

## Annexe 1

### Fiche - résumé

**Thème** (rayer les mentions inutiles et compléter éventuellement) :

*Nouvelles technologies et cognition* (projets en cours de définition)

- Applications pédagogiques des systèmes d'information et de communication

**Titre** (2 lignes maximum)

Interactions et changements cognitifs dans les groupes d'apprentissage à distance médiatisé par les systèmes d'information et de communication (projet ICOGAD)

**Mots-clefs** (3 à 5 mots)

Apprentissages socio-cognitifs, interactions sociales, autonomie dans l'apprentissage, formation à distance, campus virtuel, système multi-agents.

**Responsable scientifique**

(*nom, prénom, fonction, organisme, adresse, téléphone, télécopie, adresse électronique*)

CHANIER, Thierry, Professeur, Université de Franche-Comté

LIFC, Université de Franche-Comté

16 route de Gray

25030 Besançon Cedex

Tél. : xx, Téléc. : xx, xxx

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

**Discipline du responsable scientifique**

Informatique

**Organisme demandeur (ou gestionnaire de l'opération)**

Laboratoire d'Informatique de l'Université de Franche-Comté (LIFC), EA 2282

Toile : <http://lifc.univ-fcomte.fr>

**Noms et coordonnées des équipes partenaires éventuelles**

- Marie-Noëlle Lamy, Department of Languages, Faculty of Education and Language, The Open University : Studies, Walton Hall, Milton Keynes, MK7 6AA, Grande-Bretagne, Tel xxxxx
- Alain Trognon, GRC (Groupe de Recherche sur les Communications), Laboratoire de Psychologie (EA 1129), Université Nancy 2, xxx

## **Disciplines couvertes par ces équipes partenaires**

- Enseignement médiatisé à distance, sciences du langage : Open University
- Psychologie de l'Interaction : Université Nancy 2

## **Situation du sujet et objectifs généraux**

L'objectif général du projet ICOGAD est la création d'un groupe de recherche inter-disciplinaire stable sur la thématique "Interactions et changements cognitifs dans les groupes d'apprentissage à distance médiatisé par les systèmes d'information et de communication". Ce sujet est à la frontière des sciences humaines et sociales (en ce qui concerne l'étude des interactions), de la formation à distance (en ce qui concerne son application), et des environnements informatiques d'aide à l'apprentissage humain.

Le projet ICOGAD vise à mener des recherches dans des situations réelles d'apprentissage à distance. Dans ces situations, nous désirons particulièrement étudier :

- un point traditionnellement important dans la formation à distance à savoir l'autonomisation du sujet apprenant (identité dans un groupe, prise de participation évoluant dans un groupe, apprentissage de la façon d'apprendre, etc.) ;
- les interactions dans le groupe, dans leurs dimensions sociales et cognitives, afin de mieux comprendre les processus grâce auxquels des interactions sociales peuvent être productrices de changements cognitifs individuels et les phénomènes qui permettent à un groupe de se consolider, se modifier ou disparaître.

Les expérimentations pourront se dérouler au moyen d'environnements logiciels de campus virtuels existants. L'objectif particulier de notre équipe est le prototypage d'un système distribué de type multi-agents intégré à un environnement de campus virtuel permettant le suivi des interactions et l'aide à l'apprentissage dans un groupe formateurs/apprenants de taille restreinte.

