect interdisciplinaire et s'appuie sur des collaborations de longue date avec des équipes de Linguistique (ELSAP, Maison de la Recherche en Sciences Humaines, Université de Caen), de Psychologie (LPCP : Département de Psychologie, Université de Caen, MODESCO-MRSH), de Géographie (CRESO-MRSH) et de Médecine (Centres F. Baclesse, Cycleron).

Le séminaire de l'équipe I3 a lieu le mardi après-midi. Il est animé par différents invités et chercheurs de l'équipe (<http://www.info.unicaen.fr/GREYC/seminaire>).

## ***1.1. Pôle traitement automatique des langues (TALN)***

Coordinateur : Jacques VERGNE (MC, HDR, Université de Caen), [jacques.vergne@info.unicaen.fr](mailto:jacques.vergne@info.unicaen.fr).

Le TALN, affiché comme priorité depuis la création du GREYC, constitue toujours un pôle fort de l'équipe I3. Nos travaux concernent divers aspects de la langue : syntaxe de la phrase et du texte, traitements multilingues, sémantique et compréhension automatique, pragmatique du dialogue, synthèse et compréhension de l'oral. Ils s'appuient sur des corpus existants ou créés expérimentalement. Ils portent sur la modélisation des phénomènes langagiers aussi bien que sur la réalisation de logiciels d'analyse, de compréhension et de dialogue.

Nos objectifs collectifs concernent les points suivants :

- Poursuivre l'activité fondamentale de modélisation avec un souci plus marqué d'intégration des différents points de vue sur la langue : collaborations de procédures d'analyse syntaxique et sémantique, travail commun sur corpus, combinaison de théorisations et d'études expérimentales de corpus, etc.

- Constituer des ressources linguistiques (analyseurs, corpus étiquetés) mises à la disposition de la communauté, et des outils méthodologiques (ANADIA : outil logiciel de catégorisation). Ces composants forment un atelier de génie linguistique utilisable dans les projets ou encore dans l'enseignement du TALN.
- Adapter cet atelier aux domaines de l'Informatique documentaire (DEC), et des systèmes multi-agents (pôle SMA : dialogue Homme-Machine, synthèse et commande vocales).
- Les travaux du pôle TALN sont organisés en trois axes : sémantique et compréhension automatique de textes écrits ; dialogue et modélisation du langage ; syntaxe et analyse syntaxique automatique.

### ***1.1.1. Sémantique et compréhension automatique de textes écrits***

Responsable : P. ENJALBERT (PR) [enjalbert@info.unicaen.fr](mailto:enjalbert@info.unicaen.fr).

Participants : G. BECHER (MC), F. CLERIN (MC), P. NUGUES (PR), Y. MATHET, F. PIED, J-M. VUILLAUME, C. PERSON

Cet axe aborde les problèmes liés à la compréhension automatique de textes écrits. Il en étudie les aspects sémantiques. Sur le plan *théorique*, nous nous sommes particulièrement intéressés aux problèmes suivants :

- *Sémantique de l'espace et du mouvement*. Notre démarche s'appuie sur le développement d'un modèle mathématique géométrique et cinématique riche en concepts spatiaux (zones topologiques, chemins et trajectoires, repères...) plutôt que sur une reconstruction axiomatique.
- *Temps et aspect*. Nous travaillons à partir de la théorie de Laurent Gosselin par laquelle on est capable de calculer un certain nombre de relations entre des intervalles temporels associés aux procès d'un texte, et ce à partir d'indices strictement linguistiques. Une thèse s'engage sur le traitement de la narration dans ce cadre. Un autre aspect concerne la granularité. Nous avons défini un modèle qua-

litatif dans un cadre qui étend l'algorithme « de Allen » par une relation d'inclusion selon laquelle une « unité de temps » peut ouvrir sur un ensemble d'autres unités ou sur un intervalle (article à TIME 98).

- *Référence* : élaboration et mise en œuvre d'un calcul de la coréférence, à partir d'indices linguistiques et de règles psycholinguistiques de « saillance ».

Le plan *pratique* concerne la réalisation d'un système de *compréhension automatique* et constitue le projet TACIT (Traitements Automatiques pour la Compréhension d'Informations Textuelles). Nous travaillons notamment sur un corpus de constats d'accident et nous distinguons deux types de tâches :

- *Compréhension dite « fine »* : visant par exemple à une visualisation (animée) de la scène de l'accident.
- « *Extraction d'informations* » (au sens des conférences MUC) visant la constitution de « fiches » résumant quelques données spécifiques du texte (Pour un accident : nombre d'impacts, parties de véhicules touchées, localisation géographique...) (ce travail a fait l'objet d'une convention avec le GIS « Sciences de la Cognition », en collaboration avec le LIPN et le LTM). Après des premiers résultats encourageants (70 % en rappel et 65 % en précision) nous voulons élaborer une méthode et des outils portables, testés sur différents corpus. Une application dérivée concerne l'encodage sémantique de documents à des fins d'aide à la lecture ou à la structuration hypertextuelle de documents.

### ***1.1.2. Dialogue et modélisation du langage***

Responsable : A. NICOLLE (PR) [nicolle@info.unicaen.fr](mailto:nicolle@info.unicaen.fr).

Participants : P. BEUST (MC), F. GERARD, Y. JULLIEN, S. MAUGER (MC, IUT-IFS)

L'activité dialogue existe depuis 1989 avec comme objectif la modélisation du langage et de l'activité langagière, dans une perspective interactionniste.

te. Elle s'appuie sur une forte collaboration interdisciplinaire dans le cadre du pôle « Modélisation en Sciences Cognitives et Sociales » de la MRSH de Caen.

Le projet Compèrobot sur le dialogue enfant machine pour des expériences de psychologie développementale, a fait partie du Projet Rapsodie du GIS Sciences de la cognition de 93 à 95. Il a permis de mettre en évidence l'importance de l'apprentissage dans et par le dialogue, de poser les bases de la nécessaire séparation entre modèle de la langue et modèle de la tâche. Ces bases ont été reprises et réutilisées dans des projets PIC et COALA.

**Le projet PIC** (Processus d'Interaction en Conception Distribuée ; Application à la Rédaction de Documentation des Logiciels) est une étude interdisciplinaire de la conception (IA, Psychologie et linguistique), d'un point de vue interactionniste (réalisée dans le cadre de l'appel d'offre « Cognition et communication » du GIS Sciences de la cognition, dans le thème « Rôle social des artefacts » (96-99)). Cette étude entrelace les questions relatives à la cognition humaine, à la communication intersubjective et aux déplacements produits par l'usage des artefacts dans la communication et la cognition. Ce projet s'articule autour d'une expérience commune, qui a été construite pour s'intégrer dans les préoccupations de chacun. Cette expérience a été menée avec une visée applicative en prise directe sur une entreprise de rédaction technique (Métaphora). Elle a été réalisée en novembre 1996, enregistrée en audio et vidéo et transcrite par écrit. Elle a permis de mettre en évidence les spécificités du dialogue à trois, de montrer certains mécanismes de co-référence et de négociation du sens, de mettre en jeu certaines hypothèses de psychologie sociale sur le travail des rédacteurs techniques.

**Le projet COALA** est un projet commun avec l'équipe Ladia du LIUM (Le Mans) depuis 1994, sur les dialogues applicatifs. Ce projet a permis le développement de deux modèles :

- Un modèle du dialogue humain-

machine dynamique permettant la prise en compte des erreurs et l'apprentissage.

- Un modèle différentiel de la sémantique des langues.

### *1.1.3. Syntaxe et analyse syntaxique automatique*

Responsable : J. VERGNE (MC-HDR),

Participants : N. LUCAS (CR), S. FERRARI (MC), E. GIGUET, Th. LEBARBE, C. STRATULAT

Les recherches en syntaxe et analyse syntaxique automatique se développent simultanément sur les deux axes conjoints de la linguistique informatique et de l'informatique linguistique :

- linguistique informatique : la syntaxe des langues consiste en l'étude des formes (des phrases aux textes entiers) et de leurs relations. Dans cet aspect de nos recherches, l'étude des corpus et de leurs propriétés est prédominante. Notre originalité est de chercher d'abord à expliciter les processus plutôt que les structures (expliquer exhaustivement les structures correspond à la démarche classique) : ceci revient à expliciter des opérateurs en nombre fini plutôt que des opérands en nombre infini.
- informatique linguistique : modélisation de la syntaxe, analyse syntaxique automatique de complexité linéaire sur corpus et production de logiciels prototypes.

L'analyse syntaxique automatique consiste à prendre un (ou des) texte(s) en entrée, et à produire en sortie un texte segmenté (en « mots », syntagmes, phrases, paragraphes, sections, parties), dont les segments sont catégorisés et reliés. Nous avons mis au point un algorithme totalement original, de complexité pratique linéaire sur corpus, qui fonctionne avec des ressources minimales (lexique de mots outils).

Nos projets ont une approche commune caractérisée par le travail sur corpus, la confrontation au matériau, la démarche expérimentale, et une optique globale multilingue. Ci-dessous quelques résultats relatifs à nos réalisations

dans ce cadre :

- Première place à l'action d'évaluation comparative GRACE (<http://limsi.fr/TLP/grace/>) des étiqueteurs du français, menée en 1998 : le modèle d'analyse syntaxique du GREYC (l'analyseur du GREYC est utilisé par différentes équipes universitaires, dont ISIT (Madrid)) a été validé comparativement aux autres systèmes opérationnels d'étiquetage élaborés par 6 laboratoires français, 6 laboratoires européens et 8 entreprises dont IBM, Xerox, Bell Labs.
- Analyse syntaxique et calcul de prosodie dans la synthèse vocale KALI (1996-1999) (projet dirigé par J. Vergne, et regroupant des partenaires publics (le GREYC et l'ELSAP) et privés (ELECTREL et le Club MicroSon, association d'utilisateurs aveugles). Il a été cofinancé sur les FEDER). Cette collaboration va de la recherche fondamentale à la commercialisation. Elle a permis de produire une parole synthétique très intelligible, surtout à haut débit, grâce au calcul de la prosodie à partir de l'analyse syntaxique.
- Analyseur linguistique générique : cet analyseur est intégré dans les traitements des flux textuels de la société DATOPS (dans le cadre du projet de transfert de technologie Linguix soutenu par le MENRT (1999)). Il offre une très grande souplesse, permettant en particulier l'ajout de ressources grammaticales pour différentes langues (anglais, français...), mais aussi le paramétrage du grain (mot, paragraphe...) et du script unicode.
  - Dans la version d'analyse de phrase, les tâches sont : étiquetage minimal des mots (sans dictionnaire de mots pleins) ; délimitation et étiquetage des syntagmes ; délimitation et étiquetage de segments propositionnels ; calcul de relations intra-propositionnelles (sv, vo).
  - Dans la version d'analyse de texte, le moteur d'analyse permet de regrouper des unités et de mettre en relation des unités. Comme le grain de traitement est variable, à l'échelle macro-syntaxique l'analyseur met en relation des paragraphes.

## 1.1.4. Collaborations

ELSAP (Linguistique, Caen), LIMSI, LTM (ENS Montrouge), LIPN (Paris-Nord), LIUM, DATOPS, MEMODATA, METAFORA

## 1.2. Pôle Document Électronique Composite : (DEC)

Participants : B. Crémilleux (MC), P. Enjalbert (PR), M. Gaio (MC), H. Le Crosnier (MC), J. Madelaine (MC), K. Zreik (PR), N. Baupin, B. Cuissart, D. Fournier, Ch. Jouvin, N. Malandain, M. Ooul-AhmedD-Limam, A. Ragel, M. Szmurlo, Ch. Turbout.

Ce nouveau pôle s'est constitué à la suite de nombreux projets et coopérations entre chercheurs en apprentissage, informatique documentaire et en TALN de l'équipe I3 (cf. rapport d'activité 98 <http://www.info.unicaen.fr/GREYC>).

Les nouveaux enjeux que représente pour nous le DEC consistent à :

- Élaborer de nouveaux moyens de production et de conception collaborative de documents électroniques (auteurs géographiquement distants ; rédaction, insertion, liaison hypertextuelle dynamiques et asynchrones) ;
- Concevoir de nouvelles méthodes de gestion et d'accès à l'information. Faciliter le classement, la recherche, la synthèse et la diffusion d'informations structurées textuelles, graphiques et cartographiques ;
- Extraire de nouvelles informations à partir des documents en vue d'apprendre de nouvelles connaissances stratégiques (Extraction des Connaissances à Partir de Documents : ECD).

Notre démarche s'appuie sur un ensemble de constats et d'hypothèses :

- L'association du mode d'expression textuelle avec d'autres modes d'expression, comme les schémas (graphiques et cartes) ou les images, a toujours permis de rendre les documents « plus parlants ». À cet aspect composite du document, le média électronique permet de joindre de nouvelles composantes informatives (hyperliens, mots clefs, étiquettes et meta-étiquettes) rendant son accessi-

bilité encore plus forte. Ce double aspect composite et électronique constitue une source d'information sans précédent pour concevoir des systèmes intuitifs de recherche ou bien d'aide à la décision, à condition de modéliser et d'élaborer des méthodes pour extraire l'information.

- Le DEC permet de prendre en compte la structure des données et les différents types de relations qu'elles entretiennent entre elles (texte, image, etc.). Ceci est inévitable pour assurer la qualité et la pertinence de l'apprentissage de nouvelles informations à partir de documents.
- Les sources d'information deviennent de plus en plus composites, incertaines et bruitées. Ainsi, nous donnons une attention particulière au pré-traitement (diagnostic, valeurs manquantes...) et au post-traitement de ces documents (extraction de connaissances stratégiques : il s'agit de l'apprentissage de nouveaux schémas d'aide à la recherche, au parcours ou à la structuration des données et des documents).

Les objectifs du groupe, mais également des collaborations transverses avec les autres pôles de l'équipe I3, se déclinent selon les axes suivants :

- Mise en place d'une méthodologie et d'un système de conception et de développement collaboratifs des applications tenant compte de l'aspect dématérialisé du document électronique.
- Elaboration d'une chaîne de traitement permettant de construire dynamiquement et automatiquement les liens d'un hyperdocument composite puis de l'interroger en combinant plusieurs modes d'expression (langages graphiques, langage naturel).
- Etude d'un modèle opératoire de représentation où les modes de lecture peuvent être associatifs et où la sémantique du contenu structure l'organisation et la présentation des informations (mise en collaboration de procédures d'analyse statistiques et syntactico-sémantiques, études expérimentales sur corpus de type Atlas Géographiques, élaborations de lexiques limités à la langue de spécia-

lité) ; cela constitue un cadre d'échange privilégié avec le groupe Langage Naturel. Enfin, nos recherches portent également sur l'élaboration d'un modèle de représentation de concept spatiaux en liaison avec le pôle SMA.

## 1.2.1. Classification et E.C.D

Sur le pré-traitement des données nos activités ont porté, dans un premier temps, sur la recherche d'associations dans les bases de données. L'objectif de cette recherche étant l'extraction de connaissances à partir de données pour dégager des structures entre individus ou aider à la complétion de valeurs manquantes. Ces deux buts se rejoignent par le partage de méthodes fondées sur les règles d'association. Pour cela nous avons développé un algorithme de recherche d'associations en présence de valeurs manquantes (RAR : Robust Association Rules) et une méthode interactive d'aide à la complétion de valeurs manquantes (MVC : Missing Values Completion). Cette méthode (utilisée pour la recherche d'analogie de molécules chimique dans le cadre d'un travail de recherche en collaboration avec ELF et le département de pharmacie) est adoptée pour l'étiquetage de documents géographiques ainsi que pour le développement d'une méthode de clustering particulièrement adaptée aux données qualitatives. Cette méthode est également choisie pour l'optimisation des liens dynamiques dans un hyperdocument portant sur un sujet délimité (application à l'Atlas Trans-Manche). En complément à cette recherche, nous entreprenons une étude sur l'apprenabilité et la qualité de l'apprentissage, pour évaluer le contenu informationnel des données en domaine incertain d'une part et pour aider au choix d'un classifieur d'autre part.

Parallèlement, nous avons développé et expérimenté (sur des cas concrets et en collaboration avec le CNET-Caen entre autre) plusieurs approches d'E.C.D et de classification incrémentale (Formation Incrémentale de Concepts). Ainsi nous avons réalisé un outil de gestion automatique des boîtes



aux lettres électroniques fondée sur l'apprentissage (les graphes inductifs) des profils des utilisateurs. Nous avons également développé un outil pour l'aide à la constitution automatique des carnets de croquis composites (texte, images et graphiques) en architecture. Les résultats obtenus de ces deux expériences nous servent à élaborer un système de gestion des agendas des réunions (dans un contexte de CSCW : Computer Support Collaborative Work).

## *1.2.2. L'anté-serveur géographique*

Ce projet aborde les problèmes liés à l'élaboration, la rédaction, la gestion et la consultation d'informations composites à forte composante géographique.

Nous nous intéressons à l'ensemble des aspects de cette problématique (théoriques, de conception et d'utilisation) et en particulier :

- Sur le plan théorique nous nous efforçons d'une part d'élaborer un modèle afin de représenter et d'interpréter dans un cadre unique les unités d'informations géo-référencées, que celles-ci soient textuelles, graphiques ou cartographiques. D'autre part nous nous proposons d'étendre le modèle topologique des relations spatiales d'Egenhofer pour une plus large prise en compte des concepts spatiaux.
- Sur le plan technologique, le projet de recherche Outil hypertextuel pour la Rédaction d'Atlas Géographique Electronique (contrat Ministère de l'Industrie) vise à étudier la manière de construire et maintenir un hyperdocument dynamique (forte fréquence des mises à jour et des ajouts) et composite (texte et carte). Il s'inscrit dans une véritable démarche pluridisciplinaire fruit de trois ans de collaboration entre une équipe de géographes membres du CRESO (UMR 6590) et de l'Université de Portsmouth, et le groupe InfoDoc. Pour nous informaticiens, l'enjeu de ce travail est triple :
- construire une indexation automatique et dynamique grâce à l'acquisition incrémentale du lexique de la langue de spécialité (connaissances

de chaque auteur au moment de l'insertion des documents) ;

- élaborer une technique d'indexation exploitant le contenu géoréférencé des documents de l'Atlas. Il s'agit d'extraire à partir du texte les descripteurs et les localisations des entités géographiques contenues dans la carte à laquelle le texte fait référence. Cette information obtenue permet alors d'explicitier l'information (ou une partie de celle-ci) véhiculée par la carte ;
- expérimenter la mise en œuvre d'une interface bi-modale (contrat PSIG CNRS-IGN). Les requêtes sont formulées par le biais d'une interface intégrant à la fois l'expression graphique (aspect spatial) et l'expression textuelle (aspect thématique et explicitation de l'analyse par la machine). L'effort de recherche, qui a porté principalement sur l'analyse spatiale, a permis d'élaborer un modèle de représentation de concepts spatiaux et une première interface validée expérimentalement auprès d'utilisateurs potentiels.

## *1.2.3. Collaborations*

CRESO (UMR 6590, MRSH), Université de Portsmouth, Université de Paisley, Université de la Rochelle (PSIG CNRS-IGN), CHU de Grenoble ; Centre Anticancéreux François Baclesse, Captimark, Europia Productions, CNET-Caen, Triel, TSIT.

## *1.3. Systèmes Multi-agents Interactifs, Logiques et Evolutifs : SMILE*

Coordinateur : F. BOURDON (PR, IUT – IFS) bourdon@iut3.unicaen.fr.

Les activités de ce pôle se développent autour de quatre axes : Agents hybrides situés ; Conception des systèmes multi-agents ; Agents logiques ; Gestion des connaissances.

### *1.3.1. Agents Hybrides Situés*

Participants : S. Stinckwich (MC, IUT-IFS), F. Girault.

Il est maintenant clair que la conception d'agents par une approche purement réactive (respectivement cognitive) n'est plus à l'ordre du jour. Il est nécessaire que chaque agent puisse agir de manière réactive lors de situations stressantes mais aussi qu'il soit capable d'établir une stratégie comportementale à plus ou moins long terme. L'approche la plus classique consiste à utiliser une architecture hybride, ce qui n'est pas sans poser de nombreux problèmes aussi bien de réactivité dans le cas d'un modèle vertical, que de conflits d'actions dans le cas horizontal. L'architecture que nous proposons est hybride diagonale composée de trois niveaux, sans flux d'actions. Le but de cette approche est de formuler un nouveau type d'architecture « anytime » et « rationally-bounded » d'agent coopératif utilisable dans un environnement temps-réel fortement dynamique. Dans ce cadre nous travaillons sur l'implémentation de l'architecture d'ARA (Anticipation par Réalité Augmentée). ARA a été appliqué au domaine de la simulation d'agents footballeurs. L'équipe de robots footballeurs de Caen, nommé FooTux a participé aux RoboCup'98 (Paris) et RoboCup'99 (Stockholm).

### *1.3.2. Conception des systèmes multi-agents*

Participants : A. NICOLLE (PR), B. MORAND (MC), S. SAUVAGE

Le projet sur la conception des systèmes multi-agents fait suite à la thèse de B. Durand sur l'entraînement à la lutte contre les épidémies animales par simulation multi-agents. La conception des systèmes multi-agents de simulation de processus organisationnels et sociaux humains peut être vue comme un cas particulier de la conception des logiciels pour lequel la question de l'interaction entre agents artificiels et entre agents artificiels et humains est centrale. Un niveau sémiotique est nécessaire pour la conception de ces logiciels multi-agents. Il peut s'étudier en relation avec les travaux sur l'interaction langagière entre les personnes et les machines



menées dans l'activité dialogique du groupe TAL. La représentation des processus d'interaction nous a aussi amenés à poser la question d'un niveau sémiotique de la conception. En effet, les objets mis en jeu dans la conception sont des logiciels, de la documentation et des diagrammes de conception, donc des objets langagiers ou sémiotiques. Un diagramme de conception (ou « modèle ») considéré comme un cas particulier de Signe, est la concrétisation dans l'instant d'un raisonnement dialogique et interprétatif entre un auteur et un lecteur, sous la contrainte d'un système de signes partagé.

Le développement rapide d'UML en conception du logiciel montre l'importance de la définition en commun de ces systèmes de signes et l'urgence de l'appropriation de ces modèles pour la conception de systèmes multi-agents.

La définition d'extensions d'UML dans une problématique SMA peut s'appuyer sur l'étude et l'expérimentation du raisonnement diagrammatique entreprises par Bernard Morand pour la conception des systèmes d'information et sur les travaux menés par Anne Nicolle sur l'interaction langagière entre les personnes et les machines. Parallèlement, l'accent mis sur le caractère interactif du processus de conception amène à le représenter comme un SMA. Le lien entre ces aspects est effectué par le travail de thèse de Sylvain Sauvage qui a pour but l'élaboration d'un atelier de génie logiciel Orienté SMA pour les Systèmes Multi-agents.

### 1.3.3. Agents Logiques

Participants : P. Enjalbert, F. Clérin-Debart (MC), T. Stratulat.

Le projet vise à élaborer un modèle de Système multi-agents dans lequel les agents sont des processus logiques, à développer des plate-formes d'expérimentation, ainsi que des applications notamment dans le domaine du « workflow ».

Un volet théorique s'intéresse particulièrement à la sémantique des modalités (épistémiques, intentionnelles) en vue de définir un modèle abstrait

d'agent cognitif de type BDI (« Belief, Desire, Intention »). Il est bien connu que la logique modale, si elle peut constituer une « approximation » utile en pratique, n'est pas vraiment adéquate sur le plan théorique : omniscience, problèmes de référence, sémantique non ancrée, c'est-à-dire sans relation réelle avec l'activité « cognitive » des agents. Un autre modèle, utilisant une logique d'ordre supérieur, permettant une spécification de haut niveau du fonctionnement des agents, et la définition d'une sémantique des modalités épistémiques de type déductive (« croire P » est « avoir prouvé P ») a été développé. Ce travail théorique se poursuit pour définir une sémantique propre de « l'intercompréhension » entre agents hétérogènes (voir par exemple la problématique actuelle des « ontologies partagées »).

Le volet pratique concerne une application de ces idées aux Systèmes d'Information et au problème du « travail coopératif assisté par ordinateur » (CSCW), pour lequel la problématique multi-agents paraît totalement pertinente. Cet aspect fait l'objet d'une coopération suivie avec le CNET-Caen. Un premier modèle et une première plateforme (PUMA), intégrant Bin-Prolog et un langage fonctionnel de type Scheme acceptant la migration et adaptée au standard CORBA, ont été développés. Le projet fait maintenant l'objet d'une collaboration également avec l'Université de Laval au Québec. Actuellement les travaux se centrent sur l'interaction entre agent avec l'étude de plusieurs aspects : normes, rôles, en liaison avec les problèmes de sécurité dans la technologie « agents » d'une part, protocoles de réservation, de paiement dans le cadre du commerce électronique, incluant également des aspects de sécurisation, d'autre part.

### 1.3.4. Gestion des Connaissances

Participant : F. BOURDON (PR, IUT-IFS).

Les Systèmes d'Informations Ouverts, systèmes complexes, posent le défi important de leur instrumentalisation par l'homme pour lui permettre de

les maîtriser. Les approches multi-agents prennent leur essor à partir d'occasions scientifiques, technologiques et surtout expérimentales qui apparaissent clairement aujourd'hui dans ce contexte. Ce n'est pas un hasard si les industriels s'intéressent au moins autant à ces technologies que le monde académique. Le parallèle entre la complexité du cerveau humain et celle d'internet permet de considérer l'instrumentalisation des systèmes d'informations sous l'angle cognitif. Ceci a au moins le double avantage de vouloir résoudre le problème de la maîtrise de systèmes complexes comme les systèmes d'informations ouverts, tout en proposant des outils potentiellement adaptés aux pratiques des humains, minimisant ainsi tout phénomène de rejet.

L'une des caractéristiques des SMA, liée aux propriétés des systèmes où ils sont utilisés, est d'éviter autant que possible le contrôle centralisé. Pour cela les agents interagissent soit directement entre eux (négociation) soit indirectement via leur environnement (représentation collective de l'environnement et mécanismes de type capteur ou effecteur). L'objet de telles organisations collectives n'est pas tant de résoudre un problème donné que de garantir un certain niveau de fonctionnement de l'ensemble du système dans lequel ils évoluent. Les capacités d'adaptation, inhérentes aux systèmes ouverts (évolutifs et imprévisibles), dont doivent être dotés les SMA, entraînent des recherches sur le thème de l'auto-organisation dans les systèmes dynamiques (recherche d'équilibres, attracteurs...). Non seulement les SMA doivent contrôler certaines fonctions du système par l'interaction, mais en plus ils doivent contrôler leurs propres organisations (auto-organisation) pour réagir aux changements du système dans lequel ils opèrent. L'objectif des concepteurs de SMA est double : garantir (preuves, validations formelles, simulations...) des « invariants fonctionnels », c'est-à-dire conduire le système dans un état d'invariance fonctionnelle voulu et l'y maintenir.

L'un des axes prioritaires de notre travail consiste à étudier en quoi une

modélisation des interactions entre agents de systèmes auto-organisés, peut intervenir dans le processus auto-organisateur du SMA, afin qu'il recherche les propriétés invariantes souhaitées par le concepteur. En particulier nous regardons en quoi cette modélisation peut servir de représentation pivot entre les connaissances internes des agents et celles qui sont issues de leur environnement.

Nos travaux actuels portent sur l'élaboration de ce modèle des interactions, et sur son application à des domaines variés. Nous avons réalisé des simulations (avec l'outil oRis) d'un SMA auto-organisé dont l'objectif est de maintenir une continuité de service au sein d'une organisation. Les propriétés cognitives « de bas niveau » utilisées dans cet exemple sont la migration, la duplication, l'invariance perceptive, l'oubli ou encore « l'autopoïèse ».

Plus généralement, ces travaux étudient en quoi le modèle relationnel (modèle des interactions) peut contribuer à la maîtrise du processus d'auto-organisation, tout particulièrement dans l'émergence de formes relationnelles stables et homogènes. Nous envisageons des domaines d'application comme la sécurité, l'auto-apprentissage ou encore la gestion des connaissances (oubli).

### 1.3.5. Collaborations

Université de Laval, Québec - le CNET de Caen ; Le laboratoire d'informatique de l'université de Franche Comté (Besançon) LIFC (<http://lib.univ-fcomte.fr/>) pour le placement et la recherche d'objets sur CORBA ; l'ENIB de Brest pour oRis

## II. L'équipe Image

<http://www.greyc.ismra.fr/EquipeImage/>

Responsable : Marinette REVENU (PR).

Participants : Régis CLOUARD (MC), Christine PORQUET (MC), Hubert CARDOT (MC, LUSAC), Abderahim ELMOATAZ (MC), Valérie

FICET-CAUCHARD, Olivier LEZORAY

Le cadre de la recherche de l'équipe Image est l'étude de la connaissance de traitement d'image afin d'en proposer une modélisation qui soit à la fois explicite (compréhensible par un expert) et opérationnelle (utilisable par un système à base de connaissances). L'opération associée à cette activité de recherche s'intitule : *Atelier logiciel d'intégration de connaissances en Traitement et Interprétation d'images*

L'objectif final de cet atelier est la construction d'un système de génération automatique d'applications sous la forme de programmes exécutables. A court terme, nous visons la maîtrise du savoir-faire en analyse d'images et la capitalisation des connaissances mises en œuvre. Le développement d'applications est optimisé par la mise à disposition de stratégies d'analyse d'image, d'opérateurs de traitement et de structures de données déjà testés. C'est cette mise à disposition de stratégies, sous forme de plans de traitement, associées à des critères de sélection et à des mécanismes de création ou de modification, qui fait l'originalité de notre démarche.

Différents travaux nous ont permis de dégager le type d'approche que nous privilégions, qui est celle du *pilotage intelligent d'une bibliothèque de programmes*. Ainsi, construire une application revient à enchaîner et à paramétrer ces programmes.

Nous présentons ici trois projets qui offrent des liens étroits avec les préoccupations de l'équipe I3, en ce qui concerne les aspects réutilisation des connaissances et classification de données : Un environnement de programmation d'applications : Athéna-Pandore ; Un système d'aide interactive au développement d'applications : TMO ; Une architecture pour la classification de données : MONNA.

### II.1. Environnement de programmation d'applications

#### Méthodologie Athéna

Le développement d'une application nécessite de définir un vocabulaire

adapté pour exprimer la requête initiale, regroupant les buts du traitement et le contexte de l'application. Cette ontologie du domaine, en cours d'élaboration, devient la base du dialogue entre les experts de domaine représentés dans les images et les experts en traitement d'images.

La méthodologie proposée, Athéna, s'appuyant sur cette ontologie, se présente comme un guide complet et rigoureux pour la gestion du cycle de vie entier d'une application. Elle met en avant des capacités d'aide, de réutilisabilité d'expériences, d'uniformisation des représentations et de communication entre les différents intervenants, par la définition de modèles structurés, de représentations graphiques et de règles de mise en œuvre de ces modèles à chaque étape du développement. Elle généralise le principe du pilotage d'une bibliothèque d'opérateurs à celui d'une bibliothèque de tâches de traitement, avec lequel la conception d'une solution est vue comme un processus d'agglomération de tâches ponctuelles et indépendantes. Le formalisme retenu distingue le cycle d'abstraction, qui considère trois niveaux d'abstraction (intentionnel, fonctionnel et opérationnel) et le cycle de vie qui préconise quatre phases (initialisation, réalisation, validation et maintenance).

Elle intègre un questionnaire de formulation de requête, des modèles de représentation, et un thésaurus de tâches de traitement et de descripteurs d'images.

#### Bibliothèque Pandore

Pandore est une bibliothèque standardisée d'opérateurs de traitement d'images. Elle se présente sous forme d'une collection de programmes exécutables travaillant directement sur des fichiers image. La version actuelle regroupe des opérateurs traitant des images 1D, 2D et 3D, en niveaux de gris et en couleurs. Cette bibliothèque développée selon une méthodologie « objet », a la particularité de ne contenir que des opérateurs atomiques et polymorphes. La possibilité d'inclure des masques parmi les données fournies aux opérateurs permet de focaliser un

traitement sur des zones d'images. Ainsi, il est aisé de concevoir des chaînes de traitement enchaînant de multiples façons les opérateurs sans limitations dues aux types de données ou à l'ordonnement des opérations. Elle est idéale pour faire des maquettes et tester la faisabilité d'un traitement. Au départ limitée aux étapes de segmentation, elle est complétée actuellement par des opérateurs liés à l'interprétation, en particulier des opérateurs de classification. Ainsi il sera possible de concevoir une application complète de façon homogène et de réutiliser l'ensemble du travail effectué par les différentes composantes de l'équipe. Cette bibliothèque offre donc pour l'équipe un cadre structurant pour rassembler au fur et à mesure de leur développement des composants opérationnels et réutilisables.

## II.2. Système d'aide interactive

Souhaitant adopter une démarche très pragmatique de réutilisation de connaissances de traitement d'images, nous avons développé le système TMO (thèse de V. FICET-CAUCHARD, Janvier 1999). Ce système permet de représenter les connaissances et de bénéficier des avantages dus à l'interactivité des environnements de programmation visuelle pour la sélection et l'enchaînement des opérateurs. Il donne également à l'utilisateur la possibilité de modéliser et d'expliquer le raisonnement qui l'a amené à un enchaînement particulier, dans le but de le réutiliser. Les applications y sont modélisées sous forme de plans hiérarchiques TMO (Tâches-Méthodes-Outils). Ceux-ci présentent le double intérêt d'être facilement compréhensibles par l'utilisateur et directement opérationnalisables. Les Tâches désignent ce que le système doit effectuer pour atteindre le but de l'analyse de l'image, les Méthodes indiquent comment accomplir une tâche et les Outils réalisent concrètement les actions et sont reliés aux opérateurs de la bibliothèque Pandore. Pour accroître l'aide procurée aux concepteurs, nous avons choisi d'employer des techniques de Raisonnement à Partir de Cas (RàPC).

Les plans des applications déjà modélisées selon le modèle TMO constituent une base de cas parmi lesquels sera recherché celui ou ceux qui correspondent le plus à la description du nouveau problème à traiter. Ce principe de raisonnement est assez proche du raisonnement humain et il favorise la coopération homme-machine. Il permet de focaliser la sélection des cas voisins au moyen de plusieurs catégories de critères concernant le plan, que ce soient des informations sur le problème posé, sur les images traitées ou sur la stratégie à adopter. Nous avons défini un ensemble de critères qui ont servi à expérimenter le système sur des images provenant d'origines différentes et avec des utilisateurs autres que le concepteur.

## II.3. Architecture pour la classification de données

La plupart des tâches de classification (diagnostic médical par exemple) nécessitent une phase d'apprentissage engendrant un modèle qui associe à une entrée (représentée par un vecteur d'attributs) une classe appartenant à un ensemble fini. Il existe un grand nombre d'algorithmes de classification de données, principalement les arbres de décision, les méthodes Bayésiennes, les méthodes statistiques et les réseaux de neurones. C'est à ce dernier type de méthode de classification que nous nous sommes intéressés (en collaboration avec le LUSAC de Cherbourg, dans le cadre de la thèse d'O. LEZORAY). Nous proposons une architecture originale fondée sur des réseaux de neurones avec détermination automatique et dynamique du nombre de neurones de la couche cachée et apprentissage se limitant à deux classes. Notre étude se situe dans un cadre général, sans a priori sur le problème à traiter. MONNA (Multiple Ordinate Neural Network Architecture) est constituée d'une hiérarchie de réseaux de neurones afin d'obtenir de meilleures performances de reconnaissance comparativement à un seul grand réseau multicouches (en particulier lorsque le nombre de classes devient élevé).

## Quelques références bibliographiques

N. Baupin, K. Zreik : R. D. S. S. (Remote Decision Support System) a distributed information management system., in Knowledge Based System Journal (E. Edmonds, General editor), ELSEVIER Science (sous presse).

G. Becher, Françoise Clérin-Debart, Patrice Enjalbert, A model for Time Granularity in Natural Language. Proceedings of Fifth International Workshop on Temporal Representation and Reasoning (Time 98), pp. 29-36, 1998.