## **Programme et échéancier des travaux**

- juin 2000 : fin de la formation à distance FR2000.
- septembre-octobre 2000 :
  - mise à disposition des données recueillies dans FR2000 par l'équipe SICAH, début de la phase opérationnelle du projet ICOGAD.
  - identification de paramètres cognitifs et socio-cognitifs liés à l'apprentissage devant faire l'objet d'expérimentations, définition des conditions de l'expérimentation
  - accord sur les différentes composantes du système de campus virtuel pour la formation à distance, remise des composantes développés par l'Open (système Lexica) en vue d'intégration.
- octobre 2000-avril 2001 :
  - recrutement de l'équipe de tutorat à distance et des sujets pour l'expérimentation,
  - définition du contenu de la formation,
  - développement du premier prototype multi-agents dans le campus virtuel, intégration des composants des autres partenaires dans ce campus.
  - développement des pré et post-test, des systèmes de traçage.
- mai-juillet 2001 :
  - déroulement de l'expérimentation de formation à distance.
- juillet-décembre 2001 :
  - dépouillement, analyses et interprétations des données expérimentales.
  - analyse du prototype multi-agents, élaboration de la version 2 du prototype
  - publication d'un cadre théorique caractérisant interaction et apprentissage dans les situations FAD.
- premier semestre 2002 : publications des résultats, organisation du colloque international
- .

## **Annexe 2**

### **Dossier scientifique**

#### **1. Situation actuelle du sujet proposé**

**Projet : "Interactions et changements cognitifs dans les groupes d'apprentissage à distance médiatisé par les systèmes d'information et de communication" (ICOGAD)**

##### **Contexte et enjeux de société**

La formation à distance (FAD) connaît un essor important (Keegan, 1996a) pour au moins deux raisons essentielles : d'une part, comme l'a inscrit à son programme l'Union Européenne (Keegan, 1996b), notre conception de la formation se transforme considérablement (formation tout au long de la vie, éclatement des lieux et des temps de formation, dispositifs sur mesure alternant présentiel et à distance, etc.) et, d'autre part, les technologies de l'information et de la communication (TIC) offrent aujourd'hui aux côtés de dispositifs multimédias hors ligne, des systèmes en ligne permettant en particulier le travail et la communication à distance (Internet et particulièrement les systèmes de communication synchrones et asynchrones qui lui sont intégrés et qui existaient bien avant la naissance du réseau des réseaux).

"Rarement le clivage anglophonie/francophonie n'est apparu aussi flagrant que dans un dossier comme celui des campus virtuels. Il y a là plus qu'une question de développement technologique ; à la base, on trouve une différence de philosophie".

Cet extrait des propos (novembre 1999) du directeur de Thot, (observatoire public des "Nouvelles de la formation à distance en Francophonie") concernant l'un des dispositifs technologiques clefs de la formation à distance souligne l'écart important entre les approches de développement adoptées par chacune des deux cultures dans ce domaine. Et, comme le souligne l'auteur, la raison de l'écart ne se situe pas d'abord au plan des investissements technologiques, que l'Etat français, pour des raisons d'aide à l'essor économique et d'appui à la formation (au sens large) des individus, soutient effectivement aux niveaux national et européen. Les raisons expliquant l'approche française en FAD proviennent en partie de la nature et de la structure des organismes publics d'éducation et de formation (et de la conception de la formation qu'ils véhiculent), ainsi que du caractère ténu des relations entre le milieu public de l'éducation/formation et celui des professionnels de la formation (l'ouvrage coordonné par Naymark (1999) illustre l'intérêt de telles relations). Mais l'appel à projets en sciences cognitives n'est pas le lieu où des raisons de cette nature peuvent être discutées.

Il convient en revanche d'évoquer ici le caractère de la recherche et des positions universitaires pour expliquer cet écart de point de vue déterminant pour l'avenir de la FAD.

##### **Contexte scientifique : analyse des travaux existants sur le même sujet en France ou à l'étranger**

On devrait plutôt parler de la quasi absence de politique de recherche au niveau national dans le domaine TIC et aide à l'apprentissage. Une rapide digression sur ce sujet, plus général,

peut nous aider à mieux comprendre la situation universitaire en FAD et celle de la conception de l'apprentissage qui lui est associée.

En 1985, au moment où le système éducatif français se lançait dans les "Nouvelles Technologies" avec le plan 100 000 ordinateurs, les organismes officiels de recherche nationaux déniaient toute possibilité de recherche sur les NTE. Ainsi s'instaurait dans les milieux universitaires nationaux une habitude de confusion de tout l'EAO (Enseignement Assisté par Ordinateur) avec certains de ses courants les plus caricaturaux en terme de pédagogie et de compréhension de l'apprentissage où, de concert avec les médias, se colportait l'idée que les visées de l'EAO se résumaient au cliché "l'ordinateur remplace le maître". Il est intéressant de noter que cette période est aussi celle du rapprochement d'équipes nationales provenant de champs disciplinaires différents autour de la thématique des sciences cognitives, déjà très développée outre Atlantique. Autour des NTE aurait pu se développer un champ d'investigations des nouvelles situations d'apprentissage créées par ces technologies et un intérêt pour la modélisation des démarches pédagogiques ou de l'apprentissage. Ceci, dans le but de mieux comprendre la nature de certains changements cognitifs survenant dans des interactions apprenant individuel - système, dans lequel le système est doté de connaissances et de procédures capables de gérer une partie de cette interaction. Mais cette occasion de rapprochement sciences cognitives et NTE n'a globalement pas eu lieu du fait des circonstances évoquées (voir Bruillard, (1997) pour une exposition historique des recherches dans les environnements informatiques d'aide à l'apprentissage humain (EIAH)).

En 1997/98, alors que l'Etat français annonçait son projet de connexion de toutes les écoles à Internet, il lançait également le comité national de coordination de la recherche en éducation (CNCRE). Les textes fondateurs de ce comité, qui identifiaient bien quelques thématiques TIC et éducation, déclaraient qu'il n'était pas question de promouvoir des projets de recherche dans ces domaines, mais seulement de recenser les travaux faits par les autres pays ! Cette année même encore, ce comité baptisait "recherche" une action de recension de l'utilisation des TIC dans le système éducatif. On comprendra que l'on ne discute pas ici de l'intérêt de telles actions de recension, mais de leur qualificatif d'actions de "recherche", voire de l'assimilation de la recherche à de telles actions. La fracture entre recherche et TIC étant ainsi officialisée de longue date, nous pouvons revenir à la thématique de la FAD.

La lecture de certains ouvrages d'universitaires français qui interviennent en FAD à la fois en tant qu'acteurs de formation et en tant que chercheurs, comme par exemple (Bernard, 1999 ; Perriault, 1996)<sup>1</sup>, confirme bien l'écart des points de vue avec une large fraction des milieux universitaires anglo-saxons correspondants. Ces ouvrages, ne distinguant aucun type de lectorat spécifique bien qu'étant des ouvrages de type universitaire, présentent ce que nous appelons les systèmes d'information et de communication (SIC) comme un ensemble de technologies prédéfinies par une société civile extérieure. Reprenant ou répondant à certains propos des médias (et donc pas à des travaux d'universitaires), ils font ressurgir les poncifs sur l'ordinateur machine au raisonnement binaire, l'ordinateur machine non doué de pensée, etc. ! Sont pratiquement absentes toutes références aux travaux en EIAH (domaine où la technologie sert simplement de donnée à partir de laquelle on construit des systèmes qui visent à modéliser ou aider l'apprentissage), aux investigations menées par certaines disciplines des sciences humaines sur la nature des interactions et des apprentissages avec les

---

<sup>1</sup> En citant ces ouvrages et d'autres qui suivent, on comprendra que nous ne mettons pas en question l'intérêt que l'on peut avoir à les lire comme exposition d'un existant en FAD ou comme présentation d'une partie des enjeux qui s'y font jour. Nous nous interrogeons "seulement" sur la circonscription de la problématique FAD qu'ils y définissent.

SIC. L'interdisciplinarité propre aux sciences cognitives est donc absente de ce courant de la FAD.