P. Beust, D. Jacquet, A. Nicolle, La corréférence dans la conception, Revue des Sciences et Techniques de la Conception, Vol. 6, n° 1, p. 25-37, 1998.

F. Bourdon, « Systèmes d'Information Ouverts : Sémantique Interactionnelle des Connaissances et Systèmes multi-agents », Habilitation à Diriger des Recherches, 21 janvier 1998 à Caen.

E. Malville, F. Bourdon, « Task Allocation. A Group Self-Design Approach. », ICMAS-98, IEEE International Conference on Multi-Agent Systems, Paris, Juillet 1998.

R. Clouard, A. Elmoataz, M. Revenu, « Une méthodologie de développement d'applications de traitement d'image », 17ème Colloque GRETSI'99, Vannes, pp. 323-326, Septembre 1999.

R. Clouard, A. Elmoataz, C. Porquet, M. Revenu, « BORG : A knowledge-based system for automatic generation of image processing programs », IEEE Trans. on Pattern Analysis and Machine Intelligence, Vol. 21, N° 2, pp. 128-144, Février 1999.

B. Crémilleux, A. Ragel, J.L. Bosson (1999) « An Interactive and Understandable Method to Treat Missing Values : Application to a Medical Data Set », Third World Multiconference on Systemics.

B. Crémilleux, C. Robert, M. Gaio (1998) « Uncertain Domains and Decision Trees : ORT versus CM criteria », Seventh Conference on Information Processing and Management of Uncertainty in Knowledge-Based Systems (IPMU 98) (pp. 540-546), Editions EDK. Paris, France, July 98.

D. Dillenseger, « Une approche multi-agent des systèmes de bureautique communicante », Thèse de l'Université de Caen, réalisé au CNET, Novembre 1996.

B. Durand, « Simulation Multi-agents et Epidémiologie Opérationnelle. Etude d'épizooties de fièvres aphteuse », Thèse de

l'Université de Caen, 1996.

P. Enjalbert, Sur l'utilisation de la logique en sciences cognitives : questions de méthode, *Intellectica*, Vol 23, n° 2, pp. 193-218, 1996.

V. Ficet-Cauchard, C. Porquet, M. Revenu, « CBR for the reuse of Image Processing knowledge : a recursive retrieval-adaptation strategy », *ICCB'99 Monastery Seon*, Munich, Allemagne, pp. 438-452, Juillet 1999.

V. Ficet-Cauchard, M. Revenu, C. Porquet, « Knowledge Management in Image Processing by Means of Case-Based Reasoning », *Workshop on Knowledge Management and Organizational Memories, IJCAI'99*, Stockholm, Suède, pp. 36-54, Août 1999.

V. Ficet-Cauchard, M. Revenu, C. Porquet, R. Clouard, « Raisonnement par Cas pour le Traitement d'Images », *Ingénierie des Connaissances, évolutions récentes et nouveaux défis*. J. Charlet, M. Zacklad, G. Kassel, D. Bourigault, Eds. EYROLLES, à paraître.

F. Girault, S. Stinckwich, « Footux Team Description : a Hybrid recursive based agent architecture », *Proceedings of the IJCAI Third Robocup Workshop*, Stockholm 99, à paraître LNCS Springer Verlag.

F. Girault, S. Stinckwich, « Une architecture d'anticipation par réalité augmentée », *JFIAD'SMA99*, St-Gilles, La Réunion, Novembre 99, Hermès.

E. Giguet, J. Vergne, *Syntactic Structures of Sentences from Large Corpora*, 5th Conference on Applied Natural Language Processing ANLP'97, Washington, USA, pp. 1-2, 1997.

C. Lefevre, « Agents Logiques Communicants », Thèse de l'Université de Caen, Février 1995.

O. Lezoray, A. Elmoataz, H. Cardot, G. Gougeon, M. Lecluse, H. Elie, M. Revenu, « Segmentation of cytological images using color and mathematical morphology », *Acta Stereologica, Selected papers of the 7th European Congress of Stereology*, Volume 18, Issue 1, 1999.

O. Lezoray, A. Elmoataz, H. Cardot, M. Revenu, « A.R.C.T.I.C. : un système de tri cellulaire par analyse d'images », *Vision Interface'99*, Trois-Rivières, Canada, Mai 1999.

C. Poirier, Y. Mathet, P. Enjalbert, La compositionnalité à l'épreuve des faits, dans

un projet de compréhension automatique de constats d'accidents, *TAL, Traitement automatique des langues*, vol.39, no. 1, pp. 99-130, 1998.

A. Ragel, B. Crémilleux (1998) « Treatment of Missing Values for Association Rules », *Second Pacific Asia Conference on KDD (PAKDD 98)* (pp. 258-270).

A. Roussel, K. Zreik. « La surcharge électronique en conception », in *Cyber Design : media and communications in design practice*. Organised by the University of Paisley (U.K.), 25-27 novembre 1998, Pôle Léonardo De Vinci, Paris, France.

M.Szmurlo, M. Gaio, J. Madelaine, *The Geographical Anteserver : a Client-Server Architecture for GIS*, *EOGEO'98 workshop*, Feb. 98, Salzburg, Austria, 1998.

C. Turbout, M. Gaio, J. Madelaine, *Une architecture pour la structuration automatique et dynamique d'un hyperdocument composite*, *Conférence Internationale Francophone sur l'Écrit et le Document, CIFED'98*, Quebec, Canada, 1998.

J. Vivier, A. Nicolle, *Questions de méthode en dialogue homme-machine, l'expérience Comperobot, Machines, langage et dialogue*, L'Harmattan, 1998, pp. 249-306.

J. Vivier, K. Zreik, *Spécificité de la référence dans un document télé-conçu*, in *Document Électronique Dynamique : CIDE'99*. 5-7 Juillet, Damas, Syrie. Gaio et Karczmarzuk Ed. Editions Europa Productions, Paris.

K. Zreik, R. Beheshti. « An Apprentice Design-Décision Approach », in *PICMET'97 Portland International Conference on Management of Engineering and Technology*. July -27-31, 1997, Portland, USA.

## Animation de la recherche

Organisation d'une école pluridisciplinaire sur la sémantique des langues en janvier 1998 à Asnelles-sur-Mer, patronnée notamment par l'ARC et le CNRS. Cette initiative s'est poursuivie en 1999 par l'organisation conjointe avec l'ELSAP d'un atelier pluridisciplinaire sur la sémantique du lexique verbal (Responsable : P. Enjalbert).

## Autres manifestations organisées par l'Equipe I3 du GREYC

**01Design'99** 6ème table ronde francophone sur les sciences et les technologies de la conception. Sur le thème : la conception de nouveaux systèmes d'information. Organisée en collaboration avec le Laboratoire Li2A de l'Ecole d'Architecture de Toulouse. 14-15 Décembre 1999, Saint-Ferréole.

**01Design'97** Les Objets en Conception. Organisée en collaboration avec l'INRIA Sophia-Antipolis, a eu lieu à Théoule-sur-mer, le 24-26 septembre 1997.

**01Design'95**, organisée en collaboration avec ICP-IMAG-INPG, à eu lieu à Autrans le Décembre 1995.

**CAPS'98**, 2ème Conférence internationale sur l'Apprentissage Personne-Système Organisée par l'Université de Caen (le C.A.E.N) avec le parrainage de l'ARC. CAPS'98 — MRSH-Université de Caen le 1-3 juillet 1998.

**CAPS'96**, Organisée en collaboration avec le PRC-GDR C.H.M (CNRS), a eu lieu à Caen le 8-9, juillet 1996.

**CIDE'00**, 3ème Conférence Internationale sur le Document Electronique. Organisée avec le PSI (Rouen). 4-6 Juillet 2000 à Lyon.

**CIDE'99** : Organisée en collaboration avec l'Université de Damas, Syrie, le 5-7 Juillet 1999 à Dams.

**CIDE'98** : Organisée en collaboration avec l'INPT-Rabat au Maroc, le 8-10 avril 1998 à Rabat Maroc.

**Europa'98** CyberDesign : 7th Europa International Conference on the Application of Advanced Technology in Architecture, Civil Engineering, and Urban Planning. 26-27 Novembre 1998 à Paris. Organisée avec l'Université de Paisley (U.K.)

**Europa'97** : Organisée en collaboration avec l'Université d'Edinburgh, a eu lieu à Edinburgh le 2-4 Avril 1997.

**PhDIT'99**, 2d International Workshop on the Philosophy of Design and Information Technology. Organisé en Collaboration avec Li2A (Ecole d'Architecture de Toulouse) le 15-16 Décembre 1999, à St-Ferréole, sur le thème : Ethics in Information Technology Design

**PhDIT'94**, Organisé par le LAIAC — université de Caen, (7-9 Décembre 1994).



## Environnements Informatiques pour l'Apprentissage Humain

Nicolas Balacheff (Leibniz-IMAG), Monique Baron (SysDeF-LIP6)

### À la mémoire de Martial Vivet

Martial nous a quittés le 21 octobre 1999. Ainsi que l'a souligné le Président de l'Université du Maine dans l'hommage rendu lors de ses obsèques, Martial était un pédagogue dans l'âme, « fils d'instituteurs de campagne » comme il aimait à le rappeler lui-même, qui s'est passionnément investi dans sa mission à tous les échelons universitaires qu'il a parcourus, jusqu'à celui de Professeur. C'est alors qu'il était jeune assistant au Mans qu'il a « rencontré » l'intelligence artificielle à Paris en 1971, en suivant les cours de DEA de Jacques Pitrat, sous la direction duquel il a soutenu sa thèse de 3<sup>e</sup> cycle en 1973, puis sa thèse d'État en 1984.

Il a ainsi peu à peu élaboré et mis en œuvre le projet de mettre l'IA au service de l'apprentissage humain. Il a fait preuve de beaucoup d'ingéniosité, de dynamisme et de persévérance pour développer le domaine « IA et Education », pour le faire reconnaître et pour animer la communauté scientifique, en particulier dans le cadre du PRC-GDR IA et de l'AFCEC de 1987 à 1997, puis dans le cadre du GDR-PRC I3.

Très actif sur le plan national, il n'a pas non plus ménagé ses efforts pour créer et maintenir des liens avec la communauté internationale « AI in Education ». Nous lui devons en particulier l'immense succès du congrès AI-ED'99, son dernier grand projet, qui s'est tenu au Mans en juillet dernier ; il l'avait organisé de main de maître et l'a piloté depuis sa chambre d'hôpital, en s'appuyant sur l'équipe dynamique qu'il avait développée ces dernières années au LIUM.

Au nom de la communauté scientifique, nous voulons exprimer ici notre admiration et notre reconnaissance à Martial pour toute son œuvre, dont l'évocation rapide ci-dessus n'est que

très partielle. Notre reconnaissance va aussi à sa famille, à Annie, sa femme, à Pascal et Thomas, ses fils, dont le soutien sans faille lui était très précieux.

Comme l'a dit Daniel Luzzatti, et comme en ont témoigné ses collègues et amis, ses anciens étudiants, jeunes et moins jeunes, venus nombreux pour l'accompagner au cimetière de Jupilles près du Mans, c'est un « père spirituel » que plusieurs générations d'étudiants, d'enseignants et de chercheurs, qui avaient croisé le chemin de Martial, ont perdu prématurément.

\* \*  
\*

C'est en avril 1992, dans le bulletin de l'AFIA n° 9, qu'est paru le dossier EIAO (« Environnements Interactifs d'Apprentissage avec Ordinateur ») rassemblé par J.-F. Nicaud. Depuis cette date, si les objectifs généraux de la recherche en EIAO sont restés liés à la conception de systèmes informatiques destinés à favoriser les apprentissages humains, les problématiques de recherche ont évolué, en partie avec les développements importants des « TIC » (Technologies de l'Information et de la Communication) et de leurs usages, qui résultent de l'intégration à l'informatique du multimédia, des télécommunications et des réseaux, et particulièrement du développement d'Internet et du Web.

Par exemple, de nouveaux dispositifs de formation à distance, comme les campus virtuels, ont été inventés. Ils ont amené à poser de nouveaux problèmes (comme le tutorat à distance médiatisé ou le travail collaboratif à distance entre apprenants) ou à reposer, dans de nouveaux contextes, des problèmes identifiés antérieurement (comme la modélisation d'apprenants).

Une convergence s'est produite aussi entre des approches, développées par des communautés jusqu'alors relative-

ment disjointes, correspondant à divers types d'environnements d'apprentissage (systèmes tutoriels intelligents, micro-mondes, simulation, multimédia et hypermédiat éducatifs...). En effet, ces approches visant différentes activités d'apprentissage (résolution de problèmes, exercices d'entraînement, exploration, étude de modèles simulés, étude ou conception de documents...) peuvent être combinées.

La réflexion sur l'évolution des techniques et des usages des systèmes informatiques pour l'éducation et la formation a conduit en 1997, lors des journées nationales du PRC-IA, à proposer un changement du sigle EIAO pour le sigle EIAH (« Environnements Informatiques pour l'Apprentissage Humain »). Pour certains, le sigle EIAO était devenu trop fortement associé à des systèmes d'apprentissage individuel de type « systèmes tutoriels intelligents » (STI), malgré le développement de problématiques plus larges. Le nouveau sigle EIAH veut faire référence, plus clairement, à la conception de systèmes complexes, qui peuvent être aussi distribués dans l'espace et dans le temps, pour favoriser des apprentissages chez des « apprenants » humains, que ceux-ci soient en situation de formation initiale, continue ou professionnelle (voir Actes des Journées PRC-GDR IA, Grenoble, mars 1997). L'accent est ainsi mis simultanément sur le changement profond de nature des systèmes informatiques et sur la spécificité due à la finalité des apprentissages humains. L'objectif est aussi de marquer le besoin de coopération intradisciplinaire, au sein même de l'informatique : les problèmes posés par la conception des EIAH appellent à la collaboration de l'intelligence artificielle, de la communication personne-machine, de l'ingénierie des logiciels, des réseaux et systèmes.



Les recherches sur les environnements informatiques pour l'apprentissage humain ont plusieurs caractéristiques importantes :

- elles sont fortement interdisciplinaires, nécessitant la collaboration et l'interaction de l'informatique avec divers secteurs des sciences de l'homme et de la société, concernés par les apprentissages humains : didactique des disciplines, sciences de l'éducation, linguistique, psychologie cognitive, psychologie sociale.
- elles articulent constructions théoriques, réalisations, expérimentations, avec évaluation informatique et aussi d'autres formes d'évaluation, qui portent notamment sur les aspects cognitifs, pédagogiques ou didactiques, suivant divers protocoles.
- elles s'apparentent à une recherche technologique, particulièrement parce que la validation des modèles et des principes de conception qu'elles produisent relève d'une mise en œuvre avec des utilisateurs et un terrain qui s'accommodent mal de prototypes trop éloignés, dans leurs aspects ou dans leurs comportements, d'un « produit fini ». Ainsi beaucoup de ces recherches sont organisées en une boucle de conception/mise à l'épreuve/validation.

Ces caractéristiques, que l'on retrouve ailleurs, par exemple pour l'informatique de santé, font des EIAH un domaine riche en questions très diverses, comme en témoignent les contributions rassemblées dans ce dossier, une vingtaine provenant d'équipes françaises et deux présentations venant du Québec ; d'autres équipes impliquées dans le domaine n'ont malheureusement pas pu répondre à l'appel à participation.

La plupart des équipes françaises est actuellement rassemblée dans le groupe 4.3 « Interaction Homme-Machine et Connaissances » (IHM & C) du **GDR-PRC I3**. Des liens existent depuis plusieurs années avec la recherche au Québec ainsi qu'avec la communauté internationale, via l'IFIP et l'association AI-ED (AI in Éducation). L'association ATIEF assure une animation scientifique du domaine, en particulier avec la revue STE (voir informations générales).

Un grand nombre des travaux présentés ici est mené dans le cadre de projets (locaux, nationaux ou européens), pluridisciplinaires pour certains, visant la réalisation de systèmes de formation (initiale, continue ou professionnelle) ou d'outils de conception de tels systèmes. Plusieurs équipes ont déjà à leur actif des prototypes réalisés, expérimentés et diffusés.

Certains des thèmes abordés s'inscrivent dans la continuité des recherches en EIAO pour les STI, avec un renouvellement des approches lié à l'évolution des recherches en IA (particulièrement en ingénierie des connaissances) et en IHM : modélisation de domaines, acquisition et représentation de connaissances, ontologies, modélisation d'activités de résolution de problèmes, modélisation d'apprenants, planification pédagogique, interaction didactique et interfaces (représentation et manipulation directe d'objets abstraits, dialogue personne-machine, réalités augmentées...). Le lecteur intéressé par plus de détails sur ces problématiques pourra consulter, outre les contributions à ce dossier, les articles de synthèse présentés aux Journées Nationales du PRC-IA en 1995 et en 1997 (voir références générales).

Pour les approches à base de simulation, qu'il s'agisse de simulations pédagogiques pour des domaines scientifiques et techniques, ou d'environnements d'entraînement pour des formations professionnelles, des questions spécifiques portent sur l'articulation entre simulateur et interface pédagogique, sur le contrôle ou le suivi des activités des apprenants (élèves ou stagiaires, qui peuvent interagir en réseau dans le cas de tâches collectives), sur des fonctions d'aide aux apprenants et aux formateurs.

D'autres thèmes concernent les hypermédias et le Web : conception d'hypermédias éducatifs adaptatifs, aides intelligentes à la navigation, à la recherche d'information, à la création et à la gestion de documents hypermédias, indexation de documents pédagogiques en vue de leur réutilisation, hypermédias éducatifs distribués (Internet et Web).

Dans le cadre des environnements distribués de type campus virtuel, des problématiques plus récentes sont relatives à la communication et à l'interaction entre des processus informatiques, entre des processus informatiques et des usagers humains (apprenants, formateurs), ou entre des usagers humains via des supports informatiques (collaboration entre apprenants, ou entre apprenants et formateurs). Il s'agit de faciliter diverses formes de coopération dans une société hybride d'agents artificiels et humains, orientées par la finalité de l'apprentissage humain. Plusieurs approches de ces questions utilisent des techniques de modélisation par agents (agents éducatifs, agents conseillers, agents d'assistance, agents logiciels adaptatifs...).

Des questions communes aux différents types d'EIAH concernent leur conception, leur expérimentation et leur évaluation, qui posent des problèmes méthodologiques difficiles. Des outils (outils auteurs, AGL spécialisés) et des éléments de méthodes sont élaborés par certaines équipes.

Les secteurs d'application des recherches en EIAH se sont diversifiés depuis quelques années : enseignement scolaire, disciplines scientifiques et langues, formation universitaire, formation en écoles d'ingénieurs, formation professionnelle en milieu industriel, formation à distance (serveurs de formation, campus virtuels), assistance et rééducation cognitives, intégration de fonctions de formation à des applications professionnelles (aides en ligne, exploitation de documents techniques), travail coopératif... Chacun de ces secteurs a ses particularités (objectifs, usagers, dispositif de formation, contextes d'usage...). L'attente la plus forte aujourd'hui est probablement celle de ressources de formation sur le Web, avec des enjeux culturels, économiques et sociaux importants.

Cette diversité des questions et des approches, cette variété des secteurs d'application constituent le domaine EIAH en l'un des domaines intégrateurs de l'informatique, et particulièrement de l'intelligence artificielle. Nous pensons que ce dossier en est une bonne illustration.

## Liste des contributions

- **CLIPS-IMAG** (Grenoble), équipe ARCADE
- **CRIP5** - Université René Descartes (Paris V), équipe SBC (Systèmes à Bases de Connaissances)
- **GRITI** (Groupe de recherche interuniversitaire en tutoriels intelligents), Québec
- **HEUDIASYC** - Université de Technologie de Compiègne, équipe ROC
- **INRP-TECNE**, Institut National de Recherche Pédagogique, Département Technologies Nouvelles et Education (Paris), équipe Informatique et Enseignement
- **INT** (Institut National des Télécommunications, Evry), Département Système d'Information
- **IRIN** (Université de Nantes) & Université Paris 8, équipe APLUSIX
- **LEIBNIZ-IMAG** (Grenoble), équipe Environnements Informatiques d'Apprentissage Humain
- **LG12P** (Laboratoire de Génie Informatique et d'Ingénierie de Production), Ecole des Mines d'Alès, équipe Ingénierie de la Connaissance et Multimédia
- **LIA-MISIM**, Laboratoire d'Informatique Appliquée de l'Université de Pau & des Pays de l'Adour, équipe Modèles d'Interaction homme-systèmes & Systèmes d'Information Multi-agents
- **LICEF** – Télé-université du Québec, Montréal, équipe Systèmes conseillers et assistance au télé-apprentissage
- **LIFC** (Laboratoire Informatique de l'université de Franche Comté), équipe Systèmes d'Information et de Communication pour l'aide à l'Apprentissage Humain
- **L.I.H.S.** (Laboratoire d'Interaction Homme Systèmes), Université Toulouse 1, équipe Représentation de connaissances pour la conception du document écrit
- **LIM** (Laboratoire d'Informatique de Marseille), équipe RTLC (Représentation et Traitement Logique des Connaissances)
- **LIP6** (Laboratoire d'Informatique de Paris 6) Thème SYSD-DEF (Systèmes d'Aide à la Décision et à la Formation)
- **LISI** (Laboratoire d'Ingénierie des Systèmes d'Information), Université Claude Bernard - Lyon 1
- **LIUM** (Laboratoire d'Informatique de l'Université du Maine), équipe Ingénierie des connaissances et EIAO
- **LORIA** - Université de Nancy 1, équipe Informatique et Formation
- **LPI-GRC** (Laboratoire de Psychologie de l'interaction), Université Nancy 2, équipe CODISANT (Cognition Distribuée dans les Systèmes Artificiels et NaTurels)
- **LRL** (Laboratoire de Recherche sur le Langage), Université Blaise Pascal Clermont 2, Thématique Environnements Informatiques d'Aide à l'Apprentissage et à l'Enseignement de la Langue
- **LSE** (Laboratoire des Sciences de l'Education), Université Grenoble 2, équipe Cognition et Technologie pour la Formation
- **PSI** – INSA de Rouen

## Équipes

### CLIPS-IMAG (Université Joseph Fourier, Grenoble)

#### Équipe ARCADE

B.P. 53, 38041 Grenoble Cedex 9, France

**Responsable :** Jean-Pierre Peyrin

**Contact :** Viviane.Gueraud@imag.fr

**Web :** <http://www.clips.imag.fr/arcade>

#### Cadre général, problématique, objectifs

Notre équipe travaille depuis 1985 dans le domaine des applications pédagogiques fortement interactives, fondées sur la manipulation, la découverte, la simulation. Nous avons tout d'abord produit un logiciel dédié à l'enseignement de l'informatique dans l'enseignement supérieur. Cette expérience nous a confortés dans l'idée que ce type d'application ne devait pas être vu comme

une solution de remplacement mais comme un complément original et efficace, intégré au processus de formation. Par la suite, nous avons porté nos efforts sur la définition de méthodes et d'outils permettant la production de ce type de logiciels, mais pour d'autres domaines scientifiques et techniques. Nos recherches concernent « l'ingénierie et l'exploitation pédagogique des applications fondées sur la simulation ». Nous nous intéressons plus particulièrement à l'étude des aspects suivants :

1. Modèles théoriques permettant de concevoir des applications pédagogiques fondées sur la simulation, puis de structurer et d'organiser leur développement et leur mise en œuvre grâce à des AGL spécialisés.
2. Situations d'exploitation pédagogique des simulations (formation, évaluation, auto-évaluation, formation à distance, etc.)
3. Niveaux de suivis pédagogiques pos-

sibles (contrôle de l'activité de résolution d'exercice ou gestion de l'enchaînement des activités) et formalisation des différents types de contrôle associés (contrôle des buts, des tâches, des comportements).

#### Principaux résultats théoriques

- MARS, un modèle de conception de simulation pédagogique qui met en évidence :
  - le Modèle décrivant de façon abstraite le fonctionnement du système simulé
  - la Représentation précisant l'interface du système simulé.
  - les Associations entre le Modèle et la Représentation indiquant les interactions entre les objets de l'interface et le modèle.
  - le Scénario décrivant le contrôle pédagogique du travail effectué par l'élève.

- une proposition de contrôle pédagogique, fondé sur l'enchaînement de buts et de sous-buts, permettant d'effectuer un suivi de l'élève pendant l'usage d'une simulation (résolution d'exercice).
- l'identification des concepts que l'auteur devra manipuler.
- une méthodologie de développement fondée sur le modèle MARS.

### Produits logiciels

- un environnement de développement OASIS (projet européen Ariadne (Forte et al. 97) dédié à la production de simulations pédagogiques. Il permet de développer tout type de simulation scientifique ou technique et propose un espace de travail spécifique pour la réalisation de chaque composant (modèle, représentation, associations, scénario pédagogique).
- un environnement de développement spécialisé dans un domaine particulier : GeneSimu, générateur de simulations de maintenance et réparation d'appareils (Hewlett-Packard). La restriction à un domaine particulier a permis de simplifier les concepts à manipuler par les auteurs et de les rendre plus proches de la connaissance des appareils à simuler.

### Expérimentations

De premières expérimentations, effectuées dans des contextes variés, industriels ou académiques, ont permis de dégager dans l'utilisation de l'environnement OASIS plusieurs niveaux de difficulté croissante :

- (1) création de contrôles pédagogiques (exercices) sur des simulations existantes,
- (2) modification d'une simulation existante (modification d'interface, ajout de fonctionnalité...),
- (3) création complète d'une nouvelle simulation.

Globalement, les participants soulignent l'intérêt du type de contrôle pédagogique proposé et trouvent l'outil de création d'exercices très simple à utiliser. De plus ils constatent que l'existence d'espaces de travail bien séparés facilite les modifications. Les expérimentations se poursuivent dans le cadre du projet européen Ariadne 2.

### Projets en cours

Les travaux en cours peuvent être regroupés selon leurs objectifs principaux.

- *Environnements auteurs*
  - Ayant constaté la difficulté qu'éprouvent beaucoup d'auteurs à modéliser avec l'outil OASIS, nous étudions cette tâche d'un point de vue cognitif (en collaboration avec l'équipe ERIHST du laboratoire de Psychologie Sociale, Université Pierre Mendès-France, Grenoble).
  - Un environnement spécialisé tel que GeneSimu est plus facile à utiliser qu'un environnement général tel qu'OASIS. Nous souhaitons donc favoriser la génération d'outils auteurs spécialisés. Pour cela, nous développons un cadre de travail (fondé sur le modèle MARS). Une première version apparaît dans la thèse de G. Cortés.
  - Nous évaluons également une approche « outils-auteurs » dans le cadre d'applications non-scientifiques (projet PAMELA sur l'enseignement des langues, Université Stendhal, Grenoble).
- *Intégration aux pratiques pédagogiques*
  - Nous étudions la possibilité de greffer des modules de contrôle pédagogique sur des applications de simulations existantes indépendamment de l'outil avec lequel elles ont été créées, ce qui permettra de les exploiter avec différents types de contrôle pédagogique (thèse de G. Cortés).
  - Nous nous intéressons à la faisabilité et à l'utilité de groupes de TD synchrones à distance en nous attachant particulièrement à faciliter le contrôle et le suivi des activités individuelles et de groupes (projet FORMID du laboratoire CLIPS-IMAG, thèse en cours de P. Romero-Ramirez).

### Publications récentes

- Cortés G. (1999) *Simulations et Contrôle Pédagogique : Architectures Logicielles Réutilisables*. Thèse de l'Université Joseph Fourier — Grenoble 1.
- Cortés G. & Guéraud V. (1998) *Experimentation of an authoring tool for*

*pedagogical simulations. Fourth International Conference on Computer Aided Learning and Instruction in Science and Engineering (CALISCE'98)*. Göteborg, Sweden, June 1998 (p 39 -45).

Forte E.N., Wentland Forte M.H.K., Duval E. (1997) The Ariadne Project : Knowledge Pools for Computer-based and Telematics-supported Classical, *Open and Distance Education, European Journal of Engineering Education* 22 (1/2).

Guéraud V. (1998) Une approche auteur pour le développement de simulations pédagogiques à partir d'un environnement hypermédia, *Quatrième colloque Hypermédiat et Apprentissages*. Poitiers, octobre 1998.

Guéraud V, Pernin J.P. (1999) Developing Pedagogical Simulations : Generic and Specific Authoring Approaches. *Ninth International Conference on Artificial Intelligence in Education (AIED'99)*, Le Mans.

Pernin J.P. (1996) *MARS un modèle opérationnel de conception de simulations pédagogiques*. Thèse de l'Université Joseph Fourier — Grenoble 1.

Pernin J.P. (1998) Comparing two authoring approaches of Instructional Simulations : An industrial experimentation, *Fourth International Conference on Computer Aided Learning and Instruction in Science and Engineering (CALISCE'98)*, Göteborg, Sweden, (363-371).

### CRIP5 - Université René Descartes (Paris V)

#### Équipe SBC (Systèmes à Bases de Connaissances)

45, rue des Saints Pères, 75270 Paris cedex 06

**Responsable** : Dominique Pastre

**Contact** : Labat.Jean-Marc@math-info.univ-paris5.fr

**Web** : <http://www.math-info.univ-paris5.fr/sbc>

#### Cadre général et objectifs, problématique

La problématique principale porte sur la conception d'environnements interactifs d'apprentissage intégrant des résolveurs de problèmes du domaine enseigné. L'acquisition de connaissances profondes dans un domaine complexe comme les mathématiques exigent que l'apprenant puisse interagir avec la machine non seulement à propos des savoirs mais aussi des savoir-faire.

Cette interaction nécessite de concevoir des solveurs de problèmes fondés sur l'IA.

Nous nous intéressons également à la conception d'une méthodologie d'enseignement à distance utilisant Internet. En collaboration avec l'Université Virtuelle de Paris 5 (UVP5) qui a déjà une expérience d'enseignement à distance, nous avons des projets, en particulier concernant l'enseignement de l'informatique. Notre objectif est de concevoir une architecture qui puisse répondre à l'ensemble des besoins que nous avons identifiés lors d'une expérimentation en formation continue, que ce soit sur le plan de la conception des contenus ou sur le plan de la motivation de l'apprenant (outils de suivi à distance, adaptabilité à l'apprenant, outils favorisant l'apprentissage collaboratif, visioconférence...).

Enfin, nous nous intéressons également à la conception d'outils d'aide aux formateurs pour la récupération de fonctions cognitives chez des sujets pathologiques.

#### Panorama des travaux effectués par l'équipe sur le thème

Deux prototypes portant sur l'enseignement des mathématiques sont en cours de développement. Le premier porte sur la conception d'un solveur de problèmes en géométrie produisant une solution donnée en langage naturel apportant une aide à des étudiants de lycée (Spagnol 99). Le solveur utilise le démonstrateur MUSCADET, développé et maintenu par D. Pastre. Un second projet, nommé « Combien ? » et regroupant des chercheurs du CRIP5 (F. Le Calvez, M. Urtasun) et du LIP6 (voir la présentation de ce laboratoire), a pour but le développement d'un environnement interactif d'apprentissage pour la résolution de problèmes de dénombrements (Tisseau et al. 99a, 99b, 00).

Enfin, M. Futersack participe à un projet développé au LIP6 et portant sur la conception d'un environnement pour aider des instructeurs à construire un curriculum et à sélectionner des exercices dans le cadre de l'utilisation de simulateurs (Joab et al. 00).

#### Publications récentes

Spagnol J.-P. (1999) Automatisation du raisonnement et de la rédaction de preuves en géométrie des configurations. *Colloque Métaconnaissances*, organisé par le LIP6, Berder, sept 1999

Tisseau G., Giroire H., Le Calvez F., Urtasun M., Duma J. (1999a) Design of a learning Environment in combinatorics : Nondeterministic machines to improve modelling skills. *Proceedings of AI-ED 99*, Le Mans, Juillet.

Tisseau G., Giroire H., Le Calvez F., Urtasun M., Duma J. (1999b) Spécification du dialogue et génération d'interfaces à l'aide d'interacteurs à réseau de contrôle. *IHM 99*, Montpellier, Novembre.

Tisseau G., Giroire H., Le Calvez F., Urtasun M., Duma J. (2000) Principes de conception d'un système pour enseigner la résolution des problèmes par la modélisation. *RFIA*.

M. Joab, O. Auzende, M. Futersack, P. Le Leydour (2000) Structuring a simulation exercise database using STREX. *ITEC 2000*, Amsterdam.

#### GRITI (Groupe de recherche interuniversitaire en tutoriels intelligents) — Québec

**Responsable :** Claude Frasson

**Web :** <http://www.iro.umontreal.ca/labs/GRITI/>

Le GRITI travaille depuis plusieurs années dans le domaine des systèmes tutoriels intelligents (STI). Il constitue au Canada une des plus grosses concentrations de chercheurs et d'étudiants travaillant sur ces aspects. Sa particularité est d'être pluridisciplinaire puisqu'il comporte des chercheurs en bases de données, intelligence artificielle, multimédia, psychologie cognitive et éducation.

La plus grande partie de ce groupe qui réunit des chercheurs de cinq universités (Université de Montréal, McGill University, UQAM, Bishop's, UQAC) travaille ensemble depuis 5 ans et a organisé trois conférences internationales à Montréal en 1988, 1992 et 1996 (ITS-88, accueillant 400 personnes, et ITS-92 et 96, accueillant 350 personnes). Deux autres universités, l'Université de Sherbrooke et l'Université Laval, l'ayant récemment

rejoint, le GRITI réunit maintenant sept universités au Québec et environ 60 étudiants et chercheurs. Une manifestation récente de cette activité paraîtra dans le prochain numéro de la revue de l'ACM, SIGCUE Outlook, qui comporte des articles de 14 chercheurs du GRITI.

#### HEUDIASYC — Université de Technologie de Compiègne

#### Équipe ROC

Dpt Génie Informatique, BP20529,  
60205 Compiègne Cedex, France

**Responsable :** Philippe.Trigano@utc.fr

**Web :** <http://www.hds.utc.fr/heudiasyc>

#### Cadre général, problématique et objectifs

Notre principal axe de recherche répond à un double objectif : d'une part définir des critères et une méthodologie pour la validation et l'évaluation des logiciels éducatifs multimédia, afin de les intégrer dans un système informatique, et d'autre part utiliser ces critères pour mettre au point une méthodologie de conception d'applications multimédias éducatives. Cette recherche est financée par conseil régional de Picardie, dans le cadre du pôle régional sur l'évaluation des Nouvelles Technologies de l'Éducation.

Dans l'avenir, nous comptons développer la composante éducative : modèle d'apprenant, contexte d'apprentissage, aspects cognitifs (*Dominique.Fontaine@utc.fr*). Un environnement d'apprentissage, quelle que soit la nature de l'apprentissage, doit, entre autre, offrir à l'apprenant la possibilité d'expérimenter, de « prendre des risques », de pratiquer et d'avoir des retours sur ses performances, d'où la nécessité d'utiliser des techniques multimédias d'une part, pour réaliser des simulations (*Fabrice.Issac@utc.fr*), et d'y associer des techniques d'intelligence artificielle d'autre part, pour la notion de modèles d'apprenants. Nous nous orientons vers l'utilisation d'agents cognitifs intégrés au didacticiel d'apprentissage de la programmation : agent assistant, agent compagnon, agent perturbateur, agent



répétiteur, agent fournisseur de services, agent permettant de capitaliser les connaissances et les expériences du système. (*Jean-Paul.Barthes@utc.fr*).