Dans la prolongation de ces écrits, plus significative encore est la position d'un large courant universitaire national impliqué dans la FAD sur la question de l'intégration des TIC et sur sa conception de l'apprentissage perçu uniquement comme concernant l'individu. Du fait, semble-t-il, d'une pression importante des structures administratives qui tendent à imposer une ouverture rapide et large de diplômes et formations à la mise à distance sans la préparation ni les moyens nécessaires correspondant à cet effort, ces universitaires diabolisent les TIC en avançant de façon insistante la crainte de l'introduction du taylorisme dans la formation ou, autrement dit, de la mise en place d'une FAD de masse principalement guidée par des critères de rentabilité copiés sur l'industrie. Dans un mouvement de résistance à cette mise en emphase d'un aspect particulier de certaines approches en FAD, ils dessinent alors le tableau d'un apprenant qu'il faut protéger à tout prix, apprenant perçu uniquement comme un individu isolé dans un espace de relations circonscrit à l'institution de formation et à lui-même (voir à titre d'exemple une partie des articles de (Coste, 1999)). Les TIC sont alors a priori considérées comme une menace et comme un ensemble de dispositifs matériels dont il faut rapidement prendre le contrôle. A ce propos, il est intéressant de relire les passages d'un article souvent cité encore aujourd'hui (Jacquinot, 1993 : pp 61-62), d'un auteur qui ne l'est pas moins dans le domaine des TICE. Les phénomènes d'interactions et à caractère socio-cognitif dans des groupes d'apprentissage restreints utilisant à distance des moyens de communications synchrones et asynchrones sont présentés sous un jour uniquement négatif ... à l'exact opposé du courant anglo-saxon. Car ce dernier, durant cette même période, qu'il qualifie d'"impressionistic"<sup>2</sup> quant au développement des CMC (*Computer Mediated Communication*), fait du groupe (formateurs, apprenants, natifs, non-natifs) le lieu a priori d'étude des interactions et des changements cognitifs, y compris ceux qui concernent l'individu (voir par exemple Ortega (1997) pour un rappel historique).

Mais notre propos n'est pas tant de constater cette opposition franco-anglo-saxonne sur les TIC dans la FAD, que de rappeler qu'il existe (paradoxalement) en francophonie une forte tradition de recherche dans l'apprentissage en situation collective et dans l'étude de la construction des savoirs dans les interactions sociales. Le courant est multidisciplinaire, présent à la fois dans la didactique de certaines disciplines, en psychologie (Garnier & al., 1991) ou dans les sciences du langage (AILE, 1993 ; Calap, 1997). Il prend souvent pour référence de base Vygotski ou, plus proche de nous dans le temps, Perret-Clermont (1979). Sa collaboration avec le milieu des EIAH a été jusqu'à présent ténue, voire inexistante, et il a été quasiment absent du champ de la FAD. Cela peut s'expliquer par le relatif éloignement de certaines de ses composantes des dispositifs technologiques appropriés, mais la non-ouverture d'un espace de recherche officialisé dans le domaine des TICE ou SIC pour l'aide à l'apprentissage (cf. ci-avant) peut aussi avoir retenu ces chercheurs dans l'exploration de ces nouveaux champs. C'est bien le sens de notre projet ICOGAD de contribuer aujourd'hui à construire cet espace de recherche pluri-disciplinaire en FAD.

### **Présentation des équipes**

Université de Franche-Comté, LIFC, équipe SICAH: L'équipe SICAH (Systèmes d'Information et de Communication d'Aide à l'Apprentissage Humain, lifc.univ-fcomte.fr/RECHERCHE/P7) du laboratoire d'informatique LIFC qui présente ce projet de recherche de collaboration interdisciplinaire a recentré l'ensemble de ses activités de

---

<sup>2</sup> Ce qualificatif caractérise l'étape initiale du cycle d'étude et d'intégration d'un ensemble de dispositifs technologiques dans la société. C'est l'étape où l'on formule des hypothèses, où l'on définit a priori des schèmes d'utilisation, avec aussi les surgénéralisations inévitables, étape qui oriente ensuite l'axe des recherches.

recherche dans le domaine de l'apprentissage médiatisé par les réseaux informatiques et des interactions humain-machine-humain. Comme il le sera évoqué dans la section 2 de cette proposition, l'équipe termine en 2000 un projet d'apprentissage mixte présentiel - à distance, le projet FR2000. Comme le montre la liste des travaux et publications développée ci-après, l'équipe est spécialisée depuis de nombreuses années dans l'apprentissage et l'interaction humain-machine, particulièrement dans le domaine de l'apprentissage des langues, avec un intérêt dans les aspects recherche, comme dans les aspects expérimentations d'utilisation dans des situations réelles d'apprentissage ainsi que dans les aspects développements et valorisation. L'organisation récente du congrès international EUROCALL'99 et l'animation, avec d'autres collègues de la francophonie, de la revue ALSIC nous a conduits à apprécier directement les différences de pratiques et de recherche entre les milieux nationaux et internationaux dans le domaine TIC et apprentissage. Le responsable de l'équipe, Thierry Chanier, est impliqué depuis 1987 dans la recherche sur les EIAH, d'abord au Laboratoire de Recherche sur le Langage à l'université Clermont 2, à Paris, puis aujourd'hui à Besançon. Il suit depuis cette époque les travaux en sciences cognitives, a animé l'atelier "Modélisation informatique de l'acquisition de compétences lexicales en langue seconde" du GDR/CNRS "Sciences Cognitives de Paris" de 1991 à 1994. Il a organisé en 1993 le colloque "Sciences Cognitives, Informatique et Apprentissage des Langues" (Chanier, Renié & Fouqueré, 1993).

Open University : l'équipe de cet établissement a un double ancrage : éducatif par ses responsabilités dans des formations à distance et recherche dans les aspects "Technologie Educative" (au sens anglo-saxon) et linguistique appliquée. Marie-Noëlle Lamy, professeur et chercheur, vient de prendre la responsabilité du département de langues vivantes de l'Open University. Ses recherches portent sur le télé-enseignement des langues vivantes aux adultes, notamment les stratégies d'apprentissage autonome, via des supports comme l'Internet et les téléconférences synchrones et asynchrones, audio et textuelles. Robin Goodfellow (senior lecturer) est directeur du Centre for Information Technology and Education de l'établissement. Il a conçu et dirige une maîtrise de télé-enseignement (Master's in Open and Distance Education). Ses recherches portent sur l'apprentissage à distance par réseau asynchrone. Il a publié de nombreux travaux sur l'apprentissage assisté par l'informatique. Andrew Ravenscroft est chercheur en sciences cognitives, spécialité psychologie, au Institute of Educational Technology de l'Open. Andrew utilise les acquis de cette discipline pour développer des modèles d'interaction communicative et d'apprentissage qui puissent être médiatisés par les technologies de l'information et de la communication. Il s'intéresse principalement au rôle de l'argumentation et du dialogue dans le développement de la conceptualisation.

Université de Nancy 2, Laboratoire de Psychologie, GRC : Le GRC ou Laboratoire de Psychologie de l'Interaction est le seul laboratoire de psychologie en Europe ayant pour objet l'étude de l'interaction dans toutes ses dimensions (clinique, sociale, développementale et cognitive). Le GRC tente de construire une théorie formelle des mécanismes d'engendrement de toute conversation. A cette théorie est imposée un ensemble de contraintes très strictes. Elles sont d'une part d'ordre théorique (élaboration d'une "grammaire" conversationnelle). La théorie formelle élaborée au sein du GRC doit expliquer plus économiquement les mêmes phénomènes que les théories déjà disponibles. Elles sont d'autre part d'ordre empirique. La théorie doit rendre compte des effets conversationnels : identité psychosociale, relations de rôles, cognitions et actions distribuées, conjointes, etc. Elle doit permettre d'élaborer des types conversationnels selon l'intentionnalité collective mise en œuvre dans les conversations correspondantes. Signalons que le directeur du GRC, Alain Trognon a récemment co-édité un ouvrage sur "Apprendre dans l'Interaction". C'est précisément l'étude des interactions dans les groupes d'apprentissage qui intéresse le GRC dans le présent projet.