### Projets actuels

#### *EMPI : Évaluation du Multimédia Pédagogique Interactif*

Notre projet consiste à définir une méthodologie d'aide à l'évaluation d'applications multimédias pédagogiques. Nos objectifs sont les suivants : pouvoir caractériser la situation d'apprentissage (réseau, isolé, avec ou sans tuteur,...), apprécier l'adéquation de l'interface Homme-Machine (ergonomie d'utilisation, qualité du design graphique,...) avec le public visé et les objectifs éducatifs, définir une typologie des critères d'évaluation pédagogiques (assistance et tutorat, adaptabilité et personnalisation, évaluation des connaissances, cursus d'apprentissage,...), proposer une approche scénaristique évoluée (type de récit, graphes de navigation...), proposer une production multimédia adaptée (en terme de choix des images statiques, des images animées, du son, du texte et des interactions entre ces différents médias). Une base de connaissances, présentée sous la forme d'un questionnaire à profondeur variable, a été constituée, afin de proposer à l'évaluateur humain une aide sur six critères principaux complémentaires : les impressions générales rendent compte de l'image que le didacticiel offre à l'utilisateur ; la qualité informatique permet d'évaluer la mise au point technique du logiciel ; l'utilisabilité correspond à l'évaluation ergonomique de l'interface ; les documents multimédias (texte, son image) sont évalués dans leur forme ; la scénarisation s'intéresse à l'ensemble des techniques d'écriture utilisées pour agencer les informations ; un module « Outils pédagogiques » intègre l'évaluation, le suivi pédagogique, l'assistance. Contact : *Olivier.Hu@utc.fr*

#### *Une méthode d'aide à la conception de didacticiels multimédia*

Nos travaux ont pour objectif d'aboutir à la proposition d'une aide à la conception de didacticiels multimédia, de façon à tirer profit de la nature du support, en relation avec les particuli-

tés des contextes pédagogiques. Nous nous intéressons à trois axes principaux : l'axe des hypertextes (comment écrire et lire des informations sur un support numérique), l'axe du multimédia (comment mettre à profit un environnement multimédia pour transmettre des informations différemment et efficacement), l'axe pédagogique (comment utiliser de nouveaux supports pour résoudre des problèmes didactiques identifiés). La méthode que nous élaborons vise à intégrer ces trois axes dans un processus de conception, à travers des outils permettant l'explicitation des intentions pédagogiques (quelles sont les pratiques des enseignants et des étudiants, et comment le didacticiel sera articulé autour de ces pratiques ?), la scénarisation du didacticiel (quelle sera l'architecture et comment s'effectuera le parcours de cette structure, sa personnalisation à l'utilisateur ?), la définition d'un cadre rédactionnel pour les auteurs (sous quelles contraintes devront-ils écrire ?), la définition d'une charte multimédia pour l'édition (comment seront présentés à l'utilisateur les contenus préalablement rédigés ?), le suivi de la réalisation tout au long du projet, l'évaluation du produit. Contact : *Stephane.Crozat@utc.fr*

### Applications

#### *CD-Rom Multimédia pour l'enseignement du traitement du signal*

Cette application est développée dans le cadre d'un projet Européen Leonardo. Ce projet associe des partenaires industriels tels que le CETIM, MVI et la société Ducatti (Italie), ainsi que des universitaires européens comme l'Université de Southampton (Angleterre) et l'Université de Bologne (Italie). Le projet a démarré en avril 1997. L'objectif est de concevoir un logiciel multimédia permettant de dispenser un enseignement technique sur le traitement du signal. Notre participation concerne l'ingénierie multimédia et l'ergonomie des interfaces homme-machine. Il s'agit de concevoir l'écriture multimédia, le scénario d'interactivité, de choisir un modèle d'interaction homme-machine, de veiller à la consistance et la cohérence des éléments graphiques utilisés. Contact : *Menad.Sidahmed@utc.fr*

#### *Enseignement de l'algorithmique de base et de la programmation*

L'objectif de ce projet est la réalisation d'un support de cours interactif pour l'enseignement de l'algorithmique de base et de l'apprentissage de la programmation, pour débutants en informatique (premier cycle ou tronc commun). Nous espérons ainsi pouvoir modifier la pédagogie des enseignements magistraux, grâce à l'utilisation de meilleurs supports de cours, permettant d'accroître les possibilités d'auto-formation des étudiants. Trois expériences menées, nous ont donné le recul nécessaire pour travailler sur ce nouveau projet :

- Un polycopié disponible sous le Web (<http://www.hds.utc.fr/~webtrig>). Ce site est utilisé depuis un an pour l'enseignement à distance, dans le cadre du cycle préparatoire par la formation continue (filière Fontanet).
- Un second site Web (<http://www.utc.fr/~ptrigano/nf01>) d'informations générales sur le cours, qui permet, aux 260 étudiants du cours de tronc commun, d'obtenir des informations d'ordre administratif et d'ordre pédagogique.
- Une application off-line (cédérom), plus interactive, pour l'enseignement de cette même UV, ce qui nous permet de disposer dès à présent de quelques exercices, quiz, QCM, simulations, que nous pourrions intégrer dans le nouveau projet.

Des animations graphiques vont être développées afin de définir une pédagogie orientée sur la base d'exemples. Nous allons réaliser en Java des exercices interactifs, des simulations et des quiz et autres QCM. Nous envisageons d'intégrer un module d'analyse/compilation « en ligne » afin de proposer à l'apprenant des tâches de programmation (*Fabrice.Issac@utc.fr*). L'utilisation des possibilités multimédia pour le maintien de la vigilance de l'utilisateur, d'aspects ludiques pour une meilleure pédagogie et pour faire travailler l'apprenant, de la prise en compte de l'intérêt de l'utilisateur, de l'évaluation de l'apprenant par le logiciel (quiz, jeux interactifs), est envisagée. Contact : *Philippe.Trigano@utc.fr*



## Références récentes

- Crozat S., Trigano P. (1999) Writing multimedia pedagogical hyperdocuments : For an integrated design environment. *ICCE'99 International Conference on Computer for Education*, Chiba, Japon, Novembre.
- Crozat S., Trigano P. (1999) *A knowledge base for evaluation and design of instructional multimedia software*, OPODIS'99 International Conference On Principles Of Distributed Systems, Hanoi, Vietnam, Octobre 1999.
- Crozat S., Trigano P., Hu O. (1999) Set of criteria for evaluation and design of multimedia applications in instructional context. *MMM'99 Conference*. Ottawa, Canada, Octobre.
- Crozat S., Hu O., Trigano P. (1999) EMPI : A questionnaire based method for the evaluation of multimedia interactive pedagogical software. *International Conference on Parallel and Distributed Processing Techniques and Applications (PDPTA'99)* (session 'Multimedia Communications, Systems and Applications'). USA, Juin.
- Crozat S., Hu O., Trigano P. (1999) EMPI, un guide logiciel d'aide à l'évaluation du multimedia pédagogique. congrès AIPU, Montréal, Canada, mai.
- Hu O., Trigano P., Crozat S. (1998) Évaluation du Multimédia Pédagogique : la méthode EMPI *Colloque IN-TELE (Internet based Teaching and Learning)*, Conférence Européenne sur les usages pédagogiques d'Internet. Strasbourg, Septembre.
- Hu O., Trigano P., Crozat S. (1998) EMPI : une méthode pour l'Évaluation du Multimédia Pédagogique Interactif. NTICF'98, *Colloque International sur les Nouvelles Technologies de l'Information et de la Communication dans les Formations d'Ingénieurs et dans l'Industrie*. INSA de Rouen, Novembre.
- Hu O., Trigano P., Proposition de critères d'aide à l'évaluation de l'Interface Homme/Machine des logiciels multimédia pédagogiques. *IHM'98, 10èmes journées Francophones sur l'Interaction Homme-Machine*. Nantes, Septembre.
- Hu O., Trigano P. (1999) Considering Subjectivity in Software Evaluation — Application for Teachware Evaluation. *CADUI 99, Third International Conference on Computer-Aided Design of User interfaces*, Louvain La Neuve, Belgique, Octobre.
- Sidahmed M., Morizet P., Trigano P. (1999) A Multimedia Tool for « Signal Processing for Acoustic and Vibration Diagnosis of Rotating Machines ». *Congrès IEEE Multimédia ICMCS'99*, Florence, Italie, juin.

**INRP — TECNE**  
**Institut National**  
**de Recherche Pédagogique**
**Département Technologies Nouvelles et Éducation**

91 rue Gabriel Péri — 92120  
Montrouge

**Responsable** : Georges-Louis Baron  
(baron@inrp.fr)

**Équipe Informatique et Enseignement**

**Contact** : Francois-Marie.Blondel  
@inrp.fr

**Web** : <http://www.inrp.fr/Tecne>

**Cadre général, problématique et objectifs**

Le département *Technologies Nouvelles et Éducation* a pour mission de mener des recherches sur les applications des technologies de l'information et de la communication dans l'éducation et la formation, d'en analyser les usages et d'en étudier les effets sur le système éducatif français. L'équipe *Informatique et Enseignement* étudie en particulier les évolutions de l'enseignement liées à l'informatique et aux réseaux, la conception d'environnements interactifs et d'hypermédias, et les usages éducatifs des instruments informatiques.

Thèmes de recherche se rapportant aux EIAH :

- 1) la modélisation de l'interface et de l'interaction : elle vise à centrer la conception sur l'élève et à intégrer les objectifs pédagogiques de l'enseignant en s'appuyant sur des analyses didactiques et sur des techniques issues de l'interaction homme-machine telles que l'analyse de la tâche et l'analyse de l'activité.
- 2) la modélisation de connaissances pédagogiques : elle porte sur les connaissances et savoir-faire en matière de conseil et sur les connaissances d'enseignement propres à des domaines déterminés comme les fonctions en mathématiques, ou la réaction en chimie.
- 3) l'aide et l'assistance : à partir de l'analyse d'interactions entre élève et enseignant, différents types d'aide sont caractérisés et formalisés dans des assistants logiciels qui proposent des aides adaptées sur la base d'un

diagnostic de l'activité de l'élève.

Ces thèmes sont étudiés dans des projets qui combinent conception, réalisation et expérimentation en conditions « réelles ». Tous les projets sont menés avec la collaboration d'enseignants du secondaire et du supérieur, et pour certains en association avec d'autres équipes en informatique, didactique ou psychologie cognitive.

**Projets**

*Conception d'un EIAO d'aide à la résolution de problèmes en chimie (SCHNAPS, contact : F.M. Blondel)*

Ce projet a été développé pour (1) étudier les mécanismes de résolution et les difficultés des élèves, et (2) proposer des outils d'aide à l'apprentissage, axés sur l'exploration de la situation et la rédaction de la solution.

La conception des outils de résolution a été calquée sur les pratiques habituelles des élèves. Le diagnostic de l'activité de l'élève emploie une technique de classification heuristique appliquée à une base de connaissances exprimant les relations potentielles, correctes et incorrectes, entre les grandeurs en jeu dans le problème. Le système d'aide qui repose sur une analyse des demandes formulées par les utilisateurs est constitué d'assistants prenant chacun en charge un type particulier : concepts, outils, style, méthodes.

*Aide à la recherche d'informations dans les hypermédias* (contact : [Alain.Beaufils@inrp.fr](mailto:Alain.Beaufils@inrp.fr))

Ce projet s'intéressait aux difficultés d'utilisation d'hypermédias documentaires dans une activité d'enseignement. À partir d'une analyse cognitive de l'activité de recherche d'informations prenant pour référence le modèle « Évaluation-Sélection-Traitement » de J-F Rouet et A Tricot, un prototype expérimental de recherche et de navigation incluant des dispositifs d'aide (EURISKO-PLUS) a été conçu et testé avec des élèves de lycée, permettant ainsi d'évaluer les apports cognitifs de ces outils dans la tâche de recherche d'informations.

*Interaction dans des EIAO intégrant des instruments de calcul symbolique* (Contact : [Dominique.Lenne@inrp.fr](mailto:Dominique.Lenne@inrp.fr))

Ce projet a pour objectif d'étudier la

conception d'environnements d'apprentissage fondés sur des logiciels de calcul symbolique existants (tels que DERIVE ou MAPLE) d'étudier de nouvelles formes d'interaction et de proposer un cadre général pour la conception de tels environnements. Le domaine de l'étude des fonctions numériques au lycée a été retenu. Le projet est mené en collaboration avec un groupe de l'université de Rennes I.

*Groupe de Rennes* (contact *Jean-Baptiste.Lagrange@univ-rennes1.fr*) : l'objectif est de concevoir un environnement d'apprentissage pour l'étude des variations d'une fonction réelle, conçu comme une sur-couche d'un outil de calcul formel.

*Groupe de Paris* : l'objectif est de concevoir un environnement d'apprentissage pour l'étude des limites de fonctions numériques, s'appuyant sur un outil de calcul formel.

*Assistance à l'utilisateur de logiciels dans le cadre d'un apprentissage autonome* (contact : *F.M. Blondel, A. Beaufils*)

Nous étudions deux situations d'apprentissage dans lesquelles l'apprenant dispose d'une autonomie : 1) la recherche d'information et les activités documentaires utilisant Internet, 2) la simulation en sciences physiques. L'idée d'assistance repose sur l'existence de partenaires et d'outils (enseignants, apprenants ou agents) disponibles en temps réel ou en temps différé, et susceptibles d'analyser l'activité du sujet et de contribuer à la progression générale de son activité. Les questions étudiées portent sur les besoins des utilisateurs et les conditions effectives de l'apprentissage, sur l'analyse de l'activité d'un apprenant et sa présentation à un partenaire, et sur le rôle des différents intervenants capables d'assister un apprenant.

*Quelles compétences pour les concepteurs et les usagers d'EIAH ?* (contact : *G.-L. Baron et Eric Bruillard - IUFM de Créteil*)

La conception et l'utilisation des EIAH posent des questions générales quant aux compétences des différents acteurs intervenant dans les différentes phases (équipes de concepteurs, prescripteurs, utilisateurs) et dans la mise en contexte éducatif. Des études empiriques

sont menées, notamment sur la compréhension qu'ont les enfants (projet européen Représentation) et les futurs enseignants des dispositifs informatisés. Un travail de nature plus théorique, dans le champ de la didactique de l'informatique, a pour objectif de mieux fonder ces questionnements, notamment de mettre en évidence les invariants caractéristiques de l'informatique derrière la multiplicité des environnements proposés.

*L'usage des manuels scolaires et des ressources technologiques dans la classe* (contact : *G.-L. Baron et Eric Bruillard (IUFM de Créteil)*)

Les manuels scolaires sont devenus des objets complexes, destinés à servir de bases d'exercices, mais aussi à proposer des ressources d'apprentissage aux élèves et des outils documentaires aux enseignants. Parallèlement, le développement du multimédia fournit de nouveaux types de ressources, dont on ne connaît encore ni la valeur d'usage ni les effets en termes d'apprentissage. Cette recherche étudie l'évolution des manuels au collège, leurs usages réels ainsi que les usages de ressources en autonomie dirigée et les types de ressources électroniques à concevoir, particulièrement en mathématiques, histoire, géographie et technologie. Un travail d'analyse des processus de conception de ces nouveaux objets a également été entrepris.

#### Publications récentes

- Baron G.-L., Bruillard E., Dansac C. (1999) Représentations, modèles et modélisations ; implications sur les stratégies éducatives et sur les processus d'apprentissage : synthèse bibliographique. Deliverable 01 January 1999, *European Commission's Educational Multimedia Task Force-Project MM 1045*, Representation. 165 p. [http://hermes.iacm.forth.gr/html/del\\_a01.html](http://hermes.iacm.forth.gr/html/del_a01.html)
- Baron G.-L. (ed.) (1998) Des Technologies « nouvelles » en éducation ? *Recherche et Formation*, n° 26.
- Beaufils A. (1998) Aide à l'exploitation de bases hypermédiées, in *Les hypermédiées, approches cognitives et ergonomiques*, Tricot A. & Rouet J.-F. (eds), Hypertexte et hypermédiées, Hermès, 191-209.
- Blondel F.M., Schwob M., Tarizzo M. (1997) Diagnostic et aide dans un environnement d'apprentissage ouvert : un exemple en chimie, SCHNAPS. *Sciences et Techniques Éducatives*, Hermès, vol 4, n° 4, 377-412.

Bruillard E., Baron G.-L. (1998) Vers des manuels scolaires électroniques ? Résultats d'une étude en mathématiques en classe de sixième.- *Sciences et techniques éducatives*, Hermès, vol. 5, n° 4, 343-370.

Bruillard E., de La Passardière B., Baron G.-L. (eds.) (1998). Le livre électronique. *Sciences et techniques éducatives*, Hermès, vol. 5, n° 4, 209 p.

Lagrange J.B. (2000) Complex calculators in the classroom : theoretical and practical reflections on teaching pre-calculus. *International Journal for Computer in Mathematical Learning* (Kluwer) (à paraître).

Lenne D., Gélis J.M. (1998) Integration of Learning Capabilities into a CAS : the SUITES Environment Example. *Proceedings of 4th Int. Conf. On Computer Aided Learning and Instruction In Science and Engineering*, Alvegard C. (Ed), Chalmers University, Göteborg, 15-17 juin.

Py D. (1998) Quelques méthodes d'intelligence artificielle pour la modélisation de l'élève, *Sciences et Techniques Éducatives*, Hermès, vol. 5 no 2.

INT  
(Institut National  
des Télécommunications,  
Evry)

Département Système d'Information  
Responsable : Jean-Claude Courbon

Web : <http://www.int-evry.fr/>

Cadre général, objectifs et problématique

Face à l'interrogation actuelle portant sur la meilleure façon d'utiliser les NTIC pour l'enseignement, nous avons entrepris une réflexion autour de critères de flexibilité. Cette réflexion est parallèle au développement d'un support pédagogique multimédia initié dans le cadre de l'université virtuelle francophone.

Panorama des travaux de l'équipe

- *Projet Ernest* (<http://liszt.enst.fr/crypt/>) : plate-forme développée par Télécom Paris et l'INT d'Evry et ayant pour objet d'aider les étudiants à construire des problématiques autour d'activités dans le domaine de l'électronique.
- *Projet Plate-forme Système d'Information* : mise en place d'un serveur (à France Télécom) permettant aux

équipes (maîtrise d'ouvrage, concepteur, chef de projets...) d'accéder à un ensemble de ressources procédant de la capitalisation ou de l'apprentissage : référentiels de données et de macro-données en environnements AGL classiques d'une part et Objet d'autre part, glossaires hypertextualisés, chartes qualité, contenus pédagogiques...

- *Projet Supemsit* (<http://domino.int-evry.fr/Supemsit/contenu.htm>) : écriture d'un support pédagogique multimedia pour système d'information de gestion et télécommunication (SU.PE.M.S.I.T). Mise à disposition auprès de l'université virtuelle francophone en vue entre autres de favoriser, dans les universités des pays du Sud, une appropriation des NTIC.

#### Publications récentes

Mounyol R. (2000) *Ingénierie des Interfaces Homme-machine*, Éditions Ellipses, Paris (à paraître)  
*Flexibilité d'un support pédagogique multimedia. Contribution au Colloque francophone « Former les Ingénieurs de l'université francophone »*, juin 2000, Liban.

### IRIN (Université de Nantes) & Université Paris 8

#### Équipe APLUSIX

2, rue de la Houssinière, B.P. 92208, 44322 Nantes cedex 3

**Responsable :** Jean-François Nicaud

**Web :** <http://www.sciences.univ-nantes.fr/irin/>

#### Cadre général, problématique, objectifs

Le projet APLUSIX a pour objectifs la modélisation des connaissances humaines sur certains domaines de problèmes d'algèbre et la conception et la réalisation d'EIAH pour ces domaines. Nous travaillons actuellement sur les factorisations de polynômes et les résolutions d'équations polynomiales, au niveau des classes de collège et de lycée. L'objectif à terme est la production d'un système largement diffusé et

capable d'apporter une aide à l'apprentissage des domaines traités sur plusieurs années, cette aide consistant principalement à encadrer les élèves en train de résoudre des exercices.

#### Travaux effectués

Un prototype a été développé sur Macintosh pour les factorisations de polynômes et les résolutions d'équations polynomiales, au niveau des classes de troisième et de seconde. Ce système a été expérimenté régulièrement et a évolué de 1988 à 1998. Il comporte deux modes d'interaction : un mode observation, qui permet à l'élève de regarder le système en train de résoudre un problème (pas à pas, en utilisant les connaissances en vigueur) et de demander des explications, et un mode action dans lequel l'élève résout des problèmes pas à pas, en étant libéré des calculs, en ayant un retour lorsque ses requêtes sont erronées et en ayant la possibilité de demander de l'aide. Ce prototype comporte une interface ergonomique affichant les expressions de façon habituelle, permettant la sélection de sous-expressions et le développement d'un arbre de recherche.

Plusieurs expérimentations ont été conduites avec des élèves. Certaines ont fait l'objet d'une observation directe par un professeur, d'autres d'un pré-test et d'un post-test, d'autres encore d'un enregistrement des interactions et d'une analyse des fichiers obtenus. Les résultats sont positifs sous plusieurs aspects : nombreux sont les élèves qui apprécient le système ; les tests et l'analyse des fichiers montrent des progrès ; les enseignants notent que le système apporte une structuration du domaine chez les élèves. L'analyse des interactions a permis de déterminer des parcours d'apprentissage et de comparer l'efficacité de l'apprentissage par l'observation avec celle de l'apprentissage par l'action.

Des travaux s'appuyant sur la théorie des réécritures ont permis d'établir une théorie sur la résolution des problèmes de factorisation de polynôme, dans le contexte où se trouvent les élèves. Une description du modèle du prototype de 1994 a été publiée.

#### Travaux en cours et projetés

Nous travaillons actuellement à la réalisation d'un produit pour en faire une large diffusion. Le nouveau système comportera un modèle général de l'apprentissage des domaines traités (le prototype actuel contient seulement un petit nombre de paramètres lui permettant de fonctionner pour quelques niveaux). Ce modèle général ne sera pas une théorie sur la façon dont les élèves apprennent le domaine, mais une théorie sur des façons de faire évoluer les connaissances du système pendant son utilisation. Une modélisation de l'élève en ligne sera réalisée, ce qui permettra de choisir les activités et les moments où de nouvelles connaissances peuvent être introduites ou découvertes.

Des extensions du domaine seront réalisées progressivement (nombres rationnels, radicaux, équations, inéquations, systèmes d'équations). Le paramétrage, qui permet le choix d'un contexte au niveau du domaine et des manipulations à l'interface, sera amplifié. Une interface entre le système et le professeur sera réalisée pour permettre à ce dernier de préparer des sessions en choisissant les connaissances de référence et les activités. L'interface élève-machine sera enrichie. Des expérimentations seront conduites pour essayer de mieux comprendre le processus d'apprentissage des élèves et pour élaborer des profils types d'élèves.

#### Publications récentes

Nicaud J.F. (1994) Building ITSs for use : Lessons Learned from the APLUSIX Project. In (R. Lewis et P. Mendelshon eds) : *Lessons From Learning*, IFIP, North Holland, p 181-198.

Nicaud J.F. (1994) Modélisation en EIAO, les modèles d'APLUSIX. *Recherches en Didactique des Mathématiques*, Vol 14, n° 1-2, p 67-112.

Nguyen-Xuan A., Nicaud J.F., Gélis J.M. (1995) An Experiment in Learning Algebra with an Intelligent Learning Environment. *Instructional Science*, Vol. 23, No.1.

Nguyen-Xuan A., Nicaud J.F., Gélis J.M. (1997). Effects of Feedback on Learning to Match Algebra Rules to Expressions with an ILE. *Journal of Computer for Mathematics and Science Teaching*, Vol. 7, Nos. 2-3.

Nguyen-Xuan A., Bastide A., Nicaud J.F. (1999) Learning to Solve Polynomial Factorization Problems : by Solving



Problems and by Studying Examples of Problem Solving, with an ILE. *Proceedings of Artificial Intelligence and Education*, Le Mans.

Nicaud J.F., Bouhineau D., Varlet C., Nguyen-Xuan A. (1999). Towards a Product for Teaching Formal Algebra. *Proceedings of Artificial Intelligence and Education*, Le Mans.

### LABORATOIRE LEIBNIZ — IMAG

#### Équipe Environnements Informatiques d'Apprentissage Humain

46 avenue Félix Viallet, 38031 Grenoble Cedex 1

**Responsables :** Hamid Chaachoua, Bernard Genevès, Colette Laborde

**Web :** <http://www-eiah.imag.fr/>

#### Cadre général et objectifs, problématique

L'apprentissage des mathématiques se heurte au caractère fondamentalement abstrait des contenus en jeu. Les multiples tentatives pour dépasser cet obstacle, notamment en cherchant à établir une relation entre mathématiques et monde matériel — les fameux problèmes concrets — ont achoppé sur ce qui est au fond la complexité d'une démarche de modélisation du réel. L'informatique ouvre une voie originale de résolution de ce problème en donnant accès à des réalités artificielles dont la particularité est de matérialiser des phénomènes réglés par les mathématiques elles-mêmes. L'utilisateur, apprenant ou mathématicien, peut raisonnablement imaginer s'engager dans ces réalités artificielles, manipulant et construisant des objets, établissant des relations, analysant les phénomènes qui en résultent. Mais quelle que soit la qualité des réalisations il reste une distance non nulle entre réalités artificielles et abstractions mathématiques, distance inévitable de la représentation au représenté.

L'objectif de l'équipe EIAH est d'étudier les problèmes de la conception et de la réalisation de ces environnements et les conditions de leur mise en œuvre dans la perspective d'un apprentissage des mathématiques. Ces problèmes sont à la croisée de l'informatique, des mathématiques et de la didactique des mathématiques. Les travaux

de l'équipe s'organisent autour du développement du projet Cabri de CAhier de BRouillon Informatique dont la réalisation de référence est le micromonde Cabri-géomètre.

La problématique informatique de l'équipe EIAH comprend deux grandes orientations, d'une part le développement d'interfaces graphiques intelligentes et rapides, d'autre part la communication entre applications. La première orientation est celle des questions liées à la prise en compte des intentions de l'utilisateur dans un environnement de manipulation directe et à la qualité des comportements graphiques des objets représentés — ces comportements doivent au mieux rendre compte des propriétés de ces objets et d'elles seules. La seconde orientation est celle du développement d'une capacité de collaboration des applications Cabri avec d'autres applications, notamment celles qui sont développées pour accompagner les apprentissages humains.

Au cœur de la problématique didactique de l'équipe se trouve la question de la transformation des connaissances liée à leur contextualisation informatique. En géométrie, notamment, est étudiée l'évolution des relations entre représentation et référent mathématiques (le représenté) introduite par l'accès à des représentations dynamiques, et ses conséquences sur l'apprentissage et la conception des processus didactiques. Par ailleurs, il ne suffit pas que les élèves aient la possibilité d'explorer des micromondes, aussi riches fussent-ils, pour qu'ils construisent la connaissance que l'on espère. De nombreux travaux, notamment à propos de Logo, l'établissent clairement. Aussi une part importante des travaux de l'équipe est-elle consacrée à l'étude didactique et à la conception de situations favorisant les apprentissages. Ces travaux portent sur l'utilisation d'ordinateurs ainsi que l'utilisation de calculatrices avancées (intégrant Cabri-géomètre). Au sein de l'étude des conditions didactiques pour une intégration des environnements informatiques dans la classe se pose le problème crucial de l'identification des compétences professionnelles nouvelles des enseignants que sollicite une telle intégration : capacité à détecter rapidement les erreurs des élèves dans leur tra-

vail à l'ordinateur, élaboration d'une réponse en temps réel, gestion de la plus grande diversité des travaux d'élèves due au caractère ouvert des environnements, capacité à évaluer le travail sur machine, à prendre en compte la dimension « expérimentale », les travaux de groupes, à envisager l'impact réel de l'utilisation d'instruments de calcul pendant des examens, et à maîtriser des formes de contrôle adaptées. La formation initiale et continue des enseignants a besoin d'études préalables sur ces compétences.

Les problématiques informatiques et didactiques interagissent d'une façon particulière dans le cadre de travaux portant sur l'informatisation des processus didactiques. Cet axe de recherche est développé dans la perspective d'une machine partenaire de l'enseignant autant que de l'élève. Initialement abordée en pensant à l'interaction entre micromonde et tuteur intelligent, cette problématique est aujourd'hui développée autour d'une architecture distribuée sur des réseaux associant micromondes, assistants mathématiques, précepteurs artificiels, apprenants et enseignants humains.

#### Panorama des travaux effectués par l'équipe sur le thème EIAH

Relativement aux orientations affichées dans le GDR I3, ces recherches peuvent être regroupées sous quatre thèmes principaux :

- représentation de la connaissance experte (étude des théories de la géométrie et des algorithmes de démonstration appropriés, développement des modèles spécifiques de la géométrie dynamique du plan et de l'espace) ;
- prise en compte de l'apprenant (modélisation, traitement des erreurs, gestion de l'intentionnalité) ;
- étude de l'interface (les formes de la communication) ;
- étude et modélisation de l'interaction didactique dans un environnement d'apprentissage à distance.

#### Produits logiciels

*Cabri-géomètre II*, plates-formes Windows et Apple MacOS, calculatrices Texas Instruments TI92, TI92+, TI89

**Publications récentes**

Balacheff N. (1999) Apprendre la preuve. In J. Sallantin et J. J. Szczeciniarz (eds.) *La preuve à la lumière de l'intelligence artificielle*. Paris : PUF.

Laborde C. (1998) Relationships between the spatial and the theoretical in geometry : The role of computer dynamic representations in problem solving, In Tinsley D. J., Johnson D. C. (eds.) *Information and Communication Technologies in School Mathematics*, 183-194, Chapman & Hall, 1998.

Laborde J-M. (1998) Towards more natural interfaces, In Tinsley D. J., Johnson D. C. (eds.) *Information and Communication Technologies in School Mathematics*, 71-76, Chapman & Hall, 1998.

**LG12P**  
**(Laboratoire de Génie Informatique et d'Ingénierie de Production)**  
**École des Mines d'Alès**

**Équipe Ingénierie de la Connaissance et Multimédia**

Site EERIE, Parc Scientifique G.Besse, F - 30 035 Nîmes Cedex 1

**Responsable :** Michel Crampes

**Web :** <http://www.site-eerie.ema.fr/~multimedia/>

**Cadre général, objectifs et problématique**

Les travaux de recherche portent sur les documents virtuels personnalisables, les interfaces multimédias adaptatives, les structures narratives auto-organisées, les structures auto-organisées à base d'agents. L'un des champs d'application de ces recherches concerne les systèmes d'enseignement auto-structurés (simulateurs ouverts, cursus adaptatifs...). Deux axes de recherche :

1) *Conception de simulateurs de formation à vocation comportementale dans une approche agents*

Les simulateurs pédagogiques à vocation comportementale comptent parmi leurs objectifs la transmission de savoirs et de savoir-faire qui présentent à la fois une dimension formelle et émotionnelle. Le simulateur doit être un révélateur tant des dysfonctionnements des comportements non efficaces, que

de la valeur des comportements recommandés face à une situation professionnelle simulée. Notre recherche porte sur la conception de scénarios, et leur traduction en une architecture agents afin d'obtenir des déroulements qui laissent la place à l'inattendu et à l'émotion. Des facteurs qualité comme l'implication de l'apprenant, la véracité de la représentation du réel et la flexibilité de mise en œuvre sont plus particulièrement étudiés pour être traduits en des solutions techniques par des modèles d'IAD.

2) *Construction de Documents Virtuels Personnalisables à vocation pédagogique*

Notre recherche porte sur la construction de modèles, d'architectures et d'algorithmes qui permettent de bâtir des cours adaptés au besoin précis de chaque apprenant à partir de briques d'information réutilisables sur Internet. Les modèles étudiés s'appuient sur les graphes conceptuels, la construction d'ontologies du domaine enseigné et les langages XML et RDF (une DTD rédigée en XML a été publiée). Les architectures peuvent être décentralisées. Les ressources sont alors considérées comme des agents éducatifs qui s'approprient à la demande de l'apprenant et recherchent des accointances (les ressources spécifiant par exemple des pré-requis). Inversement, les architectures peuvent être centralisées (navigation fondée sur une ontologie du domaine et une ontologie argumentative).

**Panorama des travaux effectués**

*Axe 1 :* Conception des simulateurs Jac (formation à la conduite de projet), CD-Pesage, CD-Qualité, MethodMan.

*Axe 2 :* Projet de recherche Sybil (avec Digital Equipment, CDC, puis SAP, Karlsruhe). Projet de recherche Karina. Réalisation de plusieurs systèmes d'enseignement à partir des résultats obtenus avec le système EMATE-CH.

**Publications récentes**

Crampes M., Bayart L., Gelly A., Uny P. (1999) Spécification et proposition d'une DTD pour la qualification de matériaux pédagogiques adaptatifs, *Sciences et Techniques Éducatives*, volume 6, Hermès.

Crampes M. (1999) User Controlled

Adaptivity versus System Controlled Adaptivity in Intelligent Tutoring Systems. *in proc. AI-ED 99*, July, 19th-23th, Le Mans.

Crampes M. (1998) L'acte d'Apprentissage au Coeur de la Simulation. *NTICF'98*, INSA de Rouen, Novembre.

Crampes M., Saussac G. (1998) An Agent-Based Adaptive Program Composer for the Home TV. *ECAI-98*, Workshop on AI/Alife and Entertainment, 24 August 1998.

Ranwez J. P., Ranwez S., Crampes M. (1998) Adaptive Narrative Abstraction. *Proceedings of the Ninth ACM Conference on Hypertext and Hypermedia, Hypertext'98*, Pittsburgh, Pennsylvania, June 20-24.

Ranwez S., Leidig T. Crampes M. (1999) Pedagogical Ontology and Teaching Strategies : A New Formalization to Improve Life-Long Learning. *International Journal of Continuing Engineering Education and Life-Long Learning (IJCEELL)* initiated by the UNESCO, published by Inderscience Enterprises Ltd (à paraître).

Ranwez S., Crampes M. (1999) Méta-description en XML de documents vidéo, *ISKO-France'99*, Lyon, 21-22 octobre.

**LIA-MISIM**  
**Laboratoire d'Informatique Appliquée de l'Université de Pau & des Pays de l'Adour,**

**Équipe Modèles d'Interaction homme-systèmes & Systèmes d'Information Multi-agents**

IUT de Bayonne, 3, av. Jean Darrigrand, 64115 BAYONNE Cedex

**Responsable :** Guy Gouardères (gouarde@larrun.univ-pau.fr)

**Web :** <http://wwwbay.univ-pau.fr>

**Cadre général**

Les travaux réalisés en « Intelligence Artificielle et Environnements Informatiques pour l'apprentissage Humain » sont guidés par la nécessité d'avoir des environnements interactifs qui « tracent » à la fois le comportement du système informatique et celui des usagers (instructeur ou apprenant). La « traçabilité » de l'ensemble permet ensuite une meilleure analyse cognitive des tâches et une révision partiellement automatisée du partage des connaissances entre l'homme et la machine.

*Le « training industriel »*

Pour les environnements de « training industriel » qui sont le domaine privilégié



gié d'expérimentation et de transfert, la simulation et le virtuel occupent une place importante dans les développements de l'équipe, mais le domaine émergent est celui de la cognition assistée. Celui-ci s'insère naturellement dans le cadre général des EIAH où un apprenant humain emploie un univers artificiel (le système) qui simule un univers physique objet de l'apprentissage (pilotage de véhicules marins, terrestres, aériens ou spatiaux, gestion de systèmes de contrôle, etc.).

Dans ces situations, le décalage entre le système industriel piloté par un ordinateur d'une part, et le contact de l'utilisateur avec la réalité d'autre part, est source de problèmes actuellement peu ou mal gérés. Le décalage entre l'entraînement par simulation et l'interprétation cognitive de cette simulation engendre des contraintes, des erreurs, voire des troubles cognitifs. Pour étudier expérimentalement ces effets, des prototypes opérationnels ont été réalisés principalement dans le domaine de l'apprentissage aéronautique en utilisant des simulateurs (comme le projet CMOS) qui bénéficient des travaux de l'équipe notamment sur les technologies par agents. En effet, ce simulateur est réalisé en trois couches :

- un noyau de simulation représente l'objet physique de la simulation (l'avion par exemple), cette couche subit les contraintes de stimulations-actions en temps réel ;
- une couche de suivi de la simulation (trace, historique des commandes activées) ; ce niveau correspond à la description du « métier », c'est-à-dire aux contraintes liées aux normes issues de la profession (check-lists, procédures, etc.).
- niveau « tuteur intelligent »

Ces trois niveaux impliquent des agents différents : agents réactifs, agents planifiables et agents cognitifs ainsi que la mise en œuvre d'heuristiques, utilisant par exemple les algorithmes génétiques, développées dans le projet ATOMIHS.