## Sélections de travaux et publications des équipes (1995-2000)

### SICAH, Université de Franche-Comté

#### *Revues avec comité de lecture*

- (1998) Chanier T., Selva T. "The ALEXIA system: The Use of Visual Representations to Enhance Vocabulary Learning". *Computer-Assisted Language Learning (CALL)*, vol 11, 5, pp 489-522.
- (1996) Chanier T. : "Evaluation as part of a project life: the hypermedia. CAMILLE project". *Journal of the Association for Learning Technology (ALT-J)*, vol 4, 3. pp 54-68.
- (1996) Chanier T.: "Learning a Second Language for Specific Purposes within a Hypermedia Framework". *Computer-Assisted Language Learning (CALL)*, vol 9, 1, pp 3-43.
- (1996) Renié D. , Chanier T. "ELEONORE, un environnement collaboratif en français langue seconde". *Sciences et Techniques Educatives (STE)* , vol 3, 3. Editions Hermès : Paris. pp 353-380.
- (1995) Renié D., Chanier T. : "Collaboration and computer-assisted learning of a second language" *Computer-Assisted Language Learning (CALL)*, vol 8, 1, pp 3-30.

#### *Ouvrages édités*

- (2000) Chanier T. (dir.) *Revue ReCALL*. Thème : Information and Communication technology in varied language learning environments. Vol 12, 1, mai 2000.
- (2000) Pothier M., Chanier T. (dir.) *Revue "Apprentissage des Langues et Systèmes d'Information et de Communication" (ALSIC)*. Thème : Systèmes d'information et de communication dans des situations diversifiées d'apprentissage des langues. Vol 3, 1, juin 2000.
- (1998/99) Chanier T. rédacteur en chef de la revue électronique "*Apprentissage des Langues et Systèmes d'Information et de Communication*" (ALSIC). Vol.1, 1, juin 1998, pp 1-78; vol.1, 2, décembre.1998 , pp 79-209 ; vol2, 1, juin 1999, pp 1-102, vol2, 2, décembre 1999, pp 1-105. <http://alsic.univ-fcomte.fr>
- (1998) Chanier T., Pothier M. (dir.) *Revue Étude de Linguistique Appliquée (ELA)*. Thème : Apprentissage des langues et environnements informatiques hypermédia. n° 110, avril-juin, pp 133-255.

#### *Chapitres d'un ouvrage*

- (2000) Chanier T. "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. (dir.). Montréal : Éditions Logiques. 15p. (à paraître).
- (1998) Chanier T. "Hypertexte, hypermédias et apprentissage dans des systèmes d'informations et de communication". *Étude de Linguistique Appliquée (ELA)*. Thème : Apprentissage des langues et environnements informatiques hypermédia. n° 110, avril-juin. Didier-Eruditions : Paris. pp 137-146.