*Le projet ATOMIHS* (Agents, Tâches & Objets pour la Modélisation des Interactions Homme-Systèmes)

La problématique de cette recherche plus fondamentale est celle de l'organisation des interventions des acteurs sur

des supports qui sont définis à la fois par une évolution durant leur cycle de vie, pilotés par des stratégies d'apprentissage humain plus ou moins formalisées et par les capacités des acteurs à manipuler ces représentations en initiative partagée avec le système. Les travaux sont organisés en quatre actions.

*1 - Agents réactifs et coopération* (P. Aniorté, M. Dalmau, P. Roose)

Cette action étudie les mécanismes permettant de synchroniser et de faire communiquer des processus coopérants répartis en réseau ainsi que la méthodologie permettant la mise en œuvre de ces mécanismes. Ces processus ou modules conservent leur activité propre mais peuvent se constituer en groupes de travail lorsque les nécessités de l'application l'exigent. Ces groupes sont par conséquent dynamiques et donnent naissance à des communications intra-et inter-groupe.

*2 - Atelier de Génie Logiciel et Traçabilité* (C. Marquesuzaà, S. Tazi)

Cette vision distribuée et temps réel des systèmes qui prennent en charge l'apprenant (notamment dans les simulateurs en réseau) conduit à développer une approche en génie logiciel particulière avec des agents hybrides à trois niveaux fonctionnels : celui de la programmation par agent pour l'insertion des bibliothèques des différentes parties du simulateur (où l'on utilise les propriétés de réactivité temps-réel), celui de l'architecture évolutive multi-agent (pour assurer la planification), celui enfin de la programmation évolutive des fonctions d'apprentissage de chaque agent cognitif du système tuteur intelligent multi-agent.

*3 - Agents cognitifs et Décision en Temps Réel* (G. Gouardères, S. Millet, A. Minko, J.C. Groult)

Les méthodes de conception d'EIAH conduisent, par l'analyse fonctionnelle des tâches, à de nouvelles approches du développement de systèmes d'aides intelligents conçus à partir d'agents autonomes réactifs, adaptatifs ou intelligents. Dans le modèle des ACTORS [Frasson & Gouardères, 1996] de nouvelles fonctionnalités ont été introduites pour que ces agents « apprennent » de façon différente selon leurs trois niveaux d'architecture et donc d'activation (réactif, planifié ou cognitif). Ce

dernier niveau correspond à l'apprentissage, individuel ou collectif, de la décision dans une société d'agents. Il nécessite la mise en œuvre de sources de connaissances ouvertes et distribuées comme dans LANCA (Learning Architecture with Networked Cognitive Agent) : un réseau d'agents mobiles sur l'internet/intranet qui embarquent des noyaux de connaissances révisables.

Ces noyaux révisables requièrent des agents flexibles qui apprennent et qui mutent en fonction de ce qu'ils ont appris, les Systemions (pour Systemic Daemon). Ils sont nécessaires pour pouvoir étudier le moment exact où se produisent certains types d'écarts cognitifs (écart de contexte, écart de motivation) entre l'apprenant et le système. Leurs effets duaux et réciproques mériteraient d'être analysés plus en profondeur, mais les expérimentations ont prouvé leur pertinence et leur capacité à détecter les changements de comportement de l'apprenant

*4 - « Ingénierie des savoir-faire »* (B. Causse, P. Dagorret, P. Lopistéguy, P. Etcheverry)

Les actions précédentes font appel à des travaux sur l'ingénierie cognitive liés à la gestion (capitalisation, réutilisation) de savoir-faire dans les activités individuelles ou collectives des apprenants. Celle-ci vise à doter l'apprenant d'un support technologique lui permettant d'enrichir en permanence son « capital cognitif » au travers des activités usuelles des individus, sans surcharge de travail.

Cette étude a mis en évidence une typologie des savoir-faire. En effet, grand nombre de travaux effectués dans le domaine de l'Ingénierie des connaissances portent sur la gestion de savoir-faire de type individuel. Or les problèmes posés par le domaine de la gestion organisationnelle mettent en avant un besoin dans la modélisation de savoir-faire organisationnels ou savoir-faire de coordination.

#### Publications récentes

Aguirre J.M., Dagorret P., Pizzinato S., Echebarria M.A., Gonzalez E., Lopistéguy P. (1998) Sistema hipermedia adaptativo para la enseñanza de la medicina oral en la web, SEMO'98, IV Congreso de la Sociedad Espanola de Medicina Oral, Valence, 4-7 novembre.

Aniorté P., Dalmau M., Roose P. (1998) Using Active Database Mechanisms to Build Cooperative Applications, *Int'l Conf. On Integrated Design & Process Technology*, Berlin, Juillet.

Aniorté P., Dalmau M., Roose P. (1998) Mechanisms for Synchronous and Asynchronous Communication in *Distributed Cooperative Work, Sixth Int'l Conf. On Information Systems Methodology (ISM'98)*, Salford (Angleterre), Springer, septembre.

Etcheverry P., Dagorret P., Lopistéguy P. (1999) Know-how management versus information system technology, *Workshop on Futures in Information Systems and Software Engineering Research*, Stockholm, 23-24 avril.

Frasson C., Martin L., Gouardères G., Aimeur E. (1998) LANCA : A distance Learning Architecture based on Networked Cognitive Agents, *Fourth International Conference on Intelligent Tutoring Systems, ITS'98*, San Antonio (USA), Août.

Gouardères G., Canut M.F., Sanchis E. (1999) The systemion : A new agent model to design intelligent tutoring systems, *Proceedings of the Ninth International Conference on Artificial Intelligence in Education, AI-ED'99*, Le Mans, p. 54-63, IOS Press, Amsterdam.

Hassen K., Gouardères G. (2000) Revisable Analysis and Design by Actors Interaction : Emergency Case Study, *Knowledge and Information Systems, International Journal*, B. W. Wah Editor, Springer Verlag — Berlin, (à paraître).

Marquesuzaà C. (1998) OMAGE : *Outils et Méthode pour la spécification des connaissances au sein d'un Atelier de Génie Educatif*, Doctorat spécialité informatique, UPPA, Février.

Marquesuzaà C., Meyranx J., Nodenot T. (1997) The role of CASE tools in the process of specifying educational software, *5th Annual Conference on Methodologies, British Computer Society, Group on Information System Methodologies*, Preston, Lancashire, UK.

Millet S., Gouardères G. (1998) SERAC : A multi-agent system for the evaluation and revision of knowledge in ITS., *Workshop on Pedagogical Agents, Fourth International Conference on Intelligent Tutoring Systems, ITS'98*, San Antonio (USA), Août.

Richard L., Gouardères G. (1999) An Agent-operated Simulation-based Training System, *Proceedings of the Ninth International Conference on Artificial Intelligence in Education, AI-ED-Le Mans* p. 343-351, IOS Press Amsterdam.

Richard L., Gouardères G. (1998) Human Centered designed ITS for Aircraft Maintenance *Training System, 2d International Conference HCI Aeronautics*, Montréal, Mai.

Brevet :

LANCA© (1998) « U.S. Patent ». # 10662-

78 " US " JA/Vd Ô, Frasson C., Gouardères G., Co-Inventors (agents de brevet, Swabey, Ogilvy & Renault — Montréal).

## LICEF – Télé-université du Québec

### Équipe Systèmes conseillers et assistance au télé-apprentissage

4750 avenue Henri Julien, local 1035, Montréal, Québec

**Coordonateur** : Gilbert Paquette (gpaquett@liceftel.uq.quebec.ca)

**Web** : <http://www.liceftel.uq.quebec.ca/gp>

### Cadre général et objectifs, problématique

L'assistance et le conseil intelligemment assisté sont particulièrement indispensables dans les environnements de type Campus Virtuel diffusant des formations sur les inforoutes [Paquette et al 98]. Le système EXPLORA (Girard, Paquette et al 99 ; Dufresne et al, 99) implante un modèle de campus virtuel dans lequel l'apprenant et divers types de facilitateurs interagissent à distance sur l'Internet. EXPLORA est doté d'un système auteur destiné au concepteur d'un environnement d'apprentissage sur le Web. Un système conseiller intelligent construit à l'aide d'EXPLORA-concepteur repose sur deux structures de base définies à l'aide de la méthode MISA (Paquette et al 98) : la structure des connaissances (SC) et la structure pédagogique (SP). Le système Explora-concepteur (Girard et al 99) fournit au concepteur des interfaces par lesquelles il pourra définir ces deux structures, puis associer chaque unité de connaissance (UC) de la SC et chaque unité pédagogique (UP) de la SP avec les différentes pages ou sections du cours pour lequel on désire construire un système conseiller. Explora-concepteur offre à l'auteur des outils lui permettant, soit d'afficher des conseils textuels en fonction des niveaux de progression de l'utilisateur, soit de modifier l'interface utilisateur en affichant une page web du cours bien adaptée à sa situation telle que décrite par le modèle de l'apprenant. Dans ce système, le modèle de l'utilisateur peut être « inspecté » par celui-ci.

Dans un système de type « Campus virtuel », on doit prendre en compte des contextes de collaboration où plusieurs agents humains et logiciels interagissent au sein d'un environnement de télé-apprentissage. Par exemple, dans un campus virtuel Explora, le bilan de progression de chaque étudiant sur le réseau peut être rendu disponible aux autres et au formateur, permettant ainsi à chaque apprenant d'identifier des collaborateurs possibles ou à un formateur d'apporter une assistance adaptée à un ou plusieurs apprenants. Il est également prévu que le système d'assistance soit étendu à des interventions relatives, non seulement aux connaissances acquises et aux activités réalisées par chaque apprenant, mais aussi à la collaboration entre apprenants.

Ce type de système repose sur la technologie multi-agents. Chaque apprenant, formateur ou concepteur est représenté par un agent informatique dans la société d'agents (Girard et al 99). Les autres agents sont les diverses ressources, outils ou services avec lesquels il est possible d'interagir, par exemple pour obtenir un bilan de sa démarche, communiquer un plan de travail qui révèle ses intentions, obtenir de l'information ou de l'assistance et produire des travaux seuls ou en collaboration. Dans un grand nombre de travaux de recherche récents, on intègre de tels protocoles de communication qui sont souvent fondés sur l'hypothèse que les différences d'opinion entre apprenants (et leurs agents) sont un puissant déclencheur de l'apprentissage. On cherche alors à examiner comment favoriser le dialogue qui permettra de résoudre un conflit en provoquant un accroissement des connaissances des apprenants en cause. Sur ce plan, dans une prochaine phase de nos travaux, nous comptons collaborer avec une autre équipe du Centre de recherche LICEF dirigée par Claude Ricciardi-Rigault, qui travaille sur ces questions par l'analyse des langues naturelles.

Le programme de recherche de notre équipe vise à développer une méthodologie et un ensemble d'outils de support à la conception, permettant de greffer des agents d'assistance intelligente à des environnements d'apprentissage et de formation distribués sur les inforoutes.

**Objectif 1 :** Concevoir et réaliser des agents logiciels qui analysent les croyances et les intentions des apprenants et des formateurs, sur la base d'un modèle des tâches et des activités (scénarios), d'un modèle des connaissances ainsi que d'un modèle de leurs interactions dans un environnement sur Internet.

**Objectif 2 :** Modéliser l'intervention des agents conseillers dans l'interface avec l'utilisateur en termes de conseil, de présentations interactives ou d'interface adaptative.

**Objectif 3 :** Intégrer les agents d'analyse et d'intervention dans un ensemble plus vaste de ressources nécessaires à l'opération d'un campus virtuel.

**Objectif 4 :** Développer une méthode et des outils logiciels fondés sur ces résultats à l'intention du concepteur d'un environnement d'apprentissage distribué sur les inforoutes.

#### Panorama des travaux effectués par l'équipe

Les travaux de recherche des membres de l'équipe ont déjà mené à plusieurs réalisations. Un premier système conseiller, a été greffé à l'Atelier de Génie Didactique (AGD) Paquette 96. Sur cette base, une première méthode et un outil de conception de systèmes conseillers (EpiTalk) ont été réalisés. Plus récemment nous avons redéfini l'approche EpiTalk pour l'intégrer dans Explora, notre système de support à l'apprentissage sur les inforoutes (Girard et al, 99). Dans le programme de recherche présenté ici, nous comptons orienter le conseil en fonction des divers espaces d'interaction d'un campus virtuel Paquette 98, soit la gestion de la démarche pédagogique (les scénarios d'activités), le traitement des informations (le modèle des connaissances), et la collaboration entre apprenants. Par ailleurs d'autres membres de l'équipe ont entrepris l'intégration de nouvelles capacités d'interfaces graphiques adaptatives (Dufresne 98) qui fournissent une assistance intelligente, notamment pour l'autogestion d'un environnement de télé-apprentissage.

#### Publications récentes

Dufresne A. (1998) Explora : Interface de navigation et de support pour l'accès au Centre Virtuel de Formation. *ERGO'IA 98*, Biarritz.  
 Dufresne A., Cosmova V., LeTran T., Ramstein C. (1999) EXPLORA : A multimodal adaptive interface to support the learner, *AIED'99*, Le Mans.  
 Girard J., Paquette G., Miara A., Lundgren K. (1999) Intelligent Assistance for Web-based TeleLearning. Proceedings of AI-Ed'99, AI and Education, open learning environments, S. Lajoie et M. Vivet (Eds), IOS Press.  
 Paquette G. (1998) Engineering Interactions in a Telelearning System. Proceedings of TeleTeaching'98, IFIP World Conference, Vienna-Budapest, August (Invited Conference).  
 Paquette G., Pachet F., Giroux S., Girard J. (1996) EpiTalk : A Generic Construction Tools for Advisor Systems Journal of Artificial Intelligence in Education, USA, summer.  
 Paquette G., Girard J. (1996) AGD : a course engineering support system, ITS-96, Montréal, June.

#### LIFC - Laboratoire Informatique de l'université de Franche Comté

#### Equipe SICAH (Systèmes d'Information et de Communication pour l'aide à l'Apprentissage Humain)

Université de Franche-Comté, 16 route de Gray, 25030 Besançon Cedex

**Responsable :** Thierry.Chanier@univ-fcomte.fr

**Web :** <http://lifc.univ-fcomte.fr/RECHERCHE/P7/>

#### Motivation et thème de la recherche

Depuis la fin des années quatre-vingt, notre action de recherche s'est concentrée sur l'apprentissage des langues, sur des situations d'apprentissage autonome autour d'interactions entre un apprenant et un système hors ligne. Notre démarche visait à articuler des expertises en didactique des langues, en acquisition des langues et en traitement automatique du langage. Ces dernières années, nous avons également participé à l'effort d'organisation du milieu francophone des chercheurs et praticiens de

ce domaine en l'ouvrant sur la coopération internationale.

Aujourd'hui, notre thème principal de recherche concerne l'interaction entre humains et machines pour l'apprentissage sur réseau. À moyen terme, il s'agit de développer un cadre théorique intégrant, d'une part, le point de vue dominant en EIAH sur la centration sur l'apprenant individuel, sur ses connaissances et stratégies d'apprentissage et, d'autre part, le point de vue résurgent sur l'apprentissage vu comme phénomène social.

À court terme, nous désirons contribuer au développement d'environnements dédiés à l'apprentissage humain sur réseau : en mettant en place des dispositifs d'observation de groupe d'apprentissage, particulièrement d'observation des dialogues entre formateurs et apprenants, ou entre apprenants de niveaux de compétences différents, puis en développant l'architecture logicielle de base favorisant cet apprentissage collaboratif, en sachant particulièrement prendre en compte les structures dialogiques propres à ce type d'activité.

#### Travaux accomplis

##### *Stratégies d'apprentissage en environnement multimédia*

Après le projet CAMILLE conduit au sein du LRL (université Clermont 2) qui a permis le développement et la diffusion internationale de cédéroms multimédias pour l'apprentissage du français pour adultes non francophones sur objectifs spécifiques, nous avons mené à bien, avec des partenaires canadiens de l'université d'Ottawa, une série d'expérimentations à caractères qualitatif destinées à identifier les stratégies déployées par les apprenants dans cet environnement d'apprentissage autonome.

##### *ALEXIA : environnement d'aide à l'apprentissage lexical.*

En nous appuyant sur une sélection de travaux dans le domaine de la didactique des langues, d'approches cognitives sur le lexique mental, nous avons construit un prototype de dictionnaire personnalisé pour apprenant du français. Il comprend les modules suivants : un corpus de textes de français courant de ces dernières années, un dictionnaire



pour apprenant, un module de construction d'un dictionnaire personnel, un module d'activités lexicales générées automatiquement à partir des ressources lexicales du dictionnaire et des textes.

#### EUROCALL'99

Nous appuyant sur la nouvelle communauté francophone regroupée autour de la revue ALSIC, nous avons organisé à Besançon le premier congrès réunissant en France les spécialistes européens de l'apprentissage des langues assisté par ordinateur.

#### Projets en cours

##### La revue ALSIC

Depuis 1998, nous animons la revue francophone « Apprentissage des Langues et Systèmes d'Information et de Communication » (<http://alsic.univ-fcomte.fr>). C'est un lieu d'échanges des travaux théoriques ou pratiques menés dans les disciplines ou champs impliqués tels que la linguistique appliquée, la psycholinguistique, les sciences de l'éducation, la linguistique informatique, et l'informatique. (Contact : [thierry.chanier@univ-fcomte.fr](mailto:thierry.chanier@univ-fcomte.fr))

##### FR2000 : apprentissage du français sur Internet

Le projet couple une formation intensive, centrée sur une approche didactique originale, fortement contextualisée et se déroulant en janvier 2000, à un complément de formation à distance sur Internet de mars à juin 2000. L'action regroupe des chercheurs du CLA (centre de formation en langues) et du LIFC, au sein de l'université de Franche-Comté et la Queens University of Technology en Australie, d'où provient le groupe d'apprenants impliqués dans le dispositif. (Contact : [nicolet@lifc.univ-fcomte.fr](mailto:nicolet@lifc.univ-fcomte.fr))

##### REVE de chimie

Le projet REVE (REalité Virtuelle et Enseignement) a pour domaine d'application l'enseignement du génie des procédés en chimie. Le premier volet (aspect hors ligne) concerne l'étude de l'apport de la réalité virtuelle à l'enseignement. Une maquette, prototype d'aide à l'enseignement, sera produite pour être testée par des étudiants de l'IUT de Besançon et de l'ENSAI de Ngaoundéré au Cameroun ; publics de sensibilité et de culture différentes mais de niveaux

de formation comparables. Le second volet (aspect en ligne) étudiera et développera un système de bourse aux binômes permettant un routage automatique " intelligent " de messages entre apprenants distribués sur Internet utilisant un même environnement d'apprentissage, REVE en l'occurrence. (Contact : [christophe.reffay@univ-fcomte.fr](mailto:christophe.reffay@univ-fcomte.fr))

#### Références récentes

Chanier T. (1999) « Interaction et apprentissage dans les systèmes d'information et de communication ». In *Enseignement-apprentissage de la langue seconde dans des environnements multimédias*, Duquette L., Laurier M. (coord.). Montréal : Éditions Logiques.

Chanier T., Selva T. (1998), « The ALEXIA system: the use of visual representations to enhance vocabulary learning », *Computer-Assisted Language Learning (CALL)*, vol 11, 5, pp 489-522.

Chanier T., Pothier M. (coord.) (1998) « Hypermédia et apprentissage des langues ». *Étude de linguistique Appliquée (ELA)* n° 110.

#### L.I.H.S. (Laboratoire d'Interaction Homme Systèmes) — Université Toulouse 1

**Représentation de connaissances pour la conception du document écrit**  
1, Place A. France, 31042 Toulouse Cedex

**Contact** : Saïd TAZI  
([tazi@univ-tlse1.fr](mailto:tazi@univ-tlse1.fr))

#### Cadre général et objectifs, problématique

Les travaux menés dans le cadre de ce thème du LIHS visent à modéliser les processus mis en jeu pendant l'écriture de documents électroniques. Le but est de proposer des outils pour aider les utilisateurs à construire un document depuis la création des idées jusqu'à la production du document. On se fonde aussi bien sur des résultats ou des recherches menés en sciences cognitives qu'en I.A.

Plusieurs types d'application sont

ciblés : la gestion des idées ; la construction de documents à partir de versions précédentes ; l'adaptation des documents à de nouveaux utilisateurs et de nouveaux usages, la planification et la structuration du document, la documentation des processus de conception ou d'évaluation.

Un axe principal de ce thème consiste à réfléchir sur les processus de création de supports de cours en tenant compte de stratégies pédagogiques. En effet la notion de document virtuel et dynamique permet et devrait permettre aux professeurs de créer les supports de manière adaptative, selon le public destiné et selon les stratégies pédagogiques. On souhaite favoriser la réutilisation efficace de documents existants et l'adaptabilité des documents aux différents publics et à différents objectifs pédagogiques.

La démarche utilisée pour la conception d'un système d'aide à la création de support de cours consiste à utiliser les processus cognitifs mis en œuvre pendant l'écriture comme un système multi-agent. En identifiant les processus cognitifs pédagogiques, le but est d'étendre le modèle des agents cognitifs d'écriture à un environnement d'aide au développement de supports de cours sur un réseau et par plusieurs personnes.

#### Projet en cours

Ces travaux sont conduits en partie dans le cadre du projet FORSIC en collaboration avec l'Urfist de Toulouse. Ce projet, financé par le Ministère de l'Éducation Nationale, consiste à recenser le savoir faire des formateurs en recherche d'information, de collectionner leur expertise en la mettant accessible aux autres et de leur proposer des outils d'aide à la création de supports de cours, en réutilisant et en enrichissant le référentiel pédagogique.

#### Publications récentes

Chikh A., Tazi S. (1999) Annotations structurées pour l'aide à création de nouveaux documents, *actes du Congrès International sur le Document électronique, CIDE'99*, Damas, (Syrie), 5-7 juillet.

Tazi S., Altawki Y. (1999) Le Document virtuel, cas des supports de cours, *Atelier Document Virtuel Pédagogique, IHM 99*, Montpellier, Novembre.

Tazi S., Chikh A. (1999) How could annotation help in building new documents. *actes de ICAIL99, Workshop on Automated Document Drafting*, Oslo, (Norvège), 24 juin.  
 Tazi S., Novick D. (1998) Actes de discours de la communication écrite, *Actes de Ergo-IA 98*, Biarritz, FR. Novembre, 1998.

## LIM (Laboratoire d'Informatique de Marseille)

### Équipe RTLC (Représentation et Traitement Logique des Connaissances)

LIM, case 901, Faculté des Sciences de Luminy, 69 Avenue de Luminy, 13288 Marseille Cedex 9, France

**Responsable :** Camilla Schwind

**Web :** <http://www.lim.univ-mrs.fr>

### Cadre général et objectifs

Au sein de l'équipe RTLC, le groupe TALN a une longue expérience de l'utilisation de la logique et de la programmation logique pour le TALN, et a développé ces dernières années des outils robustes pour le TALN, dont le logiciel générique ILLICO qui permet le développement de différents types d'applications du TALN : interfaces en langage naturel, systèmes d'aide à la communication, systèmes d'aide à l'apprentissage du langage, etc. (Godbert 97)

L'équipe s'intéresse, entre autres choses, à l'utilisation du TALN pour l'EIAO, et pour cela travaille dans deux axes à partir du système ILLICO :

- Définition de puzzles linguistiques (phrases dans le désordre ou phrases lemmatisées à reconstruire) et de jeux linguistiques dans lesquels on impose divers types de contraintes sur les phrases à composer : sur le mode, la longueur, les mots qui doivent y apparaître, etc. (Pasero 98)
- Définition de jeux multimédias pour la rééducation du langage et de la cognition, destinés à des enfants en âge d'apprentissage du langage présentant des troubles du développement ou en situation d'échec scolaire. Cet axe correspond au projet EREL décrit ci-dessous.

### Projet EREL

Le projet EREL a été conçu en 1995 à la suite de rencontres et discussions avec des équipes médicales travaillant en pédopsychiatrie. Notre objectif était de développer, en utilisant les outils pour le TALN fournis par le logiciel ILLICO, un système à vocation thérapeutique et éducative, destiné à des enfants ayant des difficultés à plusieurs niveaux (langage, moteur, cognitif) (Godbert et al. 97, Godbert 98). La première phase du développement d'EREL a duré deux ans (partiellement financée par le Conseil Général des Bouches-du-Rhône).

Le système EREL propose un ensemble de jeux illustrés conçus pour *stimuler, encourager, et aider l'utilisateur à employer le langage naturel pour interagir avec la machine dans un environnement multimédia et modulaire.*

Le déroulement de chaque activité proposée par EREL est un dialogue entre l'utilisateur et la machine autour d'un thème illustré à l'écran, consistant en un jeu logique ou un scénario. Ces activités privilégient un travail d'ordre linguistique et cognitif touchant à des problèmes de repérage spatial, de catégorisation d'objets, ou de logique quantitative : repérage des objets graphiques présents à l'écran, désignation de ces objets à partir de leurs propriétés spécifiques, etc. ; le système réagit à chaque requête de l'utilisateur (explications et aide si la requête est incorrecte, déplacement des pions, réponse à la question posée, etc.).

Par ailleurs, EREL a été conçu comme un système multi-niveau, pour être un système multi-utilisateur : les jeux proposés sont de difficulté variable, d'une part parce qu'ils utilisent des lexiques et grammaires de complexité graduée, et d'autre part parce que différents contrôles (lexical, syntaxique, conceptuel) peuvent être connectés ou non pour apporter à l'utilisateur, s'il le désire, une aide plus ou moins importante pour produire son texte en langage naturel.

Une première version du logiciel EREL est utilisée dans la région de Marseille par quelques éducateurs spécialisés travaillant avec des enfants en difficulté.

Actuellement, le travail autour

d'EREL a pour objectifs :

- la formalisation de certains aspects du système, en particulier au niveau des actions et de la *quantification* (sur les objets présents dans le contexte), et au niveau du *dialogue homme-machine* lors du déroulement d'une activité.
- l'extension du contenu pédagogique du système par l'ajout de nouvelles activités pour l'utilisateur.

### Publications récentes

Godbert E., Mouret P., Pasero R., Rolbert M. (1997) A software for language rehabilitation and education of autistic-like children, *ACL/EACL'97 Workshop « Natural language processing for communication aids »*, Madrid, Spain, July.

Godbert E. (1998) EREL : A multimedia CALL system devoted to children with language disorders. In Keith Cameron Ed., *Multimedia CALL : Theory and Practice*, Elm Bank Publications, Exeter, England, 1998.

Pasero R., Sabatier P. (1998) ILLICO : un système générique pour la compréhension d'un sous-ensemble du français. *Rap. Tech. LIM* (à paraître dans la revue TAL).

Pasero R., Sabatier P. (1998) Linguistic Games for Language Learning. A Special Use of the ILLICO Library, *Computer Assisted Language Learning*, vol.11, n°5, 1998.

## LIP6 (Laboratoire d'Informatique de Paris 6)

### Thème SYSDEF (Systèmes d'Aide à la Décision et à la Formation)

**Université Pierre-et-Marie Curie**

LIP6, case courrier 169, 4 place Jussieu, 75252 Paris cedex 05, France

**Responsable :** Jean-Yves Jaffray

**Contacts :** Michelle.Joab@lip6.fr, Monique.Baron@lip6.fr

**Web :** <http://www-sysdef.lip6.fr/SYS-DEF/>

### Cadre général et problématique

Le groupe « Aide à la Formation » du thème SYSDEF travaille sur différents aspects de modélisation qui ont été mis en œuvre dans des réalisations significatives pour la formation professionnelle et la formation initiale. Les travaux concernent trois axes principaux : la



conception d'interfaces pédagogiques, les systèmes d'aide à l'exploitation de simulateurs d'entraînement, la modélisation des connaissances et la modélisation de l'apprenant.

#### *Conception d'interfaces pédagogiques*

Les chercheurs impliqués dans le projet « COMBIEN ? » (projet commun avec le CRIP5) travaillent sur la conception conjointe de méthodes de résolution de problèmes et d'interfaces pédagogiques. L'objectif est de permettre à l'apprenant de construire une représentation adaptée du problème en privilégiant l'activité de modélisation. Dans ce but, l'apprenant a la possibilité de s'exprimer dans des termes similaires à ceux qu'il emploie usuellement, les interfaces jouant alors le rôle de support pour l'apprentissage de la méthode. Elles présentent des « machine à construire des solutions », la classe de problèmes et sa méthode de résolution étant inscrites dans l'apparence et le fonctionnement de la machine associée. L'élève peut à la fois construire des représentations et raisonner à un niveau méta sur ces représentations.

#### *Systèmes d'Aide à l'Exploitation de Simulateurs d'Entraînement*

Un Système d'Aide à l'Exploitation de Simulateur d'Entraînement (SAESE), destiné à la formation d'opérateurs humains engagés dans des tâches de supervision et de contrôle de dispositifs dynamiques, est un simulateur enrichi par des fonctions d'aide à l'instructeur (création et gestion de cursus, suivi du stagiaire, aide au débriefing) et des fonctions d'aide aux stagiaires (explications, conseils). Sa conception cumule les difficultés de conception d'un EIAH et celles qui sont dues à la complexité technique du domaine de la formation. Notre démarche de recherche prend en compte toutes les composantes du problème (perception des stagiaires, modélisation des connaissances du domaine, dimension collective de l'entraînement, dimension temps-réel) et se situe dans un cadre pluridisciplinaire (informatique, ergonomie cognitive, didactique professionnelle). Notre approche vise à l'abstraction du domaine d'application, qu'il s'agisse de réaliser des composants

logiciels indépendants du domaine ou d'extraire, à partir des réalisations, un apport méthodologique pour la classe des SAESE. Nous proposons une démarche d'ingénierie des connaissances qui capitalise les connaissances en interne, c'est-à-dire qui exploite les bases de connaissances acquises dans les premières étapes pour les autres bases de connaissances du même système.

La puissance des simulateurs progresse très rapidement. Aujourd'hui les instructeurs disposent de simulateurs *pleine échelle* en réseau sur lesquels ils entraînent simultanément à des tâches collectives plusieurs groupes de stagiaires qui interagissent via la simulation. Pour gérer une simulation distribuée, il est nécessaire de spécifier un scénario collectif mettant en scène des événements qui vont affecter chaque poste de simulation et permettant de planifier dynamiquement chaque scénario individuel. De même l'évaluation des stagiaires doit prendre en compte la dimension collective de l'entraînement.

#### *Modélisation de connaissances et modélisation de l'apprenant*

Sur les thèmes de la modélisation de domaines, de la modélisation d'apprenants et du diagnostic cognitif, nous étudions plusieurs approches de modélisation de la résolution de problèmes, ainsi que de représentation et de traitement de « connaissances imparfaites » (logiques de connaissance et de croyance, formalisation de raisonnements révisables, systèmes de maintien de cohérence).

#### **Travaux en cours**

- Un projet, en collaboration avec Thomson Training & Simulation, a pour but de développer un système d'aide à l'instructeur. Deux simulateurs *pleine échelle* constituent la cible du projet. L'un reproduit le poste de commande du char Leclerc, l'autre, la cabine d'un camion. Nous avons conçu et réalisé une première fonction d'aide à l'instructeur : STREX, un logiciel générique d'aide à la structuration d'une base d'exercices et à la construction de cursus, couplé au logiciel de création et de gestion d'exercices. Nous engageons une étude sur la conception de l'évalua-

tion du déroulement de l'exercice de simulation, dans le cadre de la simulation distribuée. (contact : *Michelle.Joab@lip6.fr*)

- Le projet Combien ? a pour but le développement d'un environnement interactif d'apprentissage permettant la mise en œuvre d'un raisonnement mathématique rigoureux pour la résolution de problèmes de dénombrements. Une méthode de résolution originale, adaptée aux conceptions usuelles des apprenants, a été définie (« la méthode constructive »). Elle permet l'accès à la théorie mathématique du domaine. Une classification des problèmes du domaine, associée à des schémas de résolution, a été établie et utilisée comme base d'un système de résolution de problèmes. Nous avons défini un modèle orienté objets des concepts mathématiques adaptés à une exploitation interactive. Pour réaliser les nombreuses interfaces pédagogiques nécessaires, nous avons, en parallèle, défini un formalisme IREC pour spécifier le dialogue d'une interface, et développé un Environnement de Développement d'Interfaces (EDIREC<sup>o</sup>) qui engendre une interface à partir de sa spécification. (contact : *Helene.Giroire@lip6.fr*)

- Deux projets sont en cours sur la prévention des risques sismiques. RISCOS URBANOS est destiné à l'entraînement des pompiers professionnels de la ville de Lisbonne. IMAGIS vise à préparer les agents de la sécurité civile à faire face aux tremblements de terre dans un pays européen (contact : *Herculano.Caetano@lip6.fr*)

- Les hypermédias et le multimédia grâce à leurs facilités d'accès aux connaissances et à leur souplesse de présentation contribuent à une meilleure adéquation de l'interface à l'apprenant. Nous concevons et réalisons des outils d'aide à la navigation pour les spécialistes d'un domaine ou pour des utilisateurs « naïfs » s'initiant à un nouveau système « complexe ». (Projet PROFIL, contact : *Brigitte.de-la-Passadiere@lip6.fr*)

#### **Références récentes**

Auzende O., Aide à l'opérateur dans un système de formation à la conduite de processus. *Revue d'Intelligence Artificielle*, 12 (4), 467-496. 1998.

Joab M., Auzende O., Fattersack M., Le Leydour, P. (2000) Structuring a Simulation Exercise Database using STREX, ITEC 2000, *Eleventh International Conference for Training Education and Simulation*, 11-13 April 2000, The Hague, Netherlands.

Joab M. (1999) Méthodologie de conception des Systèmes d'Aide à l'Exploitation des Simulateurs d'Entraînement. Habilitation à Diriger des Recherches de l'Université Pierre-et-Marie Curie, Rapport LIP6 1999/003.

Joab M., Auzende O., Tran J.-M. (1998) Extraction automatique de cursus d'une banque d'exercices, *NTICF'98, Nouvelles Technologies pour l'Information et la Communication dans les Formations d'Ingénieurs*, Rouen : INSA.

Tisseau G., Giroire H., Le Calvez F., Urtasun M., Duma J. (2000) Principes de conception d'un système pour enseigner la résolution des problèmes par la modélisation, *RFIA*.

Tisseau G., Giroire H., Le Calvez F., Urtasun M., Duma J. (1999) Design of a learning Environment in combinatorics : Nondeterministic machines to improve modelling skills, in *proceedings of AI-ED 99*, Le Mans, July 19-23.

Tisseau G., Giroire H., Le Calvez F., Urtasun M., Duma J. (1999) Spécification du dialogue et génération d'interfaces à l'aide d'interacteurs à réseau de contrôle. *IHM 99*, Montpellier, Novembre.

Moinard C., Aide à la conception d'un évaluateur pour un environnement d'apprentissage. *Sciences et Techniques Éducatives*, 5 (2), 141-171. 1998.

Balacheff N., Baron M., Desmoulin C., Grandbastien M., Vivet M. (1997) Conception d'environnements interactifs d'apprentissage avec ordinateur-Tendances et perspectives, *6èmes Journées Nationales du PRC-GDR Intelligence Artificielle*, Grenoble, 315-337.

Lund K., Baker M. et Baron M. (1996) Modelling Dialogue and Beliefs as a basis for generating guidance in a CSCL environment, *Third International Conference on Intelligent Tutoring Systems*, Montréal, Canada, vol. LNCS n°1086 Springer Verlag, 1996, 206-214.

## LIUM (Laboratoire d'Ingénierie des Systèmes d'Information)

Université Claude Bernard — Lyon 1  
Bâtiment 710, 43 boulevard du 11 novembre 1918, 69622 Villeurbanne Cedex

Contact : Nathalie Guin-Duclosson  
(nguin@bat710.univ-lyon1.fr)

**Web :** <http://www710.univ-lyon1.fr/~nguin>

### Cadre général, problématique et objectifs

Nous étudions les Environnements Informatiques pour l'Apprentissage Humain destinés à l'acquisition par l'apprenant d'une *méthode*. Issues d'études didactiques, de telles méthodes sont destinées à améliorer l'efficacité d'une activité de résolution de problème dans un domaine donné. Elles sont essentiellement fondées sur un classement des problèmes et sur des outils de résolution. Le résolveur de référence d'un tel EIAH doit utiliser la méthode qu'il souhaite enseigner, et non une méthode experte. C'est pourquoi d'un point de vue Intelligence Artificielle, nous étudions la modélisation du raisonnement humain, et plus précisément les mécanismes de modélisation d'un problème, de changement de représentation et de classement d'un problème en vue de sa résolution.

### Travaux réalisés et projets en cours

Nous avons mis au point l'architecture SYRCLAD qui définit, d'une part, un cadre général dans lequel on peut expliciter de manière déclarative une classification de problèmes et les connaissances de reformulation et de résolution qui lui sont liées et, d'autre part, un mécanisme d'exploitation de ces connaissances. Ce système permet de modéliser la démarche de résolution telle qu'on veut qu'elle fonctionne chez un élève après l'apprentissage, en distinguant les connaissances destinées à modéliser le problème des connaissances du domaine destinées à résoudre un problème modélisé.

Cependant, dans un domaine donné, on ne peut pas présenter à l'élève novice la classification de problèmes qu'utilisent l'élève expert et le système SYRCLAD. L'apprentissage de la méthode devrait plutôt être fondé sur des exemples, et en particulier sur la comparaison à des problèmes résolus. C'est pourquoi nous étudions actuellement les liens entre le raisonnement à partir de cas et les études de psychologie cognitive portant sur l'apprentissage à partir

d'exemples, en collaboration avec une équipe de psychologie cognitive du CREPCO (Aix-en-Provence), dans le cadre d'un projet de l'action concertée incitative Cognitive (MENRT). Nous étudions ensemble l'apprentissage et l'utilisation conjointe de connaissances abstraites et de connaissances contextualisées en résolution de problème.

### Publications récentes

Guin N. (1999) SYRCLAD : une architecture de résolveurs de problèmes permettant d'explicitier des connaissances de classification, reformulation et résolution. *Revue d'Intelligence Artificielle*, Hermès (à paraître).

Guin N. (1997) Reformuler et classer un problème pour le résoudre, le système SYRCLAD et son application à quatre domaines. Thèse de l'Université Paris 6, décembre, 293 p.

Guin N. (1997) Changing the representation of a problem in order to solve it : Use of classification, *AI-ED 97*, Kobe, Japon.

## LIUM (Laboratoire d'Informatique de l'Université du Maine)

### Équipe Ingénierie des connaissances et EIAO

Av. Laennec, F-72085 Le Mans Cedex 9  
**Directeur :** Martial Vivet (†). Direction par intérim : P. Tchounikine – D. Luzzati  
**Contact :** [tchou@lium.univ-lemans.fr](mailto:tchou@lium.univ-lemans.fr), [luzzati@lium.univ-lemans.fr](mailto:luzzati@lium.univ-lemans.fr)

**Web :** <http://www.ic2.univ-lemans.fr>

### Cadre général, problématique et objectifs

Le LIUM pourrait se décliner « Laboratoire d'Interaction Usager-Machine ». Fondé par Martial Vivet, le laboratoire est principalement centré sur la création d'environnements interactifs d'apprentissage avec ordinateur. Dans ce cadre, la modélisation des apprenants, les approches anthropocentriques de la conception, les systèmes co-adaptatifs, l'évaluation des compétences, le travail coopératif, les modèles de dialogue, l'étude de situations d'apprentissage ou la gestion de l'interaction sont autant de thèmes transversaux à l'équi-

pe. Les travaux menés au LIUM relèvent donc non seulement de l'intelligence artificielle et de l'ingénierie des connaissances mais également des sciences cognitives, des sciences de l'éducation ou de la linguistique. Traditionnellement, les travaux allient conceptualisation, modélisation, réalisation et tests sur le terrain. Les TIC sont au cœur de l'ensemble des projets de recherche du LIUM. L'enjeu commun est d'exploiter et de faire évoluer ces nouvelles technologies, tant dans la pratique des enseignants et des enseignements (en classe et, de plus en plus, sous forme d'EAD) que dans le cadre, plus général, des interactions entre système et usager.

#### Panorama des travaux

Un certain nombre de travaux ont un caractère générique. On y aborde notamment des problématiques telles que le dialogue verbal homme-machine, les hypertextes adaptatifs ou les systèmes conseillers (méta-systèmes se greffant sur un système hôte et qui, sur la base d'un espionnage des interactions entre ce système hôte et l'utilisateur, proposent à ce dernier des conseils lui permettant de mener à bien sa tâche). Dans ces différents travaux, les environnements de formation et leurs spécificités sont considérés comme un terrain applicatif privilégié. On étudie en particulier l'exploitation de ces techniques dans le cadre de la conception de systèmes d'enseignement à distance via le Web (l'équipe est notamment impliquée dans le Campus Virtuel de l'Université du Maine et entretient des liens privilégiés avec différents laboratoires spécialisés en EAD comme le LICEF de la Téléuniversité du Québec ou le laboratoire Trigone de Lille).

Par ailleurs, un certain nombre de travaux prennent en compte les spécificités disciplinaires de domaines applicatifs : mathématiques, robotique et langues.

#### Mathématiques (contact P. Jacoboni)

En s'appuyant sur des études didactiques, épistémologiques et cognitives rigoureuses validées sur le plan académique, sur le plan institutionnel et sur le plan expérimental, il s'agit de concevoir, réaliser et valider des systèmes

destinés à favoriser les apprentissages ou des instruments pour faciliter la gestion de la classe par l'enseignant (projets ELISE, REPERES et PEPITE). Outre les méthodologies de conception et de validation de systèmes, il s'agit de modéliser l'interaction, de façon à inventer des activités où l'interaction entre le système informatique et l'utilisateur est productrice de sens pour celui-ci. Pour l'utilisateur apprenant, l'interaction doit être assez riche pour lui permettre de construire ou de mettre à l'épreuve ses connaissances. Pour l'utilisateur enseignant, l'interaction doit être assez riche pour lui permettre de prendre des décisions importantes en le libérant de tâches fastidieuses. L'équipe participe au projet CNCRE « De l'analyse des travaux et productions relatifs aux TIC à la définition d'une problématique de leur intégration dans l'enseignement », en réponse à l'appel d'offres du MENRT, en collaboration avec les laboratoires DIDIREM (Paris 7), ERES (Montpellier), EIAH (Grenoble), IUFM de Bretagne (Rennes). Enfin, dans le cadre de l'apprentissage humain de la géométrie descriptive pour des architectes et des ingénieurs, la conception du système GD.Visu@1 permet l'étude de la mise en place d'un environnement distribué interactif fondé sur une architecture multi-agent.

#### Robotique (contact : P. Leroux)

Dans le cadre applicatif de la robotique pédagogique, il s'agit de concevoir des assistants pédagogiques logiciels et des environnements interactifs d'apprentissage distribués, par la conception de dispositifs de coopération dans lesquels la machine devient partenaire de l'utilisateur (acteur(s) humain(s) à profils et rôles variables) dans son activité de résolution de problème. Une méthode pédagogique, appelée ATRIUM (Alphabétisation Technologique en Robotique et Informatique de l'Université du Maine) a été dégagée, qui consiste à définir pour une situation d'apprentissage les compétences en jeu, les activités à mettre en place pour travailler les compétences, et déterminer les outils qui supporteront les activités en adéquation avec les compétences abordées. Un modèle d'environnement d'apprentissage fondé sur la notion

d'espaces de coopération a été défini, et un assistant pédagogique logiciel en Robotique Pédagogique appelé ROBOTTEACH a été conçu. Commercialisé depuis mars 1998, ce logiciel est utilisé dans le cadre de formations en entreprise et pour l'enseignement de la technologie en collège, où son utilisation donne lieu à une collaboration LIUM/INRP. Dans le cadre du projet LÉA, en collaboration avec le LICEF, le dispositif s'ouvre en direction de l'EAD et des CSCL (Computer-Supported Cooperative Learning).

#### Langues (contact : P. Teutsch)

Dans le cadre du Français en tant que Langue Étrangère (FLE) notamment, il s'agit de créer des Environnements Informatisés pour l'Apprentissage Humain (EIAH). Trois types de modélisations sont privilégiés : interactions attendues ou observées entre le système et l'utilisateur apprenant, connaissances de représentation du domaine et connaissances d'ordre pédagogiques permettant cette interaction, architecture logicielle modulaire permettant d'accueillir et de coordonner ces différents modèles. Des systèmes d'auto-apprentissages sont actuellement développés : GCSE (système interactif d'évaluation des connaissances à destination des collégiens anglais apprenant le Français) et CROISIÈRES (méthode d'apprentissage du Français sur Internet conçue par une équipe pluridisciplinaire sous la responsabilité du CNED) notamment, mais l'objectif est d'aller vers une approche interactive, fondée sur une maîtrise du dialogue homme-machine, et qui a pour fonction de valider les aptitudes des apprenants par une réelle capacité communicationnelle du système. Ce nouvel axe se développe en lien étroit avec l'équipe « langage et dialogue » du LIUM ainsi qu'avec le GREYC (Caen).

#### Publications récentes

- Bruillard E. (1997) *Les machines à enseigner*. Éditions Hermès, Paris, 320 p.  
Després C., Leroux P. (1997) Raisonner sur la trace : analyse de sessions avec l'application ROBOTTEACH, EIAO'97, *Actes des 5es journées EIAO de Cachan*, Éditions Hermès, Cachan, 14-16 mai, 277-288.  
Jean S., Delozanne E., Jacoboni P., Grugeon B. (1997) Cognitive profile in elementary algebra : the PÉPITE test interface, *Official*



*Journal of the IFIP Technical Committee on Education*, special issue « Education and Information Technologies », Vol.3, n° 3/4, Kluwer Academic Publishers, 291-306, December 1998.

Jean S., Delozanne E., Jacoboni P., Grugeon B. (1999) A Diagnosis based on a Qualitative Model of Competence in Elementary Algebra, *AI-ED 99*, Le Mans, 491-498.

Lehuen J., Luzzati D. (1999) Acquisition coopérative d'une compétence langagière interprétative en dialogue homme-machine, *TALN 99*, juillet, Cargèse, 357-362.

Leroux P., Vivet M. (1999) Micro-robots Based Learning Environments for Continued Education in SMEs, *The International Journal of Continuing Engineering Education and Life-Long Learning*, Special Issue on Intelligent Systems Tools in Training and Life-Long Learning, 1999, (sous presse).

Pavel P., Póla M.C.R. (1999) Internet Based Descriptive Geometry Course for Architecture Students. *Proceedings of the First Interdisciplinary Conference of The International Society of The Arts, Mathematics and Architecture — ISAMA 99*, San Sebastian, Spain, June/7-11.

Paquette G., Tchounikine P. (1999). Une approche méthodologique pour la construction de systèmes conseillers. *Actes des Journées Ingénierie des Connaissances (IC'99)*. École Polytechnique, Palaiseau, France, 1-12.

Teutsch Ph., Vivet M. (1998) A Model of Knowledge Evaluation for Foreign Language Distance Learning, in *Teleteaching'98*, as part of IFIP World Computer Congress, Vienna & Budapest, septembre, 225-235.

## LORIA Université de Nancy 1

### Équipe Informatique et Formation

**Responsable** : Monique.Grandbastien@loria.fr

**Web** : <http://www.loria.fr/LORIA/EXT/equipes/>

### Cadre général, problématique et objectifs

L'objectif est de définir des modèles et des outils facilitant la production et l'utilisation d'EIAO. De façon plus précise, l'équipe focalise son travail sur l'acquisition, la représentation et l'implantation de deux types de connaissances :

- Connaissances du domaine : modélisation, partage, réutilisation, inter-

faces pour la présentation, adaptation au niveau de l'apprenant,

- Connaissances pédagogiques : extraction et représentation, spécifications d'activités d'apprentissage, ouverture des logiciels aux besoins des enseignants, indexation de documents selon des critères pédagogiques.

Le travail est conduit en étroite collaboration avec des professionnels de la formation, à la fois des enseignants du second degré et des formateurs de la formation professionnelle. La plupart du temps, ces professionnels participent à un processus de construction incrémentale de nos prototypes, les expérimentent, apportent remarques et questions qui permettent d'améliorer les versions successives. Plusieurs prototypes ont été produits : ECSAI, CHYPRE, DOLMEN.

### Panorama des travaux, projets en cours

#### *Calques 3D*

Il s'agit d'un micromonde de géométrie dont l'objectif est de réduire les difficultés d'apprentissage de la géométrie dans l'espace. Il repose sur les principes de géométrie dynamique et offre à l'utilisateur trois familles de fonctions :

- l'observation avec la visualisation de la troisième dimension en changeant le système spatial de références ou en ajoutant des aides visuelles comme des murs ou des planchers,
- la construction de figures à partir d'objets et de primitives,
- l'exploration de la figure par déplacement de points et extraction de sous-figures.

Un prototype construit en C++ est disponible pour expérimentation. L'étape suivante de la recherche consiste à rendre explicite l'expertise pédagogique que les enseignants utilisent implicitement lorsqu'ils suggèrent les différentes fonctionnalités implantées dans le logiciel et lorsqu'ils l'utilisent avec leurs élèves. Des cadres permettant de spécifier des activités pédagogiques ont été proposés et utilisés pour rendre le logiciel plus adaptable aux différents besoins exprimés.

#### *Plate-forme d'intégration de logiciels pédagogiques*

L'objectif du projet est de faciliter la

coopération entre logiciels de formation par échange d'informations au niveau des connaissances. Il ne semble pas réaliste, en effet, de vouloir intégrer en une fois au sein d'un seul système toutes les fonctionnalités que l'on souhaite expérimenter. L'approche proposée est donc celle d'une plate-forme au sein de laquelle des logiciels construits de façon indépendante pourront coopérer selon un certain cahier des charges. L'étude porte sur l'échange de connaissances du domaine et de connaissances relatives à l'apprenant. Pour le domaine, la notion de macro-définition alliée à des traducteurs a été proposée. Une architecture fondée sur CORBA est en cours d'implantation.

#### *Des notices techniques aux manuels de formation.*

L'objectif du projet européen IMAT du programme ESPRIT est d'établir une continuité électronique entre les notices techniques des constructeurs et les manuels de formation destinés aux techniciens qui ont en charge la réparation des dispositifs techniques. Nous travaillons plus particulièrement à une indexation semi-automatique des supports techniques fournis par les constructeurs, de façon à permettre au formateur de trouver rapidement les parties pertinentes de la documentation et à une indexation pédagogique fournie par chaque formateur et capitalisée pour tous. L'approche retenue est fortement guidée par les modèles, à base d'ontologies. Un des objectifs est de définir une ontologie pour des documents de formation. (Partenariats industriels : Renault, TCNO (Italie), ETRA (Espagne)).

#### *ECSAI-Web*

ECSAI est un environnement pour modéliser un domaine d'apprentissage et produire des séquences dynamiquement adaptées à l'apprenant. Le prototype écrit en C pour PC (Gavignet, 1991) vient d'être réécrit pour le Web. L'objectif est de l'enrichir de fonctionnalités facilitant la coopération entre enseignants et apprenants.

### Publications récentes

Bernat P. (1996) Modélisation des connaissances et de l'interaction dans un logiciel de résolution de problèmes de géométrie : CHYPRE, *Sciences et Techniques Éducatives*, vol.3, (2), 1996.

Desmoulin C., Fouial O., Grandbastien M. (1999) Indexer des documents techniques pour les réutiliser en formation professionnelle. Une étude de cas en réparation automobile, *actes du colloque ISKO 1999*, Lyon, octobre.

Grandbastien M. (1998) Developing knowledge systems for training in the workplace : A challenge for the coming years, in *IT & Knows, proc. XV<sup>e</sup> IFIP world computer congress*, OCG pub., Vienna.

Grandbastien M. (1999) Teaching Expertise is at The Core of ITS Research, *IJAIED*, vol.10, (3-4), 1999.

Macrelle M., Desmoulin C. (1998) Macro definitions, a basic component for interoperability between ILEs at the knowledge level : Application to geometry ILEs, *proc. ITS 98*, Springer Verlag, 1998.

Van Labeke N., Aiken R., Morinet-Lambert J., Grandbastien M. (1999) If « What is the core of AI & Education ? » is the question, then « teaching knowledge » is the answer, *proc. AIED 99*, IOS press, 1999.

### LPI-GRC (Laboratoire de Psychologie de l'interaction)

#### Équipe CODISANT (Cognition DIstribuée dans les Systèmes Artificiels et NaTurels)

Université Nancy 2, LPI-GRC, B.P. 33-97, F-54015 Nancy Cedex, France

**Responsable** : Christian Brassac

**Contacts** : Christian.Brassac@clsh.univ-nancy2.fr, Nicolas.Gregori@iuta.univ-nancy2.fr

**Web** : <http://www.univ-nancy2.fr>

#### Cadre général, problématique et objectifs

L'équipe CODISANT (Cognition DIstribuée dans les Systèmes Artificiels et NaTurels) est un sous-groupe du laboratoire de psychologie de l'interaction de l'université de Nancy 2. Les recherches que nous mettons en œuvre participent toutes d'une psychologie sociale des processus cognitifs. Elles sont radicalement interdisciplinaires en ce sens qu'elles confrontent les thèses interactionnistes que nous soutenons relativement aux phénomènes psychologiques avec d'une part les sciences et techniques de l'information et, d'autre part, avec les sciences pour l'ingénieur.

Plus précisément, nous étudions les processus cognitifs collaboratifs en analysant l'activité conjointe des acteurs dans des situations de conception sous le double aspect de leurs actions langagières (la conversation) et leurs manipulations des objets techniques. En ce sens, nous portons un intérêt particulier à la dynamique de la conception :

- du produit lui-même (qu'il soit un produit manufacturé, un logiciel, un outil pédagogique multimédia) ;
- d'objets symboliques ;
- et aussi des processus de production eux-mêmes.

Nous nous appuyons sur le mouvement, très prégnant en sciences de l'ingénieur, de l'ingénierie concourante (dite aussi intégrée ou parallèle). C'est dans ce champ précis, où des acteurs à expertises différenciées travaillent conjointement pour prendre des décisions, pour concevoir, que nos travaux sur les phénomènes intersubjectifs prennent place.

Nos interventions sont systématiquement relatives à des terrains industriels et sont financées soit par le CNRS, soit le MENRT, soit encore par l'ANVAR. Elles sont toujours conduites à partir :

- d'une méthodologie relevant de l'analyse conversationnelle et de la catégorie d'analyse « objet intermédiaire » ;
- d'une épistémologie constructiviste (versus cognitiviste) relativement aux processus inter-cognitifs ;
- d'une pratique d'interdisciplinarité (*intelligence artificielle* pour la conception de multimédia, *sciences pour l'ingénieur* pour les produits manufacturés, *sociologie, linguistique, philosophie* pour le plan théorique).

L'ensemble s'inscrit dans le paradigme dit de la « cognition située et distribuée ».

#### Projets en cours

Parmi les trois projets en cours concernant la conception collaborative de produits, nous présentons ici celui qui est directement lié au domaine de l'EIAH : la conception d'un outil pédagogique multimédia (Projet « Eurilor-Multimédia »). Le travail porte sur l'élaboration distribuée et située d'un didacticiel relevant du domaine de la mainte-

nance de systèmes automatisés. Prenant appui dans une PME, société de développement de Nancy-Brabois, *Eurilor Multimédia*, spécialisée dans le domaine des didacticiels, ce travail est piloté par Nicolas Grégori et se réalise en collaboration avec :

- le **CRAN** (Centre de Recherche en Automatique de Nancy – URA CNRS 821, Université Henri Poincaré) ;
- le **GRISEFDA** (Groupe de Recherche sur les Identités Socioprofessionnelles des Enseignants et des Formateurs et sur les Dynamiques d'Apprentissages, Université Nancy 2) ;

Il est financé par l'ANVAR. L'objectif de ce projet est la production, par la PME concernée, d'un outil pédagogique multimédia pour la création de cours sur la maintenance de systèmes automatisés. Nous travaillons sur la dynamique de prototypage de l'outil *via* une « mise en situation » centrée sur la co-présence de l'enseignant, de l'apprenant et du développeur du multimédia. Nous analysons les irréversibilités (à travers leurs traces et inscriptions) produites lors de l'émergence et la gestion conjointe des objets intermédiaires ainsi que la négociation du sens co-construit dans la conversation finalisée.

#### Publications récentes

Grégori N. (1999) Étude clinique d'une situation de conception de produit. Vers une pragmatique de la conception, Thèse de doctorat, Université Nancy 2. 9 décembre.

Brassac Ch. (1999) La conception collaborative : un point de vue de psychologue des processus cognitifs. *Actes de PRIMECA*, Nancy, 20-22 octobre.

Grégori N., Remoussenaud P., Brassac Ch., Mayer F. (1998) A design method for educational multimedia software. *Proceedings of the ninth IFAC-INCOM*, Nancy, Metz, 24-26 juin, p. 237-254.

Grosjean S., Brassac Ch. (1998). L'inscription spatiale du processus de décision : une forme de coopération. *Proceedings of the Second international conference on human system learning (CAPS'98)*, Caen, 1-3 juillet, p. 121-137.



**LRL**  
**(Laboratoire de Recherche**  
**sur le Langage)**  
**Université Blaise Pascal**  
**Clermont 2**

**Thématique " Environnements Informatiques d'Aide à l'Apprentissage et à l'Enseignement de la Langue "**

Maison de la Recherche, 4 rue Ledru, 63 057 Clermont-Ferrand cedex 1

**Responsable :** Michel Chambreuil (chambreuil@lrl.univ-bpclermont.fr)

**Web :** http://lrlweb.univ-bpclermont.fr

Les chercheurs concernés par le thème forment un groupe pluridisciplinaire rassemblant linguistes, informaticiens et spécialistes de l'apprentissage de la langue. En outre, différents points développés dans les projets sont en étroite connexion avec des problématiques abordées dans les deux autres thématiques du LRL : « Construction de la Signification » et « Traitement Informatique de la Langue ».

Les travaux de recherche sont définis à l'intérieur de trois grands projets qui visent respectivement les domaines d'apprentissage et d'enseignement suivants : apprentissage de la lecture (projet AMICAL), apprentissage du Français langue étrangère (projet CAMILLE et prolongements actuels), discours oral pour l'apprentissage d'une langue étrangère. Les travaux de recherche sur ces projets sont conduits selon deux grandes orientations complémentaires : recherche théorique fondamentale et développement.

*Recherche théorique fondamentale*

Les travaux de recherche portent ici sur des problématiques telles que :

- la théorisation et la représentation des connaissances expertes mises en œuvre dans les différentes prises de décisions d'un module tutoriel. Ces connaissances concernent en particulier : le domaine d'apprentissage, l'apprentissage du domaine, des connaissances pédagogiques indépendantes du domaine d'apprentissage.
- la planification didactique dynamique, comprenant : la détermination de l'objectif d'une session de travail avec un apprenant particulier, la détermination d'une séquence de situations didactiques individualisées susceptibles de

- permettre d'atteindre l'objectif retenu
- la théorisation d'une situation didactique selon ses différentes facettes (action d'enseignement, tâche complexe à résoudre par l'apprenant, espace d'interaction...),
- les différentes représentations de l'apprenant et leurs mises à jour à partir des comptes rendus d'interaction obtenus dans le déroulement des situations didactiques d'une session de travail.
- l'analyse qualitative d'erreurs sur des types spécifiques de problèmes à résoudre (écriture de mot, construction de phrases...)
- les architectures multi-agents et la modélisation logique d'agents dans un système multi-agents,
- l'analyse de stratégies d'apprentissage spécifiques à un environnement multimédia,
- les théories linguistiques sous-jacentes aux informations susceptibles d'être présentées dans un module destiné à l'acquisition lexicale en langue maternelle ou en langue seconde
- la méthodologie de conception et de développement d'interfaces entre apprenant et machine, dans un module tutoriel ou dans un module ressource.

**Développement**

Les travaux s'attachent ici, à partir de fondements théoriques, au développement de prototypes dans la perspective d'expérimentations et d'évaluations pouvant être prolongées par la mise à disposition, sur le terrain, de produits.

Dans ce sens, le projet AMICAL a déjà donné lieu au développement de prototypes qui ont fait l'objet d'expérimentations en milieu classe et de présentations dans différentes manifestations.

Le projet CAMILLE, conduit de 1993 à 1996 dans le cadre du projet européen LINGUA s'est traduit par le développement et la commercialisation de deux CD-Rom : « Travailler en France » et « L'Acte de Vente ». Le module correspondant à « L'Acte de Vente » fait actuellement l'objet d'une évaluation menée conjointement par une équipe canadienne et française (collaboration avec l'université d'Ottawa

notamment) pour analyser des stratégies d'apprentissage utilisées par les apprenants dans un environnement multimédia. L'objectif est également de prendre acte des dysfonctionnements et des problèmes posés par Camille pour concevoir un autre logiciel, axé sur le français général et privilégiant la compréhension orale et l'apprentissage de vocabulaire.

Le troisième projet s'est traduit, quant à lui, par une première mise en place d'un laboratoire de langue dans le cadre de formations en langues étrangères appliquées.

**Publications récentes**

- Fynn J. (1999) Mobilité virtuelle et apprentissage de l'anglais : bilan et perspectives d'une expérience, *Les Cahiers de l'APLIUT* (à paraître).
- Lotin P., Steck L., Chambreuil M. (1999) Outils fonctionnels modulaires pour l'étude et le développement d'environnements tutoriels, *Sciences et Techniques Éducatives*, Hermès, vol 6 (à paraître)
- Pothier M. (1999) Les représentations des enseignants confrontées à celles des apprenants : de l'expérimentation d'un logiciel à la conception argumentée d'un autre produit (à paraître dans la collection *NEQ* de l'ENS Fontenay-Saint-Cloud).
- Demaiziere F., Foucher A.-L. (1998) Individualisation et initiative de l'apprenant dans des environnements (et des dispositifs) d'apprentissage ouverts : une expérience d'autoformation. *Études de Linguistique Appliquée* 110, *Apprentissage des langues et environnements informatiques hypermédiés*, 227-236.
- Foucher A.-L. (1998) Réflexions linguistiques et sémiologiques pour une écriture du multimédia de langues : *ALSIC (revue internet francophone, Apprentissage des Langues et Système d'Information et Communication)*, Vol. 1, n° 1, 3-25.
- Pothier M. (1998) CAMILLE : un cédérom interactif de Français des Affaires, in *Les Cahiers de l'Asdifle Multimédia et français langue étrangère*
- Chambreuil M., Cherkaoui C., Gagnet L. (1997) Aspects de la planification didactique : étude dans le cadre d'un environnement d'aide à l'apprentissage de la lecture. *STE (Sciences et Techniques Éducatives)*, vol 4, 257-297
- Pothier M. (1997) : Hypermédia et autonomie, *Multimédia, réseaux et formation*, Le Français dans le monde Recherches et Applications, Hachette.

**LSE**  
**(Laboratoire des Sciences**  
**de l'Éducation, E.A. 602)**  
**Université Grenoble 2**

**Équipe Cognition et Technologie pour la Formation**

B.P. 47, 38040 Grenoble Cedex 9

**Contacts** : Erica.deVries@upmf-grenoble.fr, Benoit.Lemaire@upmf-grenoble.fr

**Cadre général et objectifs, problématique**

L'équipe Cognition et Technologie pour la Formation a deux objectifs :

- (1) développer des environnements d'apprentissage en s'appuyant sur des théories cognitives comme la cognition distribuée ou le modèle d'apprentissage LSA (*Latent Semantic Analysis*) ;
- (2) évaluer ces dispositifs par le biais d'une approche expérimentale avec un groupe de contrôle.

**Panorama des travaux**

*Correction automatique de copies*

LSA (*Latent Semantic Analysis*, ou analyse de la sémantique latente) est un outil d'analyse sémantique de textes fondé sur une approche statistique. L'application de LSA à des corpus suffisamment volumineux permet de représenter automatiquement chaque mot dans un espace vectoriel de grande dimension. Il devient dès lors possible de mesurer la proximité sémantique de mots (par exemple, l'analyse automatique d'un grand nombre de textes français conduit à des vecteurs proches pour les mots vélo et bicyclette). Cela peut ensuite être étendu à la comparaison sémantique de textes en sommant des vecteurs mots ce qui permet, en particulier, de mesurer la proximité sémantique entre un cours et une copie d'étudiant. Nous avons développé un logiciel (APex) utilisant LSA, afin de fournir aux étudiants une assistance à la préparation de leurs examens. Les étudiants se connectent et rédigent un essai sur un thème donné. Apex mesure la proximité sémantique entre l'essai et les différentes parties du cours concernées. Il indique alors les points du cours bien

traités par l'étudiant et ceux qui requièrent un travail supplémentaire. D'autres évaluations sont fournies, au niveau du plan et de la cohérence de la copie. Une corrélation significative de 0.51 avec les notes données par un enseignant à un cours de licence montre les potentialités intéressantes de cet outil.

*Tuteurs intelligents fondés sur l'analyse de la sémantique latente*

LSA a été appliqué à d'autres connaissances que celles du langage, en particulier la résolution de jeux de stratégies. Ce modèle de représentation de connaissances peut constituer le fondement du module expert et du modèle de l'élève d'un tuteur intelligent. Dans ce cadre, LSA permet de sélectionner, parmi tous les stimuli potentiels à fournir à l'élève (textes pour l'apprentissage des langues, nouvel état du jeu, etc.) celui qui lui est le plus favorable pour l'apprentissage. LSA recherche ainsi un stimulus qui est ni trop proche, ni trop éloigné, des connaissances de l'élève. Des applications ont été développées dans le cas de l'apprentissage de l'anglais et de l'awélé.

*Environnements collaboratifs d'apprentissage à distance*

Cette recherche a été menée en collaboration avec l'équipe COAST de l'université Lyon 2 et concerne les environnements d'apprentissage collaboratifs dans le domaine de la physique. Dans une expérimentation, des élèves de lycée ont travaillé de manière collaborative par le biais d'une interface encourageant l'argumentation et structurant les interactions. Cette interface permet une discussion à distance grâce à des boutons prédéfinis correspondant aux actes de communication nécessaires à la gestion de l'interaction.

**Publications récentes**

Baker M., de Vries E., Lund K. (1999) Designing computer-mediated epistemic interactions. In S.P. Lajoie, M. Vivet (Eds). *Artificial Intelligence in Education (Proc. AIED'99)*. Amsterdam : IOS Press, 139-146.  
 Dessus, P., Lemaire, B. (à paraître). APex, un système d'aide à la préparation d'examens. *Sciences et Techniques Éducatives*.  
 Lemaire B. (1999) Tutoring Systems based on Latent Semantic Analysis. In S. P. Lajoie, M. Vivet (Eds). *Artificial Intelligence in Education (Proc. AIED'99)*. Amsterdam : IOS Press, 527-534.

Zampa V. (1999) Automatic text selection by LSA. Communication à la session Jeunes chercheurs à la conférence *Artificial Intelligence in Education (Proc. AIED'99)*. Le Mans, 19-23 juillet.

**PSI –**  
**INSA de Rouen**

BP08, Place Emile Blondel, 76131 Mont Saint Aignan Cedex

**Contact** : Jean-Pierre Pécuchet (Pecuchet@insa-rouen.fr)

**Web** : <http://www.univ-rouen.fr/psi/>

**Présentation de l'équipe**

Le laboratoire PSI (Perception Systèmes Information) regroupe 80 personnes dont 35 enseignants-chercheurs permanents répartis sur l'Université et l'INSA de Rouen. Il fédère sa recherche autour de trois thèmes scientifiques : modélisation des systèmes intelligents, classification et apprentissage, vision. Transversalement le laboratoire met en œuvre ses compétences autour de quatre axes applicatifs : Systèmes intelligents pour la formation, Écrit et document, Route intelligente, Environnement et santé. C'est dans le cadre du premier axe qu'une équipe de l'INSA travaille sur quatre projets centrés sur les NTE.

*Projet Archymedia*

ARCHYMEDIA « Architecture Hypermédia distribuée pour l'EIAO » est un environnement interactif et hypermédia d'apprentissage par ordinateur. Le but de ce système est de permettre à des enseignants de réaliser des cours hypermédiés afin que des apprenants puissent les suivre et les consulter. Fondé sur une approche systémique, il contient trois sous-systèmes : un système acteur, un système d'aide à la décision et un système documentaire.

*Projet Metadyne*

L'objectif du projet METADYNE est de concevoir un hypermédia adaptatif dynamique, c'est-à-dire un système qui crée dynamiquement les pages et les liens de l'hyperespace en fonction des caractéristiques de l'utilisateur, en vue de simplifier l'espace exploré et de le réduire à la partie la plus adaptée à l'uti-

lisateur. METADYNE vise à proposer des cours multimédias disponibles quelle que soit la position géographique de l'apprenant. La construction de ces cours, issue d'une mise en commun des connaissances des enseignants, tiendra compte des caractéristiques de l'apprenant.

#### Projet ANTIC

ANTIC est un système de simulation et de formation multimédia sur réseau pour les officiers français de la Sécurité Civile, permettant une simulation d'exercices d'état-major utilisés pour la formation et l'entraînement à la gestion opérationnelle et au commandement. Ces exercices sont dispensés sous la forme de scénarios catastrophes joués par des équipes de stagiaires sous le contrôle d'un instructeur. Le simulateur assure la mise en situation, la gestion du déroulement d'un scénario et l'évaluation des stagiaires. Pour la nouvelle version du simulateur, nous avons décidé de migrer vers une architecture d'objets distribués s'appuyant sur un noyau de simulation multi-agents fondé sur des principes d'émergence de comportement. Nous proposons également des techniques neuronales pour affiner un apprentissage par renforcement des agents. Nous développons pour cela une couche abstraite réutilisable d'agents de haut niveau fondée sur le noyau MadKit développé au LIRMM.

#### Projet Recherche Coopérative d'Information.

Pour la recherche d'information sur le Web, et tout particulièrement la recherche de documents pédagogiques, il apparaît essentiel de disposer d'outils

permettant de classer, d'archiver, d'analyser et de diffuser des éléments d'informations. Nous proposons d'améliorer les outils de recherche existant en les dotant d'un mécanisme d'apprentissage qui consiste à indexer les documents selon l'utilisation qui en a été faite par les membres d'un groupe (un ensemble d'enseignants travaillant sur le même domaine, un groupe d'apprenants travaillant sur le même projet, etc.). La démarche consiste à s'appuyer sur des observations de ces utilisateurs dans leur recherche d'information pour fournir un potentiel d'indexation supplémentaire au moteur de recherche. Le système est un outil de travail coopératif qui s'articule autour de proxys, chaque proxy représentant un thème ou un domaine et servant de mémoire partagée au groupe. Le système met à disposition de l'utilisateur une sorte de signet amélioré, qui peut être vu comme une mémoire personnelle de navigation, dans lequel il pourra déposer les documents qu'il juge intéressants au cours de sa recherche. Ces documents, mis dans la mémoire du groupe, sont ensuite indexés en plein texte. Cette mémoire peut, à n'importe quel moment, être mise en ligne et être interrogée. La structuration de chaque signet permet de catégoriser les documents, et la mise en commun de tous les signets permet d'obtenir un début d'ontologie du domaine. Cette ontologie peut être utilisée pour présenter les résultats d'une recherche. Grâce à cette collection de documents pertinents et à la mémoire du proxy, on crée une base de cas, où chaque cas représente le chemin par lequel l'utilisateur est passé avant de trouver un document pertinent. On peut

ainsi faciliter la navigation des néophytes sur la toile.

L'idée centrale est de créer collectivement des sous-ensembles pertinents de la toile pour un domaine précis. La réussite d'un tel système repose sur une participation massive et rigoureuse des utilisateurs. C'est pourquoi nous leur fournissons un signet qui, stocké sur un serveur, sera accessible de n'importe où, aussi bien en consultation qu'en modification, à partir d'un simple navigateur. On pourra annoter les documents et les interroger en plein texte.

#### Publications récentes

- N. Delestre, C. Gréboval, J.P. Pécuchet (1997) METADYNE, a Dynamic Adaptive Hypermedia System for Teaching, *Actes du 3rd ERCIM Workshop User Interfaces for All*, Obernai, France, 143-149.
- N. Delestre, J-P. Pécuchet, C. Gréboval (1998) L'architecture d'un hypermédia adaptatif dynamique pour l'enseignement, *Actes de NTICF'98*, Rouen, 383-391.
- N. Delestre, J-P. Pécuchet, C. Gréboval (1999) Why to use a dynamic adaptive hypermedia for teaching, and how to design it ?, *Actes de WebNet'99*, Honolulu, volume 1, 277-282.
- F.Guégot, C.Nécaille (1998) Représentation d'un Métamodèle pour un Système Hypermédia d'Enseignement-Apprentissage, *Actes de NTICF'98*, Rouen, France, 139-146.
- C. Nécaille, F. Guégot, J.P.Pécuchet (1998) ArchyMeDia : un environnement multimédia distribué d'enseignement/apprentissage centré sur l'aide à l'utilisateur, *Actes de NTICF'98*, Rouen, 339-344.
- M. Savall, J-P. Pécuchet (1998) ANTIC – Un projet de simulation d'exercices d'état-major pour la formation sur réseau des officiers de la sécurité civile, *Actes de NTICF'98*, Rouen, 301-309.

## Informations générales

### Quelques références générales

S. Lajoie, M. Vivet (eds) (1999) *Artificial Intelligence in Education — Open Learning Environments : New Computational Technologies to Support Learning, Exploration and Collaboration*. Proc. 9th AI-ED Conference, Amsterdam : IOS Press, 804 p.

N. Balacheff, M. Baron, C. Desmoulins, M. Grandbastien et M. Vivet (1997) *Conception d'environnements interactifs d'apprentissage avec ordinateur - Tendances et perspectives*.

In S. Pesty, (eds.) *Actes des 6es Journées Nationales du PRC-GDR Intelligence Artificielle* (pp. 315-337). Paris : Hermès.

E. Bruillard (1997) *Les machines à enseigner*. Paris : Éditions Hermès.

M. Baron et M. Vivet (1995) *Modélisations de connaissances pour des environnements interactifs d'apprentissage avec ordinateur*, 5es Journées Nationales du PRC-GDR Intelligence Artificielle (CNRS-MRT), (pp. 239-252.). Toulouse : Ed. Teknéa.

N. Balacheff et M. Vivet (eds) (1994) *Didactique et Intelligence Artificielle*.

Grenoble : Éditions La Pensée Sauvage, 302 p.

*Actes des Journées EIAO de Cachan* M. Baron, P. Mendelsohn, J.-F. Nicaud (eds), EIAO'97, Actes des 5<sup>e</sup> Journées EIAO de Cachan, 14-16 mai 1997, ENS de Cachan, Paris : Hermès, 1997, 320 p.

D. Guin, J.-F. Nicaud, D. Py (eds), *Environnements interactifs d'apprentissage avec ordinateur*, Actes des quatrième journées EIAO de Cachan (Tome II), Paris : Eyrolles, 1995, 348 p.



M. Baron, R. Gras, J.-F. Nicaud (éds.), Environnements interactifs d'apprentissage avec ordinateur, Actes des 3es Journées Francophones EIAO de Cachan, Paris : Eyrolles, 1993, 264 p.

M. Baron, R. Gras, J.-F. Nicaud (éds.), Deuxièmes Journées EIAO de Cachan, Éditions de l'École Normale Supérieure de Cachan, 1991, 262 p.

M. Baron, J.-F. Nicaud (éds.), Journées EIAO du PRC-GDR Intelligence Artificielle (Pôle E), 18-19 déc. 1989, Rapport LAFORIA 31/90.

Actes des Colloques Hypermédias et Apprentissages

G.-L. Baron, J. Baudé, B. de La Passardière (éds.), Hypermédias et apprentissages (2), Paris : INRP — CUEEP — EPI, 1993, 249 p.  
E. Bruillard, J.M. Baldner, G.L. Baron (éd.), Hypermédias et Apprentissages. Actes des troisièmes journées scientifiques, Paris : INRP — EPI, 1996, 224 p.

J.F. Rouet, B. de La Passardière (éds.), Hypermédias et Apprentissages : Actes du quatrième colloque. Poitiers, 15, 16, 17 octobre 1998, Université de Poitiers, Maison des Sciences de l'Homme et de la Société. — Paris : INRP — EPI, 1998, 343 p.

## Des Associations

### International AI-ED Society

<http://cbl.leeds.ac.uk/ijaied/aiedsoc.html>

Devenue indépendante en 1997, après avoir été hébergée par l'AACE (Association for the Advancement of Computing in Education), cette association édite la revue IJAIED et organise les congrès mondiaux AI-ED.

ATIEF (<http://www.inrp.fr/atief>)

L'Association des Technologies de l'Information pour l'Education et la Formation a été créée en novembre 1998 afin de poursuivre et d'élargir le travail mené dans le cadre du GTIEF (Groupe Technologies de l'Information pour l'Education et la Formation de l'ex-AFCET), dont les membres sont à l'origine notamment de la revue scientifique Sciences et Techniques Educatives (STE) publiée chez Hermès depuis 1994, ainsi que de séminaires et colloques (journées Hypermédias et Apprentissages, Journées EIAO de Cachan). L'ATIEF est membre fondateur de l'ASTI, Association française des Sciences et Technologies de l'Information.

L'ATIEF fonctionne comme une

société savante et propose notamment de servir de relais français à l'association AI-ED et au groupe Informatique et Education de l'IFIP.

Le site Web de l'ATIEF rassemble les informations concernant les principales associations, les formations de 3<sup>e</sup> cycle, les équipes de recherche françaises, les thèses et les habilitations, les sommaires et les résumés des articles parus dans la revue STE, ainsi que les manifestations du domaine.

Présidente : Monique Grandbastien (mél : [Monique.Grandbastien@inapg.inra.fr](mailto:Monique.Grandbastien@inapg.inra.fr))

## Quelques revues

### International Journal of AI in Education (IJAIED)

<http://cbl.leeds.ac.uk/ijaied/>

### Sciences et Techniques Educatives (STE), Hermès.

<http://www.editions-hermes.fr>

Revue scientifique francophone (accessible aussi sur le Web pour les abonnés)

### Apprentissage des Langues et Systèmes d'Information et de Communication (ALSIC)

<http://alsic.univ-fcomte.fr>

Revue électronique francophone.

## Quelques manifestations

### Congrès mondial AI-ED (depuis 1985, tous les deux ans)

AI-ED'99, 19-23 juillet 1999, Le Mans

Prochain congrès AI-ED annoncé à San Diego, en mai 2001

### ITS Conférence Internationale Intelligent Tutoring Systems (1988, 1992, 1996, 1998)

Prochain ITS : 19-23 juin 2000, à Montréal

### Journées EIAO de Cachan (1989, 1991, 1993, 1995, 1997)

Il n'y a pas eu d'édition en 1999, pour cause de tenue au Mans de AI-ED'99.

### Colloque Hypermédias et Apprentissages (1991, 1993, 1996, 1998)

La 5<sup>e</sup> édition est annoncée pour les 2, 3, 4 avril 2001 à Grenoble.

## Autres manifestations

D'autres congrès concernent plus généralement l'informatique pour l'éducation et la formation : IFIP-WCCE (World Conference on Computers in Education), ED-Media. D'autres encore se focalisent sur la formation scientifique ou la formation d'ingénieurs : CALISCE (International Conference on Computer Aided Learning and Instruction in Science and Engineering), TICE-2000 (Technologies de l'Information et de la Communication dans les Enseignements d'ingénieurs et dans l'industrie, UTC Troyes, 18-20 octobre 2000, <http://www.univ-troyes.fr/tice>).

Enfin, il existe des sessions ou des workshops dédiés aux EIAO-EIAH dans des congrès non spécialisés dans ce domaine (IJCAI, ECAI, RFIA, IHM, User Modelling...).

(voir le site de l'ATIEF)

## Quelques séminaires

### Séminaire EIAO de l'Université Paris 6 (en veille en 1999-2000)

Contacts : M. Baron, H. Giroire, M. Joab (LIP6)

### Hypermédias, éducation et formation

Ce séminaire ouvert est organisé conjointement par l'INRP, l'IUFM de Créteil et le laboratoire LIP 6 de l'université Paris VI. En 1999-2000, le séminaire se déroule au LIP6 (Paris, rue du Capitaine Scott, certains vendredis, 10 h — 12 h.

Contacts : E. Bruillard ([bruillard@citi2.fr](mailto:bruillard@citi2.fr)) ; B. de La Passardière ([Brigitte.De-La-Passardiere@lip6.fr](mailto:Brigitte.De-La-Passardiere@lip6.fr)).

### Technologies de l'information et de la communication et éducation : instruments, dispositifs et usages.

Ce séminaire de recherche est organisé par l'INRP. En 1999-2000, le séminaire se tient certains mercredis à l'INRP, 29 rue d'Ulm, de 14 h 30 à 17 h 30 (voir le site <http://www.inrp.fr/Tecne>).

Contact : G.-L. Baron, [baron@inrp.fr](mailto:baron@inrp.fr)



## « Les réseaux bayésiens »

par Ann Becker et Patrick Naïm (Eyrolles).

Manifestement, les deux auteurs savent de quoi ils parlent ! Ce livre — un des premiers en français sur ce thème — est rédigé simplement et ne nécessite aucun prérequis, ni en théorie des graphes, ni en probabilité et statistique. Les auteurs savent amener sobrement différentes notions sur lesquelles s'appuie la théorie de réseaux bayésiens. Pourtant les notions à admettre dans ces deux domaines ne sont pas faciles à digérer. En théorie des graphes, on apprend ce qu'est la D-séparation et les arbres de recouvrement, en probabilités et statistiques, on se déniaise à l'estimation de variables cachées par l'algorithme EM ou l'utilisation de lois conjuguées en estimation bayésienne. Mais la curiosité aidant, le lecteur devrait avoir envie de poursuivre sa recherche. Il est dommage que la bibliographie citée dans ce livre soit aussi pauvre. Ce sera mon seul reproche. Un CD-Rom accompagne cet ouvrage, on y trouve des versions d'expérimentation de logiciels permettant de construire ou de mettre en œuvre des modèles de connaissances utilisant des réseaux bayésiens. Je n'ai pas regardé son contenu. Par contre, j'aurais bien aimé trouver une page HTML pour initier une recherche vers des sites qui produisent une littérature grise abondante sur le sujet, puisqu'à l'heure actuelle, hormis ce livre, c'est la seule façon de s'informer dans ce domaine.

Résumons maintenant l'ouvrage qui débute par cette constatation : l'information n'est pas la connaissance. Les seuls outils à la disposition des informaticiens pour traiter des gros tableaux numériques et symboliques pour en extraire des régularités ont été longtemps les méthodes statistiques d'analyse de données et certaines méthodes d'intelligence artificielle. L'interprétation des résultats des méthodes d'analyse de données était laissée aux statisticiens et les méthodes d'intelligence artificielle ont été trop souvent confinées dans leur univers de cubes — il s'agit de mon opinion tirée d'une expérience en fouille de données, les auteurs ne sont pas aussi catégoriques.

Les réseaux bayésiens jettent une passerelle entre les méthodes numériques de probabilités et de statistique et certaines méthodes d'intelligence artificielle. Ils supposent que le phénomène à analyser est préalablement décrit par un ensemble de variables aléatoires représentant des observations — numériques ou symboliques — ou des faits dont l'existence est incertaine. L'optique bayésienne est utilisée pour quantifier l'incertitude que l'on a sur l'occurrence de faits qui n'ont rien d'aléatoires. La relation de causalité entre événements et observations permet de construire un graphe dans lequel les nœuds sont les faits que l'on cherche à expliquer ou les observations qui correspondent à différentes situations. Le réseau est utilisé pour démêler l'écheveau des causes et quantifier les liens de cause à effet. La connaissance est vue comme la description des relations entre variables qui est devenue indépendante des situations.

Deux opérations peuvent être menées sur les réseaux bayésiens : l'inférence et l'apprentissage. Quand, à partir d'un réseau correctement paramétré, on évalue la nouvelle probabilité de faits à la lumière de nouvelles observations, on fait de l'inférence ; quand on cherche à connaître les paramètres des lois qui régissent les probabilités conditionnelles des faits et des observations, on fait de l'apprentissage.

En 200 pages, j'ai apprécié cette introduction sur la théorie et la pratique des réseaux bayésiens. J'avais de bonnes notions de théorie des graphes et des notions un peu meilleures en probabilité et en statistique avant de commencer ce livre. Je l'ai refermé avec une bonne opinion sur ces réseaux qui marient graphes, probabilités et statistiques pour faire de l'intelligence artificielle et envie d'en savoir plus. C'est donc un bon livre qui suscite la curiosité.

Jean-François Mari (LORIA, Nancy)



## « Le Data Mining »

de René Lefébure et Gilles Venturi (Eyrolles, 1998).

Cet ouvrage présente un aperçu plutôt succinct des méthodes et outils de « fouille de données » les plus couramment utilisés dans le cadre de l'activité d'extraction de connaissances dans des bases de données (ECBD). La présentation des étapes du processus d'ECBD — l'étape de construction (automatisée) de modèles qui sont potentiellement de la connaissance correspond au processus de fouille de données proprement dit — est suivie d'un tour d'horizon des principales techniques de fouille de données issues de travaux en intelligence artificielle et en analyse des données. Les techniques présentées sont le raisonnement à partir de cas, les systèmes multi-agents, les règles d'association, les arbres de décision, les algorithmes génétiques et les réseaux bayésiens et neuronaux. Par la suite, le processus d'ECBD est illustré sur un exemple. L'ouvrage se termine par un mode d'emploi du CD-ROM (joint à l'ouvrage) ainsi que par une liste de fournisseurs d'outils de fouille de données. Le CD-ROM permet de mettre en application (de façon aisée car minutieusement détaillée) deux méthodes de classification fondées respectivement sur la construction de réseaux de neurones multi-couches et la construction d'arbres de décision.

Les auteurs ont volontairement banni les termes ECBD et fouille de données, maintenant acceptés par la communauté scientifique francophone, et leurs ont préféré l'anglicisme « Data Mining », plus connu dans le monde industriel. Ce choix est conforme à la philosophie de l'ouvrage qui est résolument tourné vers les personnes non universitaires désireuses de découvrir ce

que sont la fouille de données et l'ECBD. Du coup, le côté théorique est abordé de façon intuitive et l'accent est plutôt mis sur l'aspect applicatif grâce à de nombreux exemples concrets et pratiques (fournis dans le CD-ROM notamment). Une telle façon de faire a ses avantages dès lors qu'il s'agit d'avoir une idée très générale et pratique du domaine, mais elle a aussi ses inconvénients dès lors qu'il est nécessaire d'avoir un livre de référence précis, rigoureux et bien documenté. Par suite, il est possible de regretter le manque de développements théoriques et détaillés sur certains aspects de la fouille de données, développements qui auraient été appréciés du lecteur désireux d'approfondir lesdits aspects. De plus, certains choix sont discutables : que vient faire exactement le raisonnement à partir de cas dans les techniques de fouille de données ? Le livre ne le dit pas vraiment.

En résumé, ce livre doit être considéré comme un ouvrage de vulgarisation destiné aux personnes du monde non universitaire voulant se faire rapidement une idée de ce que peuvent être la fouille de données et l'ECBD. Les autres, et les universitaires en particulier, regretteront le niveau trop superficiel de l'exposé et se tourneront vers d'autres ouvrages existant sur le sujet, sachant que la plupart sont en langue anglaise, mais qu'un ouvrage en français (de Michel Jambu, chez Eyrolles encore) vient de paraître ; une chronique en sera faite dans ces pages dans le prochain bulletin.

**Arnaud Simon et Amedeo Napoli**

(LORIA, Nancy).

## « Connaissances et savoir-faire en entreprise — Intégration et capitalisation »

(Hermès, 1997), ouvrage coordonné par Jean-Marc Fouet (Université Claude Bernard, Lyon 1).

Ce livre traite du recueil, du stockage et de la réutilisation de connaissances et de savoir-faire en entreprise : l'expression « représentation des connaissances » est volontairement évitée dans ce début de chronique car le livre ne porte justement pas sur les problèmes de représentation des connaissances. Le livre est écrit par un collectif d'auteurs et se découpe en quatre parties qui

traitent respectivement des enjeux industriels et scientifiques de l'intégration de savoir-faire industriels, de formalisation et de gestion collective des connaissances, d'exemples pratiques de gestion de savoir-faire ayant une réalité industrielle, et enfin de partage d'informations, le tout dans le cadre de l'entreprise.

Ce qui est surprenant pour le spécialiste de repré-

sentation des connaissances, et plus généralement pour le chercheur en intelligence artificielle, c'est la façon pratique dont les connaissances sont appréhendées ici : il est question de capitalisation, donc des connaissances en tant qu'entités qui sont réinvesties... pour produire de nouvelles connaissances, en fait les connaissances comme des éléments du monde économique. Par conséquent, il ne faut pas s'attendre à des présentations formelles ou à des développements théoriques sur la représentation des connaissances : il est ici plutôt question de considérations économiques et industrielles sur l'acquisition, la description, l'utilisation et la réutilisation des connaissances et des savoir-faire, internes et externes, dans une entreprise.

Le livre débute par une introduction générale à la problématique de la gestion des connaissances pour laisser la place à un ensemble de présentations d'expériences industrielles passées ou présentes. Sont ainsi détaillés des méthodes et des outils pour l'acquisition et l'utilisation des connaissances, des réflexions sur des retours d'expériences, des considérations sociologiques sur les enjeux de la gestion des connaissances et des savoir-faire dans la vie d'une entreprise. Ainsi, les chapitres n'ont pas tous la même teneur, et les spécialistes de représentation des connaissances ne vont pas reconnaître leurs univers habituels, ce qui est un peu moins vrai pour les spécialistes de l'ingénierie des connaissances. À ce sujet, force est de constater qu'il existe deux mondes différents et plutôt cloisonnés avec leurs auteurs et leurs bibliographies : très peu d'auteurs en réalité travaillent dans les deux domaines, représentation des connaissances et gestion des savoir-faire en entreprise. Ce cloisonnement est peut-être à l'origine de l'absence de liens tangibles dans l'ouvrage entre la gestion des savoir-faire en entreprise, et les problématiques

de la représentation des connaissances et de la conception de systèmes à bases de connaissances (sans parler des couplages entre systèmes à base de connaissances et systèmes de gestion de bases de données). Ces liens sont évoqués mais pas sur un plan formel ce qui autoriserait des analyses et des comparaisons, qui donneraient par exemple des éléments de méthodologie de conception de systèmes de gestion des savoir-faire en entreprise, ou encore des éléments de comparaison avec la conception des systèmes à bases de connaissances.

Ce livre doit être plus considéré comme un recueil d'articles portant sur des problématiques qui prennent de plus en plus d'importance à l'heure actuelle : veille technologique, construction de plans d'expériences, conception, coopération, nouvelles technologies éducatives... Le lecteur désirant se documenter sur un thème précis de la gestion des savoir-faire en entreprise y trouvera des développements généraux et des exemples concrets pratiques et actuels. En ce sens, le livre s'adresse certainement plus aux praticiens de l'industrie. Pour les universitaires spécialistes de représentation des connaissances, ce livre peut en tout cas apporter un témoignage sur les pratiques en cours dans l'industrie, et cela a son importance et peut donner des indications précieuses pour mener à bien certains projets ! Au total, c'est un livre assez touffu sur les aspects économiques et industriels des savoir-faire en entreprise, qui témoigne d'une certaine actualité : le monde industriel et économique n'a pas fini de s'intéresser de près à l'intelligence artificielle car il en a de plus en plus effectivement besoin, et plus particulièrement de systèmes à bases de connaissances et de systèmes de gestion de connaissances opérationnels.

**Amedeo Napoli** (LORIA, Nancy).



### Vous avez *aimé* un *livre*

Vous voulez faire partager votre intérêt, deux options sont possibles. Vous pouvez en faire une critique d'une ou deux pages et l'envoyer à Amedeo Napoli.

Mais vous pouvez aussi lui faire parvenir une courte note, de quelques lignes, indiquant en quoi il vous semble digne d'attention pour les membres de l'AFIA. Nous la publierons volontiers.

## Compte rendu de la journée « Outils pour le traitement automatique des langues »

29 novembre 1999

Journée du GdR I3 (Information — Interaction — Intelligence), sous-thème Langue, organisée en association avec l'ATALA (Association pour le Traitement Automatique des LANGues)

par Gérard Sabah (LIMSI, CNRS) et Pierre Zweigenbaum (SIM/DSI/AP-HP & U. Paris 6)

### Contexte et objectifs

De nombreux outils pour le traitement automatique des langues sont mis au point dans les équipes universitaires et dans les entreprises. Un fait notable ces dernières années est que de plus en plus d'outils sont effectivement utilisables – et pour certains d'entre eux utilisés – par d'autres que leurs concepteurs : étiqueteurs, systèmes d'exploration de corpus, extracteurs de termes, entre autres exemples, sont des logiciels que l'on peut se procurer si l'on sait où s'adresser.

Les objectifs de la journée « Outils pour le traitement automatique des langues » étaient de présenter un panorama de ces outils et d'apporter quelques éléments de réponse aux questions suivantes :

- quels outils sont effectivement disponibles ;
- quelles sont leurs caractéristiques ;
- dans quelles conditions peut-on les utiliser ?

La journée était couplée à la constitution d'un annuaire en ligne de ces outils ; elle s'adressait aux utilisateurs potentiels de ces outils, ainsi qu'aux concepteurs d'outils qui désirent les voir utilisés par le plus grand nombre et appliqués à des données variées.

### Journée « Outils pour le traitement automatique des langues »

Un appel à communications a été lancé en octobre, et a donné lieu à 37 réponses. Onze présentations orales ont été retenues par le Comité scientifique de la journée (dont la composition peut être trouvée à la page Web dont l'adresse figure ci-dessous), et huit affiches ont été présentées en complément. Deux exposés sur les ressources pour le traitement automatique des langues (projet Silfide et agence Elra) étaient de plus proposés. Plus de cent personnes ont assisté aux exposés, à la session affiches et aux démonstrations qui y ont été données. Les grands types d'outils principalement représentés étaient les analyseurs syntaxiques (dont certains fonctionnent aussi en mode « étiqueteur »), les extracteurs de termes et de relations, et plus généralement les outils d'analyse de corpus. Le programme exact de la journée ainsi que les supports d'une partie des présentations sont disponibles à l'adresse :

<http://www.biomath.jussieu.fr/ATALA/je/je-991129.html>

### Répertoire « Outils pour le traitement automatique des langues » : appel à contributions

Les propositions de présentation à la journée se sont faites par voie électro-

nique, en remplissant un formulaire en ligne. Pour chaque outil faisant l'objet d'une proposition de présentation à la journée, une fiche a été publiée dans le répertoire « Outils pour le traitement automatique des langues ».

- Le répertoire « Outils pour le traitement automatique des langues » contient actuellement 37 fiches, à l'adresse : <http://www.biomath.jussieu.fr/ATALA/outil/> ; il permet aux utilisateurs potentiels de consulter ces descriptions d'outils.
- Auteurs d'outils, pour faire connaître vos propres outils, inscrivez-les dans ce répertoire. Le formulaire de saisie est disponible à la même adresse (<http://www.biomath.jussieu.fr/ATALA/outil/>). Le processus de saisie et de publication d'une nouvelle fiche est entièrement automatisé, ce qui vous garantit des délais de publication courts ; une validation humaine intervient cependant à titre de précaution.

### Groupe de travail « outils et évaluation »

La constitution d'un groupe de travail sur les outils pour le traitement automatique des langues et sur leur évaluation est en cours de formation. Si vous êtes intéressé, Contacter Laurent Romary et Gérard Sabah...

## AI-ED'99 9<sup>e</sup> conférence internationale sur l'Intelligence artificielle et l'éducation

Le Mans, 19 – 23 juillet 1999

Jean-Marc Labat

Congrès exceptionnel sur le plan de l'organisation et de la convivialité ainsi que sur le plan de la durée qui, ateliers et tutoriels compris, occupait une semaine entière, le congrès a été également intense et riche sur le plan des contenus (<http://ai-ed99.univ-lemans.fr/>). Les actes font partie de la collection « *Frontiers in AI and Applications* », vol 50, S. Lajoie et M. Vivet Eds, IOS Press. Le LIUM en possède encore quelques exemplaires que vous pouvez acquérir pour un prix tout à fait raisonnable...

### L'organisation

Martial Vivet, aidé par toute une équipe compétente et dévouée (en particulier Elisabeth Delozanne, Pierre Jacoboni, Pascal Leroux et Philippe Teutsch), n'avait pas fait les choses à moitié : dès la descente du train, nous étions accueillis par une banderole et un car nous amenait au palais des congrès puis à notre hôtel. Pendant toute la semaine, nous avons été choyés : chaque matin, nous étions accueillis par une équipe toujours disponible, attentive à régler tous les menus problèmes et nous remettant un bulletin d'informations réalisé la veille au soir. Les repas de midi étaient pris sur place dans une atmosphère très conviviale (à tel point que, le dernier jour, le nouveau président de l'association AI-ED, Lewis Johnson, nous a fait partager ses talents de baryton). Pratiquement tous les soirs, nous étions conviés à une réception (Hôtel de ville, visite du musée de l'automobile, parcours en car du circuit automobile du Mans, banquet final à l'abbaye de l'Epau avec à l'apéritif un orchestre de cors de chasse dans le magnifique parc puis un orchestre de jazz pendant le repas). Tout cela sans pour autant que le congrès en souffrit : les horaires ont toujours été respectés et chaque journée commençait par une conférence invitée à 8 h 30 précises dans un magnifique amphi dont la scène était décorée par des « chefs d'œuvre » de Compagnons du devoir, symboles de la collaboration dans l'apprentissage que Martial a voulu comme un témoignage des recherches les plus récentes de notre domaine. Les

américains sont repartis en disant qu'ils essaieraient de faire aussi bien dans deux ans à San Antonio, mais que Martial avait vraiment mis la barre très haut !

### Les conférences

Le premier élément est, me semble-t-il, le foisonnement du domaine. Pas moins de vingt-et-une rubriques différentes pour regrouper les articles dans les sessions, sans tenir compte ni des affiches, ni des démonstrations : *Agent models, Analysis of Collaboration and Group formation, Authoring Tools, Collaboration and Argumentation, Collaborative and Knowledge Building, Evaluative Adaptive Systems, Foundational Issues for AI-ED, Intelligent Multimedia, Learning Companions, Metacognition, New Directions, Simulation : Systems and Architectures, Skill Acquisition and Assessment, Student Modeling, Supporting Learning Communities, Supportive Collaborative Learning, Supporting Mathematics Learning, Support for Medical Education, Understanding Texts and Dialogues, Virtual Realities and Virtual Campuses*. Non, ce n'est pas un inventaire à la Prévert ! En fait un thème domine, que Martial Vivet avait annoncé par les « chefs d'œuvre » qui décoraient la scène de l'amphi, celui de l'apprentissage en groupe, sous toutes ces formes. Selon les cas, l'apprenant bénéficie du soutien d'un apprenant machine, d'autres apprenants humains, d'un enseignant machine ou encore d'un enseignant humain. Par exemple, Lewis Johnson a présenté une application en médecine où il y a un personnage virtuel, Adèle, qui explique et encourage l'apprenant humain, en commentant oralement et en exprimant des sentiments par diverses mimiques. Un autre thème, très peu présent en France mais toujours à l'honneur aux USA est celui de la conception de systèmes auteurs, de *frameworks*, avec l'idée qu'il faut absolument réduire les coûts de développement pour que les tuteurs intelligents prennent toute leur place dans l'ensei-

nement réel. Tom Murray a fait un excellent panorama sur le sujet dans une conférence invitée fondée sur un article qu'il a publié il y a peu de temps dans la revue IJAIED. On retrouve également les problématiques liées à l'évaluation et à la modélisation de l'apprenant, à la simulation ainsi que, sur le plan de l'architecture informatique, aux modèles multi-agents. La conférence a débuté par une conférence (« *keynote* ») de J. Self qui nous a expliqué toutes les significations (15 !) du mot « ouverture » dans les environnements d'apprentissage puisque le titre général de la conférence était « *Open Learning Environments : New Computational Technologies to Support Learning, Exploration and Collaboration* ». Les autres conférenciers invités ne furent pas en reste. Ulrich Hoppe nous invita à repenser les modèles cognitifs et les architectures des systèmes pour prendre en compte les modifications dues à l'apprentissage de groupe. Sandra Marshall nous présenta une étude quelque peu technique sur des travaux portant sur comment l'analyse du regard fixant l'écran permet d'enrichir les modèles cognitifs. Enfin, Jacobijn Sandberg engagea à repenser le rôle de l'IA, rôle qui est moins clair compte tenu des nouveaux paradigmes d'apprentissage (apprentissage de groupe, importance de la métacognition, prise en considération de l'affectivité, ouverture des environnements). Quant aux équipes françaises, elles étaient bien représentées avec treize articles sans compter les affiches, ni les articles dans les sessions pour jeunes chercheurs (encore une très bonne initiative de Martial Vivet), ni les démonstrations.

De tous les points de vue, ce fut une excellente conférence portant sur un domaine de recherche qui, avec l'avènement d'Internet et du Multimédia, est en pleine effervescence et dont les besoins en IA sont toujours présents pour construire des systèmes vraiment efficaces.

Jean-Marc Labat,  
CRIP5, Université Paris 5



## 14<sup>e</sup> ECAI Conférence européenne sur l'Intelligence artificielle

20 – 25 août 2000, Berlin, Humboldt-Universität  
<http://www.ecai2000.hu-berlin.de>



À l'ouverture du 3<sup>e</sup> millénaire, vous êtes très cordialement invités à la conférence ECAI 2000 à Berlin.

À la suite des précédentes éditions de l'ECAI, nous voulons rassembler des chercheurs et développeurs d'institutions académiques et de l'industrie pour présenter l'état des connaissances actuelles en Intelligence artificielle dans le domaine de la recherche comme dans la pratique. Le programme est constitué par une partie scientifique et technique importante (articles techniques, conférences invitées, discussions, tutoriels et ateliers associés).

### Dates importantes

<b>2 février 2000</b>	date limite de réception des résumés
<b>4 février 2000</b>	date limite de réception des articles ECAI/PAIS
<b>28 avril 2000</b>	communication des décisions du comité de programme
<b>29 mai 2000</b>	date limite de réception des articles prêts pour la photocomposition
<b>23-25 août 2000</b>	ECAI'2000

L'an 2000 sera une année particulière et nous ferons donc de l'ECAI 2000 une conférence particulière. C'est dans ce but que le programme comprend une exposition résumant l'histoire de l'Intelligence artificielle, présentant les évolutions actuelles et les tendances et perspectives du XXI<sup>e</sup> siècle. En outre, nous prévoyons un programme d'accompagnement extraordinaire qui doit spécialement attirer les congressistes, faisant ainsi de l'ECAI un événement Berlinois qui soit plus qu'un simple congrès scientifique parmi d'autres. Dans cette optique, notre but est de présenter toutes les facettes de l'Intelligence artificielle pour mettre en évidence ses rapports aux autres technologies de l'information, classiques comme nouvelles (p. ex. banque de données, systèmes repartis, recherche opérationnelle, vie artificielle, neurosciences, réalité virtuelle et multimédia).

Pour la première fois, l'ECAI accueille la conférence « Prestigious Applications of Intelligent Systems » (PAIS'2000). L'objet de cette manifestation est d'offrir aux industriels un forum qui leur permet de saisir le potentiel et les applications innovantes des systèmes intelligents et d'échanger des expériences par rapport aux nouveaux développements et leur mise en œuvre. Cette conférence sera le plus grand forum de ce genre en Europe et le lieu idéal de rencontres avec des gens très expérimentés.

### Appel à communications

Le comité de programme de l'ECAI 2000 invite donc les auteurs à proposer des articles pour le programme scientifique de la 14<sup>e</sup> « European Conference on Artificial Intelli-

gence ». Toutes les présentations de recherches substantielles et inédites dans le domaine de l'Intelligence artificielle sont les bienvenues.

### Instructions aux auteurs

Il est recommandé de présenter les articles selon le style final demandé pour les actes (« camera-ready paper »). Une présentation ne devra pas dépasser cinq pages. Pour les présentations d'articles non-formatés, la taille est limitée à 6000 mots, notes, légendes, tableaux, annexes et références inclus. Les instructions aux auteurs seront accessibles sur le site Internet de la conférence. Chaque article accepté se verra allouer cinq pages dans les actes du congrès.

### Procédure de soumission

La présentation d'un article se fait en deux étapes. Les auteurs sont priés de présenter d'abord un résumé de leur article jusqu'au 2 février 2000, en utilisant de préférence le formulaire de soumission proposé sur le site Internet de la conférence. Chaque résumé de présentation se verra attribuer un numéro d'identification qui devra être reporté sur la proposition de l'article complet. Les auteurs qui n'ont pas d'accès au Web peuvent envoyer leur proposition, par message électronique ou par la poste, avec les informations suivantes : titre, auteurs, adresse, mots-clés et un résumé de 200 mots maximum. Dans une seconde étape, l'article complet devra alors être envoyé avec une première page séparée contenant ces informations et le numéro indicatif (Les auteurs qui n'ont pas d'accès à l'Internet ne reportent évidemment pas de numéro indicatif).

Les présentations des articles définitifs ne seront acceptées que sous forme imprimée (« camera-ready paper ») à l'exclusion des fax et courriers électroniques. Six copies de l'article, chacune incluant la page de présentation de l'article, devront être envoyées par la poste ou par un service de courrier au président du comité de programme de l'ECAI 2000 à l'adresse ci-dessous. La date limite de réception des propositions est fixée au 4 février 2000. Les articles reçus après cette date ne seront pas pris en considération. Vous serez informé en temps utile si votre article a été accepté ou rejeté.

Adresse

**Président du comité de programme ECAI 2000**

Werner Horn

Austrian Research Institute for AI (ÖFAI), Schottengasse 3  
A-1010 Vienna, Austria

Informations complémentaires

<http://www.ecai2000.hu-berlin.de>

## Appel à communication



ERSS

## IC'2000 Conférence francophone sur l'Ingénierie des Connaissances



Toulouse, 10-12 mai 2000

<http://www.irit.fr/IC2000>

### GRACQ

Groupe de Recherche en Acquisition et Ingénierie des Connaissances

Placée sous l'égide du GRACQ (Groupe de Recherche en Acquisition des Connaissances – <http://www.irit.fr/GRACQ/>), la conférence IC est un lieu d'échange et de réflexion de la communauté française sur les problématiques de l'ingénierie des connaissances. Les conférences IC, précédemment Journées d'Acquisition des Connaissances (JAC), se sont tenues tous les ans depuis 1990. Organisée par l'IRIT et l'ERSS, deux laboratoires toulousains, IC'2000 se déroulera les 10, 11 et 12 mai à Toulouse, au Centre pour l'UNESCO (<http://unesco-toulouse.com/>).

### Objet et thèmes couverts par la conférence

L'ingénierie des connaissances propose des concepts, méthodes et techniques permettant de modéliser et d'acquérir des connaissances dans les organisations dans un but d'implémentation à plus ou moins long terme. Ces recherches doivent ainsi fournir un cadre cohérent pour couvrir les différentes activités de la spécification d'un système à son implémentation finale. Ce champ de recherche et d'application trouve sa place dans l'organisation à chaque fois que l'on veut modéliser les connaissances, les processus cognitifs, les processus de coopération et les savoir-faire d'un métier. C'est pourquoi elle a vocation à se trouver associée à de nombreuses disciplines.

Les communications pourront relever de l'ensemble des problématiques liées à l'ingénierie des connaissances et ses applications. Les auteurs sont invités à indiquer, sur la première page de l'article, le ou les thèmes dans lesquels s'inscrivent leurs propositions. Les articles ne relevant pas de ces thèmes s'attacheront à mettre clairement en évidence leur lien avec l'ingénierie des connaissances. Le cas échéant, les auteurs sont invités à prendre contact avec les animateurs des différents thèmes ou le Président du Comité de Programme.

- Méthodes de résolution de problèmes, langages de spécification et d'opérationnalisation  
(Greboval@insa-rouen.fr ; Trichet@irin.univ-nantes.fr)

- Approches cognitives  
(Teulier@ext.jussieu.fr ; darses@asimov.cnam.fr)
- Terminologie, ontologies et acquisition des connaissances à partir de textes  
(bbachimont@ina.fr ; didier.bourigault@univ-tlse2.fr)
- Hypertextes, hypermédia et ingénierie documentaire  
(jc@biomath.jussieu.fr ; lemaitre@univ-tln.fr)
- Systèmes d'Information et Ingénierie des Connaissances  
(Chantal.Reynaud@lri.fr ; Georges.Grosz@univ-paris1.fr)
- Intranet/Internet et ingénierie des connaissances  
(Philippe.Laublet@lip6.fr ; Rose.Dieng@sophia.inria.fr)
- Ingénierie des connaissances pour les systèmes de travail coopératif médiatisé  
(manuel.zacklad@univ-troyes.fr ; Salembier@cena.dgac.fr)
- Gestion des connaissances et mémoire d'entreprise  
(Ermine@Cartier.cea.fr ; Kassel@laria.u-picardie.fr)
- Ingénierie des connaissances et management d'entreprise  
(Teulier@ext.jussieu.fr ; Lorino@edu.essec.fr)
- Modélisation et représentation de connaissances à l'aide d'objets  
(jean.bezivin@univ-nantes.fr ; Philippe.Laublet@lip6.fr)
- Ingénierie éducative  
(Labat@math-info.univ-paris5.fr ; Pierre.Tchounikine@lium.univ-lemans.fr)
- Raisonnement à partir de cas  
(Mille - am@cpe.fr ; Amedeo.Napoli@loria.fr)
- Expériences pratiques  
(Nathalie.Aussenac@irit.fr ; Sabine.Moisan@sophia.inria.fr)

... liste non exhaustive

### Calendrier

Réception des soumissions : 21 janvier 2000  
Proposition de démonstrations : 1 mars 2000

# CALENDRIER

Notification aux auteurs : 14 mars 2000  
Réception des versions définitives : 3 avril 2000  
Conférence : 10, 1 et 12 mai 2000 –  
Toulouse

## Format des soumissions

Les formats Word ou Latex recommandés pour la présentation des articles (14 pages, police Times 12, Interligne 1,5) sont disponibles à l'URL suivante : <http://www.irit.fr/IC2000/format.html>. Envoyer les soumissions par courrier postal (5 exemplaires) ou électronique (fichier attaché Word, PostScript ou PDF) avant le 21 janvier 2000 à :

### Pierre Tchounikine

LIUM - Institut d'Informatique Claude Chappe -  
Université du Mans  
Avenue Laennec - 72085 Le Mans cedex 9  
Tel. 02 43 83 38 60 ; Sec. 02 43 83 38 58 ;  
Fax. 02 43 83 38 68  
Mel Pierre.Tchounikine@lium.univ-lemans.fr

## Appel à démonstration

La conférence IC'2000 propose de faire le point sur les logiciels réalisés ces dernières années dans le domaine (plateformes, outils spécialisés, applications, langages, etc.). Des séances de démonstrations seront organisées pour permettre aux équipes de présenter ces développements (maquettes, prototypes, outils finalisés).

Les démonstrations retenues auront lieu deux fois, avec environ 30' par démonstration, en fin de journée selon un agenda fixé. Elles seront rapidement présentées (1 transparent, 5 mn) par les auteurs à la fin de la dernière session de conférences du jour. Les auteurs pourront afficher un poster illustrant leur outil. Les propositions de démonstration seront rédigées sur une page et demie maximum indiquant :

- un titre, les auteurs, et leur laboratoire,
- une description de l'outil et de l'application (30 lignes),
- une description précise du matériel et des logiciels nécessaires. Si vous pouvez apporter votre propre matériel, merci de le préciser.

Les propositions de démonstration seront envoyées avant le 1er mars 2000 par courrier postal ou électronique (fichier attaché Word, postscript, pdf ou html) à :

### Brigitte Biébow

LIPN, université Paris 13 -  
Institut Galilée  
avenue J.-B. Clément - 93430 VILLETANEUSE  
Mel : brigitte.biebow@lipn.univ-paris13.fr

## Membres du comité de programme

### Président :

Pierre TCHOUNIKINE, LIUM  
Institut d'Informatique Claude Chappe

P. ALBERT, ILOG, Gentilly  
N. AUSSENAC-GILLES, IRIT, Toulouse  
B. BACHIMONT, INA, Bry sur Marne  
J. BEZIVIN, LRSG, Nantes  
B. BIEBOW, LIPN, Villetaneuse  
D. BOURIGAULT, ERSS, Toulouse  
J. CHARLET, DIAM DSI/AP-HP, Paris  
M. CHEIN, LIRMM, Montpellier  
A. CONDAMINES, ERSS, Toulouse  
F. DARSEES, CNAM, Paris  
R. DIENG, INRIA Sophia-Antipolis  
D. DUBOIS, CNRS, Paris  
J.L. ERMINE, CEA, Paris  
J.G. GANASCIA, LIP6, Paris  
C. GREBOVAL-BARRY, PSI, INSA de Rouen  
G. GROSZ, CRI, Paris  
G. KASSEL, LARIA, Amiens  
J.M. LABAT, LIP6, Paris  
P. LAUBLET, CAMS, Paris  
J. LEMAITRE, GECT, Toulon  
P. LORINO, ESSEC, Paris  
A. MILLE, CPE, Lyon  
S. MOISAN, INRIA, Sophia-Antipolis  
A. NAPOLI, INRIA Lorraine, Nancy  
C. NEDELLEC, LRI, Orsay  
M. REVENU, GREYC, Caen  
C. REYNAUD, LRI, Orsay  
F. ROUSSELOT, LIIA-ENSAIS, Strasbourg  
P. SALEMBIER, IRIT, Toulouse  
R. TEULIER, GRID, ENS Cachan  
F. TRICHET, IRIN, Nantes  
M. ZACKLAD, Tech-CICO, Troyes

## Congrès/Colloques/Écoles d'été...

### 1-3 février 2000, RFIA-2000, 12e Congrès Francophone AFRIF-AFIA de Reconnaissance des Formes et de Intelligence Artificielle, Paris.

*Thèmes* : RFIA est le congrès par excellence des chercheurs dans les domaines de la Reconnaissance des Formes et de l'Intelligence Artificielle. Il a pour but de promouvoir toutes les recherches dans ces domaines et offre une occasion unique de rassemblement et d'échanges scientifiques indispensables entre les chercheurs de ces deux importantes communautés. RFIA-2000, la douzième édition de ce congrès, se tiendra du 1er au 3 février 2000 à Paris, aux Salons de l'Aveyron situés dans un quartier en pleine expansion à proximité de la Bibliothèque Nationale de France et du parc de Bercy. Il aura pour spécificité de s'internationaliser en s'ouvrant à la francophonie et nous espérons que les chercheurs, ingénieurs et étudiants francophones de tous pays répondront en nombre à cette ouverture et à cet appel. Les communications peuvent concerner des recherches de toute nature : travaux méthodologiques, théoriques ou expérimentaux, développement d'algorithmes, d'outils, de systèmes ou d'applications, dans l'un des domaines de la Reconnaissance des Formes et de l'Intelligence Artificielle. Ces travaux doivent être originaux, mais ils peuvent être soumis simultanément à un congrès non francophone.

*Co-présidents Comité de programme* : Rachid Deriche et Marie-Christine Rousset

*Courriel* : rfia2000@tsi.enst.fr

*Page d'accueil* :

<http://www.tsi.enst.fr/rfia2000/>

### AVRIL 2000

### 12-14 avril 2000, RIAO-2000, Recherche d'Information Assistée par Ordinateur, Collège de France, Paris, France.

*Objectifs* : Après Grenoble (1985), Boston (1988), Barcelone (1991), New York (1994) et Montréal (1997), Paris accueillera la prochaine édition de RIAO au printemps 2000. La conférence est organisée par le Centre de Hautes Études Internationales d'Informatique Documentaire (C.I.D), et le Center for the Advanced Study of Information Systems (C.A.S.I.S.).

Le thème de RIAO 2000 porte sur l'accès à l'information multimédia par le contenu. La conférence étendra le paradigme classique de traitement de documents textuels au champ grandissant de

l'indexation et de la recherche de documents sonores et vidéos, et plus généralement à tous les traitements de documents multimédias sur tous supports, y compris la toile électronique. Cette conférence s'adresse donc à différentes communautés scientifiques incluant la recherche d'informations, le traitement du langage parlé et écrit, la vision par ordinateur, la communication homme-machine, la gestion électronique de documents, les bibliothèques digitales, et servira de forum visant à favoriser les synergies et les points de convergences entre elles, et à susciter des futures applications innovantes.

*Date limite de soumission* :

1<sup>er</sup> novembre 1999

*Notification aux auteurs* :

15 décembre 1999

*Réception des versions définitives* :

15 janvier 2000

*Président de la conférence* : Joseph Mariani (LIMSI-CNRS, France) et Donna Harman (NIST, USA).

*Courriel* : riao2000@limsi.fr

*Page d'accueil* :

<http://host.limsi.fr/RIAO/>

### MAI 2000

### 10-12 mai, IC-2000, 4es journées Ingénierie des connaissances, Toulouse, France.

*Thèmes* : Acquisition et ingénierie des connaissances : Méthodes de résolution de problèmes, langages de spécification et d'opérationnalisation, Approches cognitives, Terminologie, ontologies et acquisition des connaissances à partir de textes, Hypertextes, hypermédia et ingénierie documentaire, Systèmes d'Information et IC, Intranet/Internet et IC, IC pour les systèmes de travail coopératif médiatisé, Gestion des connaissances et mémoire d'entreprise, IC et Management d'entreprise, Modélisation et représentation de connaissances à l'aide d'objets, Ingénierie éducative, Raisonnement à partir de cas, Expériences pratiques (liste non exhaustive)...

*Date limite de soumission* :

21 janvier 2000

*Notification aux auteurs* : 14 mars 2000

*Réception des versions définitives* :

3 avril 2000

*Président de la conférence* : Pierre Tchounikine (LIUM, Le Mans) – Pierre.Tchounikine@lium.univ-lemans.fr

*Courriel* : Nathalie.Aussenac-Gilles, IRT-CNRS, Toulouse III – (pdt comité d'organisation) Nathalie.Aussenac-Gilles@irit.fr.

*Page d'accueil* :

<http://www.irit.fr/IC2000/>

### 14-19 mai, Networking-2000, Cité des Sciences de La Villette, Paris, France.

*Thèmes* : Networking 2000 Conference will provide an international technical forum for experts from industry and academia to exchange ideas and present results of ongoing research in networking. It is a joint conference of the following three series of conferences : (i) Broadband Communications (BB), (ii) High Performance Networking (HPN), and (iii) Performance of Communication Networks (PCN)

*Réception des articles longs* :

30 septembre 1999

*Réception des autres soumissions* :

1<sup>er</sup> septembre 1999

*Notification aux auteurs* :

1<sup>er</sup> janvier 2000

*Réception des versions définitives* :

15 février 2000

*Président de la conférence* : Guy Pujolle - France

*Page d'accueil* :

<http://www.prism.uvsq.fr/network/conf/s/net2000/>

### 16-19 mai 2000, XVIIIe Congrès INFORSID, Lyon, France

*Thèmes* : voir page d'accueil

*Co-présidents du comité d'organisation* : André Flory (INSA de Lyon), Danielle Boulanger (Université Lyon 3) *Président du comité de programme* : Michel Leonard, CUI - 24, rue du Général Durour, CH - 1211 Genève 4

*Date limite de soumission* :

27 janvier 2000

*Notification aux auteurs* : 20 mars 2000

*Réception des versions définitives* :

15 avril 2000

*Page d'accueil* :

<http://www.univ-lyon3.fr/inforsid2000>

### 23-26 Mai 2000, COOP-2000, conférence internationale sur la conception des systèmes coopératifs, Sophia-Antipolis.

*Objectif* : L'objectif des conférences COOP est de contribuer à résoudre les problèmes liés à la conception de systèmes coopératifs, et à l'intégration de ces systèmes dans les organisations. Les conférences visent à promouvoir : (a) une meilleure compréhension des processus de travail coopératif homme-homme et homme-machine ; (b) le développement de modèles de la coopération et du travail coopératif à partir de différents points de vue ; (c) le développement de méthodologies de conception appropriées et de nouvelles fonctionali-



tés pour les systèmes coopératifs.  
*Réception des soumissions* : 15 Octobre 1999 (papiers), 31 Octobre 1999 (workshops), 15 Décembre (posters et colloque doctoral)  
*Contact* :  
 Monique.Simonetti@sophia.inria.fr  
*Page d'accueil* : <http://www-sop.inria.fr/acacia/Coop/Coop2000/>

## JUIN 2000

**14-16 juin 2000, CAp 2000, Colloque francophone sur l'Apprentissage automatique, Université de Saint-Etienne, France.**

*Objectifs* : L'apprentissage est une composante majeure de toute forme d'intelligence, nécessaire pour accomplir une tâche incomplètement spécifiée ou améliorer ses performances. Dans le cadre de l'Intelligence Artificielle, l'apprentissage automatique recouvre une multitude d'approches reposant à des degrés divers sur l'interaction avec l'être humain. Ces angles d'approches sont étudiés par des communautés différentes, mais qui commencent à se connaître. C'est le but de la Conférence d'Apprentissage (CAp) que d'être un rendez-vous annuel permettant aux chercheurs universitaires et industriels de ces diverses communautés de se rassembler pour échanger des outils, des modèles et des questions.

*Réception des résumés* :

1<sup>er</sup> février 2000

*Date limite de soumission* :

10 février 2000

*Notification aux auteurs* : 15 mars 2000

*Réception des versions définitives* :

15 avril 2000

*Président du comité scientifique* : Colin de la Higuera, EURISE, Université de Saint Etienne

*Courriel* : cap2000@univ-st-etienne.fr

*Page d'accueil* : <http://www.univ-st-etienne.fr/eurise/cap2000>

## SEPTEMBRE 2000

**11-15 septembre 2000, SAB-2000, the 6th international Conference on the Simulation of Adaptive Behavior, Paris, France.**

The objective of this interdisciplinary conference is to bring together researchers in computer science, control, artificial intelligence, robotics, neurosciences, ethology, and related fields so as to further our understanding of the behaviors and underlying mechanisms that allow natural and artificial animals to adapt and survive in uncertain environments. The conference will focus on

well-defined models – robot models, computer simulation models, mathematical models – to help characterize and compare various organizational principles or architectures underlying adaptive behavior in real animals and synthetic agents, the animats. In addition, there will be sessions on psychological issues, on the one hand, and on industrial applications, on the other, of animat research.

*Submission deadline*:

February 19th, 2000

*Notification of acceptance*:

March, 31st, 2000

*Camera ready paper*: April 30th, 2000

*Conference Chairs*: Jean-Arcady Meyer, Laboratoire d'Informatique de Paris 6 (jean-arcady.meyer@lip6.fr), Alain Berthoz, Collège de France (aber@ccr.jussieu.fr), Dario Floreano, Swiss Federal Institute of Technology (dario.floreano@di.epfl.ch), Herbert Roitblat, University of Hawaii (roitblat@hawaii.edu), Stewart Wilson, Prediction Dynamics (wilson@prediction-dynamics.com)

*Email* : sab2000@poleia.lip6.fr

*Page d'accueil* : <http://www-poleia.lip6.fr/~sab2000/>

**13-16 septembre 2000, PKDD-2000, 4th European Conference On Principles and Practice of Knowledge Discovery in Databases, Lyon, France.**

*Goals*: Data Mining and Knowledge Discovery in Databases (KDD) have emerged from a combination of many research areas: databases, statistics, machine learning, automated scientific discovery, inductive logic programming, artificial intelligence, visualization, decision science, and high performance computing. While each of these areas can contribute in specific ways, KDD focuses on the value that is added by creative combination of the contributing areas. The goal of PKDD-2000 is to provide a European-based forum for interaction among all theoreticians and practitioners interested in data mining. Interdisciplinary collaboration is one desired outcome, but the main long-term focus is on theoretical principles for the emerging discipline of KDD and on practical applications of discovery systems that are built on those principles. We seek the KDD-specific principles that go beyond each contributing area. We seek a new generation of applications that go beyond applications developed in each contributing area.

*Submission deadline*: May 1st, 2000

*Notification of acceptance*:

June, 5th, 2000

*Camera ready paper*: June 30th, 2000

*General Chair*: Jan Zytkow (zytkow@uncc.edu), University of North Carolina, Charlotte (USA)

*Email* : pkdd2000@eric.univ-lyon2.fr

*Page d'accueil* : <http://eric.univ-lyon2.fr/~pkdd2000>

## OCTOBRE 2000

**2-6 octobre 2000, EKAW-2000, 12th International Conference on Knowledge Engineering and Knowledge Management, Juan-les-Pins, France.**

*Goals*: EKAW2'000 aims at gathering researchers working on any area concerning methods, techniques and tools for the construction and the exploitation of knowledge-intensive systems and for knowledge management.

*Submission deadline*:

March, 15th, 2000

*Notification of acceptance*:

May 1st, 2000

*Camera ready copy and author registration*: June 15th, 2000

*Chairs and main organizers*: Rose DIENG, INRIA-Sophia-Antipolis (Rose.Dieng@sophia.inria.fr) & Olivier CORBY, INRIA-Sophia-Antipolis.

*Page d'accueil* :

<http://www.inria.fr/acacia/ekaw2000>

**18-20 octobre 2000, TICE-2000, Technologies de l'Information et de la Communication dans les Enseignements d'ingénieurs et dans l'industrie, Troyes.**

*Objectifs* : Conférence « Modèles, Outils, Méthodes » consacrée aux nouvelles technologies de l'enseignement pour la formation technologique dans le contexte des Écoles d'ingénieurs et de l'industrie, ainsi qu'aux méthodes d'utilisation qui leur sont associées.

*Date limite de réception des articles* :

1<sup>er</sup> février 2000

*Notification aux auteurs* : 1er avril 2000

*Réception des versions définitives* :

15 juin 2000:

*Président* : Claude Frasson (Université de Montreal)

*Page d'accueil* :

<http://www.univ-troyes.fr/tice>

Nous annonçons dans cette rubrique les manifestations IA

(i) se déroulant en France ou

(ii) francophones et se déroulant hors de France.

Pour inclure une annonce, envoyer un court texte (disquette Mac ou mélangé avec fichier attaché) à Jean Charlet (voir « l'ours » page 2 de ce bulletin).

# SOMMAIRES DES REVUES

*Un grand merci à Valérie Mangin (lip6) pour sa contribution à cette rubrique !*

N'hésitez pas à envoyer un message à Brigitte Grau (grau@limsi.fr) pour lui indiquer toute suggestion permettant d'améliorer cette rubrique

## REVUE D'INTELLIGENCE ARTIFICIELLE

<http://www.editions-hermes.fr/riap.htm>

## ARTIFICIAL INTELLIGENCE

<http://www.elsevier.nl:80/inca/publications/store/5/0/5/6/0/1/>

### ARTIFICIAL INTELLIGENCE V112 N°1-2 AUGUST 1999

- Introspective multistrategy learning: On the construction of learning strategies, *MICHAEL T. COX, ASHWIN RAM*
- Enhancing model checking in verification by AI techniques, *FRANCESCO BUCCAFURRI, THOMAS EITER, GEORG GOTTLÖB, NICOLA LEONE*
- Computing with default logic, *PAWE CHOLEWISKI, VICTOR W. MAREK, MIROSAW TRUSZCZYSKI AND ARTUR MIKITIUK*

• Understanding mechanical motion: From images to behaviors, *TZACHI DAR, LEO JOSKOWICZ, EHUD RIVLIN*

• Between MDPs and semi-MDPs: A framework for temporal abstraction in reinforcement learning, *RICHARD S. SUTTON, DOINA PRECUP, SATINDER SINGH*

• Towards a characterisation of the behaviour of stochastic local search algorithms for SAT, *HOLGER H. HOOS, THOMAS STÜTZLE*

• Computation of the semantics of autoepistemic belief theories, *STEFAN BRASS, JÜRGEN DIX, TEODOR C. PRZYMUSINSKI*

• Three new publication categories for the Artificial Intelligence Journal, *A.G. COHN, DONALD R. PERLIS*

### ARTIFICIAL INTELLIGENCE V113 N°1-2 SEPTEMBER 1999

- A logical approach to the dynamics of commitments, *J.-J.C.H. MEYER, W. VAN DER HOEK, B. VAN LINDER*
- Bucket elimination: A unifying framework for reasoning, *RINA DECHTER*
- A logic of universal causation, *HUDSON TURNER*

• Learning action strategies for planning domains, *RONI KHARDON*

• Topological inference of teleology: Deriving function from structure via evidential reasoning, *JOHN OTIS EVERETT*

• LAZY propagation: A junction tree inference algorithm based on lazy evaluation, *ANDERS L. MADSEN, FINN V. JENSEN*

• Compiling defeasible inheritance networks to general logic programs, *JIA-HUAI YOU, XIANCHANG WANG, LI YAN YUAN*

• Diverse confidence levels in a probabilistic semantics for conditional logics, *PAUL SNOW*

• Paul R. Cohen's Empirical Methods for Artificial Intelligence, *DENNIS KIBLER*

• Paul R. Cohen's Empirical Methods for Artificial Intelligence, *IAN P. GENT, TOBY WALSH*

## AI MAGAZINE

<http://aaai.org/Magazine/>

### AI MAGAZINE V20 N°2 SUMMER 1999

• An Overview of Some Recent Developments in Bayesian Problem-Solving Techniques, *PETER HADDAWAY*

## COGNITIVE SCIENCE

### COGNITIVE SCIENCE V23 N°2 APRIL-JUNE 1999

• Episodic indexing : a model of memory for attention events, *ERIC M. ALTMANN, BONNIE E. JOHN*

• Toward a connectionist model of recursion in human linguistic performance, *MORTEN H. CHRISTIANSEN, NOCK CHATER*

• Are theories of imagery theories of imagination ? An active perception approach to conscious mental content, *NIGEL J. T. THOMAS*

### COGNITIVE SCIENCE V23 N°3

### JULY-SEPTEMBER 1999

• Strategies in syllogistic reasoning, *MONICA BUCCIARELLI, P. N. JOHNSON-LAIRD*

• Goals and learning in microworlds, *CRAIG S. MILLER, JILL FAIN LEHMAN, KENNETH R. KOEDINGER*

• The generality/specificity of expertise in scientific reasoning, *CHRISTIAN D. SCHUNN, JOHN R. ANDERSON*

• An attractor model of lexical conceptual processing : simulating semantic priming, *GEORGE S. CREE, KEN MCRAE, CHRIS MCNORGAN*

## APPLIED ARTIFICIAL INTELLIGENCE

<http://www.tandf.co.uk/JNLS/aii.htm>

### APPLIED ARTIFICIAL INTELLIGENCE V13 N°8 NOVEMBER 1999

• Effective spell checking by learning user behavior, *Y. ZHAO, K. TRUEMPER*

• Learning inductive rules using hellinger measure, *CHANG-HWAN LEE*

• Reliability planning employing genetic algorithms for an electric power system, *CHING-TZONG SU, GUORRURNG LI*

• Toward virtual role playing based on intelligent agents, *ABDENOUR BOUZOUANE, LOUIS-MICHEL GAGNIER, CARL DIONNE, ILIE STIHARU-ALEXE, DENIS GAGNE*

### APPLIED ARTIFICIAL INTELLIGENCE V14 N°1 JANUARY 2000

• Guest editorial: intelligent virtual environments, *MICHAEL LUCK, RUTH AYLETT*

• Applying artificial intelligence to virtual reality: intelligent virtual environments, *MICHAEL LUCK, RUTH AYLETT*

• Emotions for a motion: rapid development of believable pathematic agents in intelligent virtual environments, *CARLOS A. MARTINHO, ANA M. PAIVA, MARIO R. GOMES*

• A paradigm for controlling virtual humans in urban environment simulations, *NATHALIE FARENC, SORAIA RAUPP MUSSE, ELSA SCHWEISS, MARCELO KALLMANN, OLIVIER AUNE, RONAN BOULIC, DANIEL THALMANN*

## SOMMAIRES DES REVUES

- Playing in the mud: virtual worlds are real places, *KIRSTIE BELLMAN, CHRISTOPHER LANDAUER*
- High-level interpretation in virtual environments, *MARC CAVAZZA, IAN PALMER*

### COMPUTATIONAL INTELLIGENCE

<http://www.blackwellpublishers.co.uk/as/journal.asp?ref=08247935&src=cts>

#### COMPUTATIONAL INTELLIGENCE V15 N°4 1999

- AI Can Rival Control Theory for Goal Achievement in a Challenging Dynamical System, *GERALD DEJONG*
- On Social Constraints for Rational Agents, *MOSHE TNENNENHOLTZ*
- Aggregation in Natural Language Generation Permissions, *HERCULES DALIANIS*
- Inferring dependencies from relations: a conceptual clustering approach, *CLAUDIO CARPINETO, GIOVANNI ROMANO, PAOLO D'ADAMO*
- Efficient Processing of Queries and Assertions about Qualitative and Quantitative Temporal Constraints, *LUCA CONSOLE, PAOLO TEREZIANI*

### MINDS AND MACHINES

#### JOURNAL FOR ARTIFICIAL INTELLIGENCE PHILOSOPHY AND COGNITIVE SCIENCE

<http://www.wkap.nl/issuetoc.htm/0924-6495>

#### MINDS AND MACHINES V9 N°2 MAY 1999

- When Physical Systems Realize Functions..., *MATTHIAS SCHEUTZ*
- Connectionism and Novel Combinations of Skills: Implications for Cognitive Architecture, *ROBERT F. HADLEY*
- Representation Operators and Computation, *BRENDAN KITTS*
- What Is Conceptual Glue?, *ERIC MARGOLIS*
- A Neurocomputational Approach to Abduction, *ROBERT G. BURTON* Book review
- Moths to the Flame: The Seductions of Computer Technology, *GREGORY J. E. RAWLINS*, by *BRIAN HARVEY*

- Connectionism and the Philosophy of Psychology, *TERENCE HORGAN, JOHN TIENSON*, by *KENNETH AIZAWA*
- A Thief of Peirce: The Letters of Walker Percy and Kenneth Laine Ketner, *PATRICK H. SAMWAY*, Ed., by *PETER SKAGESTAD*
- How Brains Think: Evolving Intelligence, Then and Now, *WILLIAM H. CALVIN*, by *CHARLES E. M. DUNLOP*
- Cognition through Color, Issues in the Biology of Language and Cognition Series, *JULES DAVIDOFF*, by *DON DEDRICK*
- Contemporary Philosophy of Mind: A Contentiously Classical Approach, *GEORGES REY*, by *ABRAHAM WITONSKY*
- Readings in Language and Mind, *HEIMIR GEIRSSON, MICHAEL LOSONSKY*, Eds., by *TED A. WARFIELD*
- Philosophy of Mind: An Introduction, *GEORGE GRAHAM*, by *JUSTIN LEIBER*
- The Philosophy of Mind and Cognition, *DAVID BRADDON-MITCHELL, FRANK JACKSON*, by *MARY LITCH*
- A Companion to the Philosophy of Mind, *SAMUEL GUTTENPLAN*, Ed., by *LARRY HAUSER*
- The Blackwell Companion to Philosophy, *NICHOLAS BUNNIN, E. P. TSUI-JAMES*, Eds., by *MORTON L. SCHAGRIN*

#### MINDS AND MACHINES V9 N°3 AUGUST 1999

- Syntax as an Emergent Characteristic of the Evolution of Semantic Complexity, *P. THOMAS SCHOENE-MANN*
- Symbols and Computation A Critique of the Computational Theory of Mind, *STEVEN HORST*
- Systematic Minds, Unsystematic Models: Learning Transfer in Humans and Networks, *STEVEN PHILLIPS*
- Meaning, Dispositions and Normativity, *JOSEFA TORIBIO* Book review
- Cognitive Psychology: An Overview for Cognitive Scientists, Cognitive Science Series/Tutorial Essays, *LAWRENCE W. BARSALOU*, by *JENNIFER L. DYCK*

- Great Ideas in Computer Science: A Gentle Introduction, *ALAN W. BIERMANN*, by *WHEELER RUMMLER*
  - o Artificial Intelligence and Human Reason: A Teleological Critique, *JOSEPH F. RYCHLAK*, by *MAREK HETMANSKI*
- Symbols, Computation, and Intentionality: A Critique of the Computational Theory of Mind, *STEVEN W. HORST*, by *HANS D. MULLER*
- Computers and Thought, *EDWARD A. FEIGENBAUM, JULIAN FELDMAN*, Eds., by *JAMES GELLER*
- Philosophy and Cognitive Science, Second Edition: Revised and Expanded, Paragon Issues in Philosophy, *JAMES H. FETZER*, by *JUSTIN LEIBER*
- Cognitive Science: An Introduction, *DAVID W. GREEN AND OTHERS*, by *CHRISTOPHER D. GREEN*
- Affective Computing, *ROSALIND W. PICARD*, by *CAROLYN KORSMEYER*
- Rethinking Innateness: A Connectionist Perspective on Development, Neural Network Modeling and Connectionism Series, *JEFFREY L. ELMAN, ELIZABETH A. BATES, MARK H. JOHNSON, ANNETTE KARMILOFF-SMITH, DOMENICO PARISI, KIM PLUNKETT*, (Eds.), and Exercises in Rethinking Innateness: A Handbook for Connectionist Simulations, *KIM PLUNKETT, JEFFREY L. ELMAN*, by *KENNETH AIZAWA*

### INTERNATIONAL JOURNAL OF HUMAN-COMPUTER STUDIES

#### INTERNATIONAL JOURNAL OF HUMAN-COMPUTER STUDIES V51 N°4 OCTOBER 1999

- Editorial: Evaluating knowledge engineering techniques, *TIM MENZIES, FRANK VAN HARMELEN*
- The experimental evaluation of knowledge acquisition techniques and methods: history, problems and new directions, *NIGEL SHADBOLT, KIERON O'HARA, LOUISE CROW*
- Knowledge-based systems' validation: when to stop running test cases, *JUAN P. CARAÁA-VALENTE, JOSE L. MORANT, LUIS GONZALEZ, J. PAZOS*



- Critical success metrics: evaluation at the business level, *TIM MENZIES*
- Empirical evaluation of a domain-oriented component library based on an embedded case study design, *MASAHIRO HORI*
- Evaluating PSMs in evolutionary design: the AUTOGNOSTIC experiments, *ELENI STROULIA, ASHOK K. GOEL*

## INTERNATIONAL JOURNAL OF HUMAN-COMPUTER STUDIES V51 N°5 NOVEMBER 1999

- The relationship between user query accuracy and lines of code, *HOCK C. CHAN*
- Case-based design browser to support software reuse: theoretical structure and empirical evaluation, *JENNIFER J. OCKERMAN, CHRISTINE M. MITCHELL*
- Three important determinants of user performance for database retrieval, *HOCK C. CHAN, BERNARD C. Y. TAN, KWOK-KEE WEI*
- A framework for navigation, *ROBERT SPENCE*
- Why machines should analyse intention in natural language dialogue, *PAUL MC KEVITT, DEREK PARTRIDGE, YORICK WILKS*
- Does automation bias decision-making?, *LINDA J. SKITKA, KATHLEEN L. MOSIER, MARK BURDICK*
- A system architecture for knowledge-based hypermedia, *ANNELI EDMAN, ANDREAS HAMFELT*

## INTERNATIONAL JOURNAL OF HUMAN-COMPUTER STUDIES V51 N°6 DECEMBER 1999

- Editorial: Model-based Legal Knowledge Engineering, *NIENKE DEN HAAN, GIOVANNI SARTOR*
- The law as a dynamic interconnected system of states of affairs: a legal top ontology, *JAAP HAGE, BART VERHEIJ*
- Legal modeling and automated reasoning with ON-LINE, *ANDRÉ VALENTE, JOOST BREUKER, BOB BROUWER*
- A principled approach to developing legal knowledge systems, *ROBERT W. VAN KRALINGEN, PEPIJN R. S. VISSER, TREVOR J. M. BENCH-CAPON, H. JAAP VAN DEN HERIK*

- Information extraction from legal texts: the potential of discourse analysis, *MARIE-FRANCINE MOENS, CAROLINE UYTENDAELE, JOS DUMORTIER*
- Modelling rhetorical legal "logic"-a double syllogism, *JOHN S. EDWARDS, ROBERT I. AKROYD*
- Knowledge management techniques: teaching and dissemination concepts, *ANN MACINTOSH, IAN FILBY, JOHN KINGSTON*

## COMPUTATIONAL LINGUISTICS

<http://mitpress.mit.edu/journal-contents.tcl?issn=08912017>

## COMPUTATIONAL LINGUISTICS V25 N°3 SEPTEMBER 1999

- Functional Centering – Grounding Referential Coherence in Information Structure, *MICHAEL STRUBE AND UDO HAHN*
- The Computational Complexity of the Correct-Prefix Property for TAGs, *MARK-JAN NEDERHOF*
- Vector-based Natural Language Call Routing, *JENNIFER CHU-CARROLL AND BOB CARPENTER*
- Interpreting and Generating Indirect Answers, *NANCY GREEN AND SANDRA CARBERRY*

### Book Reviews

- Ambiguity Resolution in Language Learning: Computational and Cognitive Models, *HINRICH SCHÜTZE*, by *I. DAN MELAMED AND HANG LI*
- Beyond Grammar: An Experience-based Theory of Language, *RENS BOD*, by *MICHAEL COLLINS*
- Type-Logical Semantics, *BOB CARPENTER*, by *STEPHEN PULMAN*
- Turning a Bilingual Dictionary into a Lexical-Semantic Database, *THIERRY FONTENELLE*, by *CHRISTINE THIELLEN*
- Processing Metonymy and Metaphor, *DAN FASS*, by *STEPHANE FERRARI*

## USER MODELING AND USER-ADAPTED INTERACTION

<http://www.wkap.nl/jrnlto.c.htm/0924-1868>

## USER MODELING AND USER-ADAPTED INTERACTION V9 N°3 1999

- Logic-Based Representation and Reasoning for User Modeling Shell Systems, *WOLFGANG POHL*

## USER MODELING AND USER-ADAPTED INTERACTION V9 N°4 1999

- A Fuzzy-Based Approach to Stereotype Selection in Hypermedia, *LUIGI DI LASCIO, ENRICO FISCHETTI, ANTONIO GISOLFI*
- Human Plausible Reasoning for Intelligent Help, *MARIA VIRVOU, BENEDICT DU BOULAY*

## COMPUTER SPEECH AND LANGUAGE

## COMPUTER SPEECH AND LANGUAGE V13 N°4 OCTOBER 1999

- Evaluation of word confidence for speech recognition systems, *MANHUNG SIU, HERBERT GISH*
- The Bell Labs German text-to-speech system, *BERND MÖBIUS*
- An empirical study of smoothing techniques for language modeling, *STANLEY F. CHEN, JOSHUA GOODMAN*
- Confidence measures from local posterior probability estimates, *GETHIN WILLIAMS, STEVE RENALS*
- Obituary: J. N. Holmes 1929-1999

## MACHINE LEARNING

## MACHINE LEARNING V37 N°2 NOVEMBER 1999

- An Introduction to Variational Methods for Graphical Models, *MICHAEL I. JORDAN, ZOUBIN GHAHRAMANI, TOMMI S. JAAKKOLA, LAWRENCE K. SAUL*
- Effective and Efficient Knowledge Base Refinement, *LEONARDO CARBONARA, DEREK SLEEMAN*
- On the Sample Complexity for Nonoverlapping Neural Networks, *MICHAEL SCHMITT*
- Projection Learning, *LESLIE G. VALIANT*



## MACHINE LEARNING V37 N°3 DECEMBER 1999

- Some PAC-Bayesian Theorems, *DAVID A. MCALLESTER*
- The Complexity of Learning According to Two Models of a Drifting Environment, *PHILIP M. LONG*
- Improved Boosting Algorithms Using Confidence-rated Predictions, *ROBERT E. SCHAPIRE, YORAM SINGER*
- Large Margin Classification Using the Perceptron Algorithm, *YOAV FREUND*,
- Learning Function-Free Horn Expressions, *RONI KHARDON*
- Guest Editors' Introduction, *JONATHAN BAXTER, NICOLO CESA-BIANCHI*

## MACHINE LEARNING V38 N°1/2 JANUARY 2000

- Guest Editors' Introduction, *Floriana Esposito, RYSZARD MICHALSKI, LORENZA SAIITA*
- Learnable Evolution Model: Evolutionary Processes Guided by Machine Learning, *RYSZARD S. MICHALSKI*
- Any-time Relational Reasoning: Resource-bounded Induction and Deduction Through Stochastic Matching, *MICHELE SEBAG, CELINE ROUVEIROL*
- Strategies in Combined Learning via Logic Programs, *EVELINA LAMMA, FABRIZIO RIGUZZI, LUIS MONIZ PEREIRA*
- Feature Selection vs Theory Reformulation: A Study of Genetic Refinement of Knowledge-based Neural Networks, *BRENDAN DAVIS BURNS, ANDREA POHORECKYJ DANYLUK*
- Refining Numerical Constants in First Order Logic Theories, *MARCO BOTTA, ROBERTO PIOLA*
- Multistrategy Theory Revision: Induction and Abduction in INTHELEX, *FLORIANA ESPOSITO, GIOVANNI SEMERARO, NICOLA FANIZZI, STEFANO FERILLI*
- Multistrategy Discovery and Detection of Novice Programmer Errors, *RAYMUND C. SISON, MASAYUKI NUMAO, MASAMICHI SHIMURA*
- Multi Level Knowledge in Modeling Qualitative Physics Learning, *FILIPPO NERI*

- A Multistrategy Approach to Classifier Learning from Time Series, *WILLIAM H. HSU, SYLVIAN R. RAY, DAVID C. WILKINS*

## NEURAL NETWORKS

[http://www.elsevier.nl/cite/54/show/jrnl\\_index.htm](http://www.elsevier.nl/cite/54/show/jrnl_index.htm)

## NEURAL NETWORKS V12, N°9, NOVEMBER 1999

- The asymptotic memory capacity of the generalized Hopfield network, *JINWEN MA*
- Synchronization and desynchronization of neural oscillators, *A. TONNELIER, S. MEIGNEN, H. BOSCH, J. DEMONGEOT*
- Improved learning algorithms for mixture of experts in multiclass classification, *K. CHEN, L. XU, H. CHI*
- On the identifiability of mixtures-of-experts, *W. JIANG, M.A. TANNER*
- Derivation of the multilayer perceptron weight constraints for direct network interpretation and knowledge discovery, *M.L. VAUGHN*
- The Kohonen network incorporating explicit statistics and its application to the travelling salesman problem, *N. ARAS, B.J. OOMMEN, I.K. ALTINEL*
- Accelerating neural network training using weight extrapolations, *S.V. KAMARTHI, S. PITTNER*
- HyFIS: adaptive neuro-fuzzy inference systems and their application to nonlinear dynamical systems, *J. KIM, N. KASABOV*
- Solving the N-bit parity problem using neural networks, *MYRON E. HOHIL, DERONG LIU, STANLEY H. SMITH*
- How stereovision interacts with optic flow perception: neural mechanisms, *M. LAPPE, A. GRIGO*
- How to legitimate a field: A review of D.J. Stein and J. Ludik's (1998) Neural Networks and Psychopathology: Connectionist Models in Practice and Research hardback, *Greg J. Siegle*

## NEURAL NETWORKS V12, N°10, DECEMBER 1999

- Exploiting inherent relationships in RNN architectures, *D.P. MANDIC, J.A. CHAMBERS*

- A self-supervised learning system for pattern recognition by sensory integration, *K. YAMAUCHI, M. OOTA, N. ISHII*
- A distributed model of the saccade system: simulations of temporally perturbed saccades using position and velocity feedback, *K. ARAI, S. DAS, E.L. KELLER, E. AIYOSHI*
- Storage capacity of non-monotonic neurons, *B. CRESPI*
- A neural implementation of canonical correlation analysis, *P.L. LAI, C. FYFE*
- Ensemble learning via negative correlation, *Y. LIU, X. YAO*
- A regularization approach to continuous learning with an application to financial derivatives pricing, *D. ORMONET*
- A developmental approach to visually-guided reaching in artificial systems, *G. METTA, G. SANDINI, J. KONCZAK*
- Neuro-fuzzy feature evaluation with theoretical analysis, *R.K. DE, J. BASAK, S.K. PAL*

## THE JOURNAL OF LOGIC PROGRAMMING

## THE JOURNAL OF LOGIC PROGRAMMING V41 N°2-3 NOVEMBER-1999

- Guest editors' introduction Special Issue: synthesis, transformation and analysis of logic programs 2, *ANNALISA BOSSI, YVES DEVILLE*
- Inductive synthesis of recursive logic programs: achievements and prospects, *PIERRE FLENER, SERAP YILMAZ*
- Synthesis and transformation of logic programs using unfold/fold proofs, *ALBERTO PETTOROSSO, MAURIZIO PROIETTI*
- Conjunctive partial deduction: foundations, control, algorithms, and experiments, *DANNY DE SCHREYE, ROBERT GLÜCK, JESPER JØRGENSEN, MICHAEL LEUSCHEL, BERN MARTENS, MORTEN HEINE SØRENSEN*
- Abstract multiple specialization and its application to program parallelization, *GERMAN PUEBLA, MANUEL HERMENEGILDO*

## Apprentissage supervisé par génération de règles : le système SUCRAGE.

Amel Borgi — Ben Bouzid

Thèse de l'Université Paris 6, soutenue le 15 janvier 1999.

Face à une quantité de données chaque jour plus importante, la détection de structures et de liens particuliers, l'organisation et la recherche de connaissances exploitables dans cette masse d'information deviennent un enjeu stratégique pour la prise de décision et la prédiction. Ce problème complexe, désigné par « Extraction de Connaissances à partir de Données », possède de multiples aspects. Nous nous sommes intéressés à l'un d'entre eux : l'apprentissage supervisé. Nous proposons une méthode d'apprentissage à partir d'exemples qui se situe à la jonction des méthodes statistiques et de celles qui sont fondées sur des techniques d'Intelligence Artificielle. Notre modélisation se fonde sur la génération automatique de règles de classification et sur une utilisation originale du raisonnement approximatif. La fonction de classement, directement donnée sous la forme d'une base de règles de production, assure la transparence et l'interprétabilité du classifieur.

La méthode d'apprentissage proposée est multi-attributs, elle permet de prendre en compte l'éventuel pouvoir prédictif d'une conjonction d'attributs pris simultanément. Le partitionnement de l'espace des entrées permet d'avoir une représentation multi-valente des attributs et d'intégrer la notion d'imprécision des données. L'incertitude des règles, également prise en compte, est gérée aussi bien dans la phase d'apprentissage que dans celle de la reconnaissance. Afin d'introduire plus de souplesse et pour pallier les problèmes des frontières dus à la discrétisation, nous proposons la mise en œuvre d'un raisonnement approximatif. L'originalité de notre approche réside dans l'utilisation du raisonnement approximatif proposé non plus uniquement comme un mode d'inférence et de gestion de connaissances imprécises, mais pour affiner l'apprentissage et valider la base de règles.

La méthode proposée a été implémentée dans un système baptisé SUCRAGE et confrontée à une application réelle dans le domaine du traitement d'images. Les résultats obtenus sont très satisfaisants. Ils permettent de valider notre approche et nous autorisent à envisager d'autres domaines d'application.

**Mots clés :** apprentissage supervisé, règles de production, imprécision, incertitude, raisonnement approximatif, traitement d'images.

**Contact :** Amel Borgi — Ben Bouzid  
LIP6 — Pôle IA, Université Paris 6  
*Mél :* Amel.Borgi@lip6.fr

## Reconstruction documentaire pour la lecture des hypertextes

Vincent Brunie

Thèse de l'Université de Technologie de Compiègne (UTC) soutenue jeudi 2 décembre 1999.

Effectués de 1995 à 1998 au sein du service d'informatique médicale de l'assistance publique des hôpitaux de Paris, mes travaux portent sur la construction d'hypertextes techniques en vue de leur lecture, appliquée à l'informatisation du dossier hospitalier d'un patient. Ils se fondent sur une étude des propriétés des artefacts numériques lorsqu'ils sont utilisés comme supports de documents textuels, ce qui permet de définir un cadre méthodologique pour l'instrumentation hypertextuelle de documents numériques en vue d'usages professionnels. L'application de démonstration est un prototype de chaîne documentaire complète pour l'instrumentation automatique d'une base de documents médicaux en un dossier médical hypertextuel, reposant sur des techniques de documents structurés et un modèle original de représentation des hyperdocuments numériques structurés.

**Contact :** Vincent Brunie, Direction de la Recherche, Institut National de l'Audiovisuel, 4 avenue de l'Europe, 94366 Bry-sur-Marne Cedex, France.

*Mél :* vbrunie@ina.fr

Tél. 33 1 49 83 20 02

Télécopie 33 1 49 83 25 82.

Le mémoire est disponible à l'adresse :

<http://vincent.brunie.free.fr>

---

## Systèmes cognitifs pour le traitement d'informations cliniques ou biologiques

Michel Dojat

**Habilitation à diriger des recherches, Université Joseph Fourier Grenoble, présentée le 13 septembre 1999.**

Les sciences de la vie offrent un terrain de choix pour expérimenter et évaluer de nouvelles idées en informatique et intelligence artificielle concrétisées par la réalisation de programmes. Depuis plusieurs années, des travaux de recherche sont effectués pour construire des systèmes autonomes capables d'aider le personnel soignant dans leurs tâches de monitoring, de diagnostic et de planification de la thérapie. Le besoin de tels systèmes de « monitoring intelligent » est sans cesse ren-

forcé par l'introduction d'équipements médicaux de haute technicité, qui fournissent une masse importante d'informations en continu sur l'état du patient ; et par la nécessité de synthétiser ces informations, de les exploiter en temps réel pour faciliter le repérage des événements importants, la prise de décision et l'adaptation de la thérapie aux besoins évolutifs du malade. L'introduction de connaissances diverses est indispensable à la construction de tels systèmes informatisés et conduit à la notion de systèmes cognitifs. Le présent document vise principalement à synthétiser mes travaux sur ce thème dans le cadre du monitoring de la ventilation artificielle. L'imagerie cérébrale est un axe de recherche que j'ai abordé plus récemment, en particulier pour étudier les échanges d'informations entre aires cérébrales visuelles. Ici encore, le développement de nouveaux systèmes cognitifs artificiels est indispensable pour traiter l'information contenue dans les images d'activation cérébrale.

**Mots Clés :** Représentation de connaissances, raisonnement temporel, intelligence artificielle distribuée, imagerie cérébrale, vision humaine.

**Contact :** Michel Dojat, INSERM U438, Centre Hospitalier Universitaire, Pavillon B, B.P. 217, 38043 Grenoble Cedex 9, France, [mdojat@ujf-grenoble.fr](mailto:mdojat@ujf-grenoble.fr)

### Traitement des problèmes de satisfaction de contraintes distribués

Youssef Hamadi

Thèse de l'Université Montpellier II, soutenue le 23 juillet 1999.

Dans cette thèse, nous considérons la résolution

efficace de problèmes NP-complets distribués. Nous présentons pour cela une extension au formalisme CSP. Cette extension, dite des problèmes distribués de satisfaction de contraintes en domaines finis (DCSP), permet d'étendre le paradigme au traitement des problèmes distribués de satisfaction de contraintes. La distribution de l'information qui caractérise les systèmes d'information va de pair avec la distribution des problèmes ; il est donc important d'apporter de nouveaux outils algorithmiques les traitant efficacement. Cette thèse constitue plus qu'une extension des méthodes classiques de résolution CSP au nouveau cadre. Nous nous réapproprions les conditions d'optimalité de la résolution en intégrant les contraintes inhérentes au cadre distribué et notamment les contraintes de localité des informations et de coût des échanges. Ces considérations nous permettent de présenter des méthodes de traitement efficaces. Nous présentons le premier algorithme distribué de filtrage d'un réseau de contraintes par arc-consistance qui soit à la fois optimal en nombre et en taille des messages échangés. Cette méthode de filtrage est complétée par une méthode de recherche distribuée complète de consommation spatiale non exponentielle. Nous étendons la recherche distribuée de solution pour la rendre entrelacée. Le filtrage distribué par arc-consistance, nous permet de présenter une nouvelle caractérisation du phénomène de transition de phase dans un cadre distribué. Finalement, nous étendons notre problématique au traitement du problème SAT sur architecture reconfigurable en présentant la première adaptation d'une méta-heuristique pour ces architectures.

**Mots clefs :** Problèmes de satisfaction de contraintes distribués, arc-consistance distribuée, problèmes NP-difficiles, architectures reconfigurables.

**Contact :** Youssef Hamadi, LIRMM 161 rue Ada, 34392 Montpellier Cedex 05  
Mél : [hamadi@lirmm.fr](mailto:hamadi@lirmm.fr)

### Pour l'envoi d'un résumé de thèse ou d'habilitation :

- saisir sous traitement de texte compatible avec Word si possible, en times 10, interligne moyen (ou équivalent);
- présentation (pour un doctorat d'Université) :

<Titre de la thèse>  
<auteur>  
Thèse de l'Université <université>,  
soutenue le <date> [à <lieu de soutenance>  
si ≠ de <université>]  
[préparée à <lieu de préparation> si ≠ de <université>]

<Résumé, environ une demie-page>  
Mots-clés  
<mots-clés>  
Adresse  
<adresse de l'auteur pour contact,  
demande d'exemplaire...>

- envoyer le fichier sur disquette Mac ou dossier attaché sous EUDORA à Amedeo Napoli (voir page 2 de ce Bulletin).

## **Diagnostic de pannes dans les réseaux de télécommunications : approche à base de modèles et raisonnement sur les intervalles**

Aomar Osmani

**Thèse de l'Université Paris Nord soutenue le vendredi 17 décembre 1999.**

La thèse se situe dans le cadre de la construction d'un système d'aide à la supervision de réseaux de télécommunications (GASPAR) qui soit à la fois efficace et générique. Le projet GASPAR a proposé une approche à base de modèles pour engendrer automatiquement un système de supervision à base de règles. Cette approche consiste à modéliser le système, puis à simuler un ensemble de situations de pannes prédéfinies sur le modèle, et enfin à apprendre les chroniques caractéristiques qui seront utilisées directement sur le réseau réel pour reconnaître des situations de pannes. Je me suis intéressé principalement à la modélisation et à la simulation du comportement du réseau. J'ai amélioré quelques aspects de la modélisation utilisée et proposé une simulation distribuée permettant la prise en compte des imprécisions des événements. J'ai mis en œuvre mes différents algorithmes dans le logiciel AUTMOD-SIM. J'ai également introduit une approche d'apprentissage à partir d'exemples utilisant le formalisme d'intervalles généralisés. J'ai accordé une grande importance dans mon travail à la gestion des informations temporelles. D'abord dans le cadre du projet GASPAR, où les algorithmes de simulation que j'ai proposés prennent en compte les informations temporelles imprécises. Puis, dans un cadre plus général du raisonnement sur le temps et l'espace utilisant les techniques de satisfaction de contraintes où j'ai proposé deux formalismes : le raisonnement sur les intervalles généralisés et le raisonnement sur les intervalles décrits sur un cercle.

**Mots clés :** Intelligence artificielle, diagnostic à base de modèles, modélisation, simulation, raisonnement temporel, intervalles généralisés, intervalles cycliques.

**Contact :** Aomar Osmani, LIPN, l'Université Paris Nord, Avenue Jean-Baptiste Clément, 93430 Villetaneuse.

Mél : [aomar.osmani@lipn.univ-paris13.fr](mailto:aomar.osmani@lipn.univ-paris13.fr)

## **Les groupes nominaux complexes et leurs propriétés : application à l'analyse de l'information**

Jean Royauté

**Thèse de l'Université Henri Poincaré — Nancy 1 (spécialité informatique)**

Je présente dans cette thèse, un ensemble de travaux explorant le concept d'analyse de l'information, dans le contexte de l'Information Scientifique et

Technique, pour lequel les groupes nominaux complexes jouent un rôle de premier plan.

Ce mémoire est organisé autour de deux axes. Le premier repose sur l'étude de la variation et de la stabilité des groupes nominaux terminologiques et leur rôle dans le dispositif d'analyse de l'information. Alors que la stabilité d'un terme est la manifestation de la banalisation de la notion qu'il représente, sa variation, au contraire, traduit, dans un grand nombre de cas, une instabilité conceptuelle de la notion, mettant en évidence une activité du domaine, en émergence ou en forte croissance. Le second de ces axes est consacré à une autre classe de GN complexes : les GN prédicatifs formés à partir de déverbaux. Le principal intérêt de cette structure linguistique est qu'elle est porteuse des éléments d'information essentiels de la phrase : sujets, compléments et circonstants. Le fait que chaque prédicat nominal marque ces arguments sujets ou compléments, à partir d'un sous-ensemble de prépositions spécifiques, permet d'en faciliter l'identification et a conduit à en faire une typologie. Cette typologie est utilisée pour l'identification en corpus des entrées lexicales de ces prédicats, à partir de traitements automatiques sur les verbes et leur nominalisation. La pertinence de ces entrées lexicales à repérer les bons arguments est évaluée et on montre l'intérêt d'utiliser les structures prédicatives acquises pour l'interprétation de clusters de termes cooccurrents.

**Mots-clés :** structures prédicatives, groupes nominaux complexes, nominalisation, analyse de l'information, fouille de données textuelles

**Contact :** Jean Royauté, CNRS-INIST, Unité Recherche et Innovation, 54514 Vandoeuvre-lès-Nancy.

Mél : [royaute@inist.fr](mailto:royaute@inist.fr)

Tél. : (33) 03 83 50 46 00

Télécopie : (33) 83 50 46 50.

Version papier, ps ou pdf sur demande.

## **Expression langagière ambiguë et modélisation cognitive symbolique. Un modèle informatique de traitement de la polysémie d'usage.**

Sylvain Surcin

Notre but est la mise au point d'un système de traitement automatique des ambiguïtés lexicales engendrées par les formes de polysémie complexes. L'objectif majeur est la robustesse : le système doit fournir des interprétations de mots ambigus en contexte ouvert, même lorsque l'information contextuelle est dégradée. À partir des questions « Comment décrire linguistiquement les ambiguïtés lexicales ? » et « Quels traitements informatiques des ambiguïtés ont été proposés ? », nous aboutissons au double choix suivant : nous cherchons à



modéliser le traitement des formes complexes de polysémie (les moins étudiées en informatique, ou réputées non calculables) dans le cadre linguistique de la sémantique différentielle. Nous nous concentrons plus particulièrement sur la polysémie d'usage, qui n'a été qu'effleurée en linguistique et en informatique, pour en proposer une caractérisation systématique. En conclusion, l'indécidabilité de ces ambiguïtés est nécessaire à la cohérence sémantique des énoncés qui les contiennent ; elles ne doivent pas être résolues. En nous fondant sur les systèmes informatiques existants, nous proposons un modèle de lexique dynamique inspiré du modèle EDGAR. Ce modèle, PELEAS, intègre l'ambiguïté dans ses structures. Pour une occurrence ambiguë donnée, il calcule une analyse des contributions d'une base d'usages attestés dans sa signification en contexte. Ce lexique est un hybride entre un système symbolique (structures lexicales) et connexionniste (algorithme de calcul). Il est mis en œuvre par un jeu de logiciels sous forme de contrôles ActiveX. Leur réalisation applique des techniques de spécification formelle, de conception orientée objets avancée et de programmation distribuée. Une phase de test de ces logiciels a permis de valider le modèle qui s'avère parfaitement robuste en conservant une pertinence et une efficacité raisonnable. Les résultats montrent qu'il est particulièrement adapté à l'interprétation des mots *jokers*, jeux de mots et doubles sens.

**Mots clés :** langage naturel, compréhension et interprétation de l'écrit, sémantique lexicale, ambiguïté, polysémie, emploi et usage.

**Contact :** Sylvain Surcin, Laboratoire Communication Homme Machine Thomson-CSF-LCR, Domaine de Corbeville, 91404 Orsay Cedex.  
Mél : [surcin@lcr.thomson-csf.com](mailto:surcin@lcr.thomson-csf.com)  
Tel : +33 1 69 33 91 41  
Télécopie : +33 1 69 33 08 65.

Résumé complet et manuscrit (formats Postscript compressé et PDF) :

<http://www.limsi.fr/Individu/surcin/recherche>

## Étude et modélisation de la syntaxe des langues à l'aide de l'ordinateur. Analyse syntaxique automatique non combinatoire.

Jacques Vergne

**Habilitation à Diriger des Recherches de l'Université de Caen soutenue le 29 septembre 1999.**  
(pas de résumé)

**Contact :** Jacques Vergne, GREYC – UPRESA, Campus II — B.P. 5186, Université de Caen, 14032 Caen Cedex.

Mél : [Jacques.Vergne@info.unicaen.fr](mailto:Jacques.Vergne@info.unicaen.fr)

Tél. : 02 31 56 73

Télécopie : 02 31 56 73

Le mémoire et les transparents de la soutenance sont

disponibles à l'adresse suivante : <http://www.info.unicaen.fr/~jvergne/>

## Intégration de contraintes linguistiques issues d'application à partir d'une grammaire d'arbres hors contexte. Contribution à l'analyse de la parole

David Roussel

**Thèse de Sciences Cognitives à l'Université Joseph Fourier, soutenue le jeudi 28 octobre 1999**

L'étude porte sur le couplage robuste de l'analyse et de la reconnaissance automatique de la parole dans le cadre d'interactions homme-machine en langage naturel. Notre stratégie repose sur différentes étapes d'analyse qui exploitent de façon complémentaire une variante hors contexte des grammaires d'arbres adjoints baptisée *Tree Furcating Grammar*. Afin de privilégier les contraintes issues d'un cadre applicatif, nous synchronisons les opérations de composition des arbres avec des mécanismes de contraintes et de propagation sur des traits sémantiques (sèmes) définis différentiellement. Chaque étape d'analyse est alors prévue pour mettre en concurrence des hypothèses de reconnaissance de la parole. La première étape mobilise la partie la plus fiable de la grammaire — la description des segments minimaux (chunks) — et peut reposer sur un superétiquetage. Les interdépendances entre chunks sont à prendre en compte de façon heuristique ou par une analyse complète. Cette analyse est considérée dans une deuxième phase. En cas d'échec et d'analyses partielles, une dernière étape détecte localement certaines extra-grammaticalités ou erreurs de reconnaissances, et poursuit l'analyse par des adaptations locales et des opérations de composition dédiées. Pour sélectionner les analyses qui minimisent les risques d'incommunicabilité, nous mobilisons les résultats des trois phases d'analyse, ainsi que des prédictions sur les actes de dialogue et sur les processus référentiels. Les arbres élémentaires sont alors exploités en tant que marques syntaxiques d'actes de dialogue. Les sèmes associés aux arbres élémentaires dans le lexique sont exploités, quant à eux, pour associer un score de discrimination référentiel aux expressions référentielles minimales. Pour valider notre approche, ces propositions sont évaluées sur une application d'aménagement d'intérieurs et une application de consultation de programmes télévisés.

**Mots clés :** ingénierie des langues, dialogue homme-machine, analyse robuste de la parole, grammaires d'arbres lexicalisées, coopération syntaxe-sémantique.

**Contact :** David Roussel, Thomson-CSF, Laboratoire Central de Recherches & Université Joseph Fourier, CLIPS, équipe Geod.

Mél : [David.roussel@imag.fr](mailto:David.roussel@imag.fr)

Tel : +33 4 76 63 56 95

<http://herakles.imag.fr/roussel/>

# APPELS À DOSSIER

## Dossier IA et Communication homme-machine

Date de parution prévue : avril 2000 (bulletin numéro 41)

Appel à contributions

Coordinatrice : Anne Vilnat, Groupe Langage et Cognition — vilnat@limsi.fr

(LIMSI – Bâtiment 508, B.P. 133, 91403 ORSAY Cedex)

### Objectifs

La communication homme-machine comprend à la fois des recherches portant sur le langage écrit et sur le langage oral, recherches soit fondamentales sur la structure et le fonctionnement de la communication, soit appliquées à des dialogues finalisés portant sur des domaines bien définis. Ces diverses problématiques couvrent la théorie des actes de langage, la reconnaissance des intentions et des croyances des interlocuteurs, l'identification des plans sous-jacents, la représentation de la tâche en cours de réalisation, ainsi que tous les problèmes liés aux phénomènes de reprise, d'hésitation et de correction.

Les premiers travaux du domaine séparaient assez nettement les recherches fondamentales concernant les questions théoriques de représentation des phénomènes évoqués ci-dessus, des travaux centrés plus spécifiquement sur la réalisation d'une tâche concrète utilisant un langage restreint (vocabulaire et syntaxe limités). Si les premiers étaient très généraux, ils ne pouvaient guère être implémentés en totalité, alors que les seconds pouvaient être implémentés mais leurs traitements langagiers restaient très en surface.

Ce dossier est l'occasion de faire le point sur les problématiques permettant d'intégrer tous ces aspects, en particulier l'analyse et la génération des interventions, ainsi que la gestion du suivi du discours, aussi bien au niveau théorique que dans les applications pratiques. Les derniers développements

voient également la même problématique utilisée pour la gestion de communications homme-homme médiées par la machine, comme pour la gestion de communication entre agents artificiels.

Toute contribution des chercheurs francophones du secteur privé ou public, portant sur l'un des points mentionnés ci-dessus, sera la bienvenue.

Merci d'envoyer, dès que possible, votre **intention de participer** à ce dossier, à l'adresse électronique suivante : vilnat@limsi.fr.

### Présentation des contributions

Les contributions expliqueront la problématique visée et présenteront les concepts, méthodes, techniques, expériences mises en œuvre. Elles seront organisées selon le schéma suivant :

- identification de l'équipe (adresse, téléphone, mél)
- chercheurs concernés par le thème
- cadre général et objectifs, problématique
- panorama des travaux effectués par l'équipe sur le thème
- courte bibliographie des travaux de l'équipe sur ce thème (réf. principales récentes)

Le volume souhaité des contributions est d'environ une page, à envoyer

\*\*\*\*\* avant le 15 février 2000 \*\*\*\*\*

à Anne Vilnat, par courrier électronique, au format Word (compatible Word Mac si possible) ou RTF dépourvu de toute mise en forme (ni tableau ni tabulation...) hormis le gras et l'italique.

## Dossier IA et vie artificielle

Date de parution prévue : juillet 2000 (bulletin numéro 42)

Appel à contributions

Coordinateur : Jean-Arcady Meyer, AnimatLab, LIP6, 8 rue du Capitaine Scott, 75015 Paris

### Objectifs

Les recherches sur la vie artificielle visent à la synthèse d'artefacts présentant des particularités morphologiques ou comportementales caractéristiques des êtres vivants. Ces artefacts peuvent être aussi bien des agents explorant le réseau Internet, des personnages non joueurs dans un jeu vidéo, des entités autonomes évoluant dans des environnements virtuels, des animaux simulés sur ordinateur ou des robots réels. Les caractéristiques recherchées peuvent être très générales, comme lorsqu'il s'agit de donner l'illusion du vivant en attribuant à un personnage certaines capacités d'autonomie et d'adaptation. Elles peuvent être aussi très spécifiques, comme lorsqu'il s'agit de s'inspirer de la morphologie et de la physiologie du cerveau d'un rat pour mettre au point un système de navigation et de vision active pour robot autonome. Les solutions informatiques utilisées à ces diverses fins peuvent être entièrement conçues par un programmeur, être ajustées par apprentissage, ou être engendrées de façon plus ou moins automatique par un processus évolutionniste.

Toute contribution des chercheurs francophones du secteur privé ou public, portant sur l'un des points mentionnés ci-dessus, sera la bienvenue.

Merci d'envoyer, dès que possible, votre **intention de participer** à ce dossier, à l'adresse électronique suivante : Jean-Arcady.Meyer@lip6.fr.

### Présentation des contributions

Les contributions expliqueront la problématique visée et pré-

senteront les concepts, méthodes, techniques, expériences mises en œuvre. Elles seront organisées selon le schéma suivant :

- identification de l'équipe (adresse, téléphone, mél)
- chercheurs concernés par le thème
- cadre général et objectifs, problématique
- panorama des travaux effectués par l'équipe sur le thème
- courte bibliographie des travaux de l'équipe sur ce thème (références. principales récentes)

Le volume souhaité des contributions est d'environ une demi à une page, à envoyer

\*\*\*\*\* Avant le 15 mai 2000 \*\*\*\*\*

à Jean-Arcady Meyer, par courrier électronique, au format Word ou RTF dépourvu de toute mise en forme (ni tableau ni tabulation) hormis le gras et l'italique.

### PREVISIONS DE DOSSIERS DANS LES PROCHAINS BULLETINS

IA et connexionnisme - octobre 2000 (bulletin numéro 43) – responsable Patrick Gallinari (Patrick.Gallinari@lip6.fr)

IA et documentation électronique - janvier 2001 (bulletin numéro 44)

IA et fouille de données - avril 2001 (bulletin numéro 45)

IA et méthodologies de conception des systèmes multi-agents - juillet 2001 (bulletin numéro 46) – responsables Zahia Guessoum et Jean-Pierre Müller

Adhésion et abonnement		<input type="checkbox"/> Demande	<input type="checkbox"/> Renouvellement
<b>Nom :</b> Prénom : Affiliation : Adresse postale : N° de téléphone : N° de télécopie : Adresse électronique : Activités (à titre professionnel / à titre privé ( <i>rayez la mention inutile</i> )) :			
	Consultation du bulletin sur WEB (un accès)	Envoi du bulletin papier + un accès pour consultation du bulletin sur WEB	
<input type="checkbox"/> Adhésion simple :	200 francs	400 francs	
<input type="checkbox"/> Adhésion étudiant (sur justificatif) :	100 francs	200 francs	
<input type="checkbox"/> Adhésion de soutien	400 francs	800 francs	
<input type="checkbox"/> Abonnement au bulletin sans adhésion	/	350 francs	
<input type="checkbox"/> Adhésion au collège IADSMA : ajouter ..... 100 francs <input type="checkbox"/> Adhésion au proto-collège <i>Apprentissage</i> : ..... <i>exceptionnellement gratuit pour l'année 2000</i> <input type="checkbox"/> Adhésion + abonnement à la Revue de l'Intelligence Artificielle : ajouter ..... 819,95 francs (réglés par chèque personnel ET envoi de la revue à l'adresse personnelle) <input type="checkbox"/> Adhésion + abonnement à la Revue de l'Intelligence Artificielle : ajouter ..... 1311,91 francs (réglés par bon de commande OU envoi de la revue à l'adresse professionnelle)			
<b>Veillez trouver un règlement (à l'ordre de l'AFIA) de ..... francs</b>			
Adhésion Personne morale		<input type="checkbox"/> Demande	<input type="checkbox"/> Renouvellement
<b>Organisme :</b> Nom et prénom du représentant : cachet de l'organisme : Fonction : Adresse postale : N° de téléphone : N° de télécopie : Adresse électronique :			
		Envoi du bulletin papier + 5 accès pour consultation du bulletin sur WEB	
<input type="checkbox"/> Laboratoires universitaires		1500 francs	
<input type="checkbox"/> Personnes morales non universitaires		3000 francs	
<input type="checkbox"/> Adhésion de soutien		4500 francs	
<input type="checkbox"/> Adhésion + abonnement à la Revue de l'Intelligence Artificielle : ajouter 1311,91 francs			
<b>Je joins un bon de commande pour une somme de ..... francs</b>			
<input type="checkbox"/> j'accepte que les renseignements ci-dessus apparaissent dans l'annuaire de l'AFIA <input type="checkbox"/> j'accepte que les renseignements ci-dessus soient transmis à l'ECCAI pour constituer un fichier européen. <input type="checkbox"/> je m'oppose à toute diffusion des renseignements ci-dessus.			
<b>Ce bulletin d'adhésion doit être retourné à :</b> <b>René QUINIOU : INRIA / IRISA, Campus de Beaulieu 35042 Rennes Cedex</b> Société Générale, Résidence du Val de Seine, 78430 LOUVECIENNES code banque 30003, code guichet 01902, numéro de compte 00037283856 clef RIB 39			
<b>TVA non applicable, article 293B du CGI</b> Vous pouvez également adhérer par Internet, à l'URL : <a href="http://www.afia.polytechnique.fr/accueil/adhesion.html">http://www.afia.polytechnique.fr/accueil/adhesion.html</a>			

## Les dossiers du Bulletin de l'AFIA

IA et EIAH .....	Bulletin n°40	Les explications dans les SBC .....	Bulletin n°20
Plates-formes multi-agents .....	Bulletin n°39	Pétrole-Chimie .....	Bulletin n°19
IA et WEB .....	Bulletin n°38	Le raisonnement à partir de cas.....	Bulletin n°18
Mémoires d'entreprises .....	Bulletin n°36	I.A. et temps-réel .....	Bulletin n°17
IA et logique .....	Bulletin n°35	Planification et action .....	Bulletin n°16
Ingénierie des connaissances.....	Bulletin n°34	Traitement automatique des langues.....	Bulletin n°15
IA et Télécommunications .....	Bulletin n°33	I.A. et médecine.....	Bulletin n°14
IA et Terminologie.....	Bulletin n°32	Diagnostic à base de modèles.....	Bulletin n°13
Décision et IA.....	Bulletin n°31	Validation des SBC .....	Bulletin n°12
Raisonnement IA et Image.....	Bulletin n°30	Le connexionnisme.....	Bulletin n°11
Raisonnement temporel et spatial.....	Bulletin n°29	I.A. et jeux .....	Bulletin n°10
Systèmes Multi-agents.....	Bulletin n°28	E.I.A.O.....	Bulletin n°9
IA et robotique .....	Bulletin n°27	I.A. et gestion.....	Bulletin n°8
I.A. et biologie moléculaire.....	Bulletin n°26	Conception et I.A.....	Bulletin n°7
I.A. et droit.....	Bulletin n°25	Intelligence artificielle distribuée .....	Bulletin n°6
I.A. et fusion de données.....	Bulletin n°24	Acquisition des Connaissances .....	Bulletin n°5
I.A. et musique.....	Bulletin n°23	IA et ordonnancement .....	Bulletin n°4
Apprentissage.....	Bulletin n°22		

## SOMMAIRE DU BULLETIN N° 40

La vie de l'A.F.I.A. ....	4
Débats .....	11
Présentation de Laboratoires .....	14
Dossier IA et EIAH .....	23
Livres .....	48
Comptes rendus de conférences .....	51
Calendrier .....	53
Sommaire des revues .....	58
Résumés habilitations et thèses .....	62
Appels à dossiers .....	66

## CALENDRIER DE PARUTION DU BULLETIN DE L'AFIA

<i>Hiver</i>	<i>Eté</i>
Réception des contributions:	Réception des contributions:
<b>15 décembre</b>	<b>15 juin</b>
Sortie le <b>31 janvier</b>	Sortie <b>31 juillet</b>
 <i>Printemps</i>	 <i>Automne</i>
Réception des contributions:	Réception des contributions:
<b>15 mars</b>	<b>30 septembre</b>
Sortie le <b>30 avril</b>	Sortie le <b>31 octobre</b>