### Open University

- Goodfellow R. (2000 forthcoming). Credit where it's due: assessing collaboration in online learning. In Walker and Webb (eds) *Case Studies in Teaching with Technology*. Kogan Page Series.
- Goodfellow, R. (1999) Evaluating performance, approach and outcome in the design of CALL. In K. Cameron (ed.) 'CALL: Media, Design & Applications', Swets & Zeitlinger.
- Goodfellow, R., Manning, P., Lamy, M-N. (1999) Building an Online Environment for Open and Distance Language Learning. In R. Debski and M. Levy (eds) *WorldCALL: Themes for the New Millennium*. Swets and Zeitlinger.
- Goodfellow R. & Lamy M-N. (1998) Learning to learn a language, at home and on the Web. In *Selected Proceedings of Eurocall97, ReCALL Vol.10 No.1*. ISSN 0958-3440
- Goodfellow R. and Metcalfe P. (1997): The challenge - back to basics or brave new world? *ReCALL Vol 9 No. 2*
- Lamy, M-N (1997) The Web for French grammar: a tool, a resource or a waste of time? In R. Goodfellow and P. Metcalfe (Eds) *ReCALL*, 9. 2. 26-32.
- Lamy, M-N and Goodfellow, R (1999) "Conversations réflexives" dans la classe de langues virtuelle par conférence asynchrone. In T. Chanier (Ed) *Revue d'apprentissage des langues et des systèmes d'information et de communication*. [W.W.W. serial publication. ISSN 1286-4986] <http://alsic.univ-fcomte.fr/>

- Lamy, M-N and Goodfellow, R (1999) Supporting Language Students' Interactions in Web-based Conferencing. In K. Cameron (Ed.) Computer-Assisted Language Learning Vol 12 , Num 5, December, Swets & Zeitlinger. pp 457 - 477
- Lamy, M-N (2001) L'étude d'une langue vivante assistée par ordinateur: réflexion collaborative sur l'objet d'apprentissage. Accepté pour Notions En Question : Interactivité et interaction (F. Mangenot, Dir.) Annales ENS Saint-Cloud, France.
- Ravenscroft, A. & Pilkington, R.M. (2000). Investigation by Design: Developing Dialogue Models to Support Reasoning and Conceptual Change. Accepté pour un numéro spécial de International Journal of Artificial Intelligence in Education: Analysing Educational Dialogue Interaction: From Analysis to Models that Support Learning. ISSN 1560-4292 (version papier) - ISSN 1560-4306 (version électronique). (27 pages, ).
- Ravenscroft, A. (2000). Designing Argumentation for Conceptual Development, Computers & Education, 34 (2000), pp. 241-255. Elsevier Science Ltd. ISSN 0360-1315.
- Ravenscroft, A., & Hartley, J. R. (1999). Learning as Knowledge Refinement: Designing a Dialectical Pedagogy for Conceptual Change. Frontiers in Artificial Intelligence and Applications Volume 50, Artificial Intelligence in Education. Open Learning Environments: New Computational Technologies to Support Learning, Exploration and Collaboration. Lajoie, S. & Vivet, M. (eds.), pp. 155-162, Amsterdam, Netherlands, IOS Press. ISBN 90 5199 452 4.
- Hartley, J. R. & Ravenscroft, A. (1999). Supporting Exploratory and Expressive Learning: A Complementary Approach. International Journal of Continuing Engineering Education and Lifelong Learning Vol. 9, Nos 3/4, pp. 275-291, Unesco. ISSN 0957-4344.

### GRC, Université Nancy 2

- Trognon A. (1999) "Eléments d'analyse interlocutoire". In Gilly & al (1999). pp. 69-94.
- Blanchet A., Trognon A. (1994), "La psychologie des Groupes", Paris, Nathan, ouvrage traduit en grec (1995) et en espagnol (1997)
- Musiol M., Trognon A. (dirs.) (1994), "Activités inférentielles", Verbum, 1
- Bernicot J., Trognon A., Caron-Pargue J. (Eds) (1997), "*Conversation, interaction et fonctionnement cognitif*", Nancy, Presses Universitaires de Nancy
- Kostulsky K., Trognon A. (dirs.) (1998), "Processus de coordination dans les situations de travail collectif", Nancy, Presses Universitaires de Nancy
- Gilly M., Roux J.P., Trognon A. (dirs.) (1999), "Apprendre dans l'interaction", Nancy et Aix-en-Provence, Presses Universitaires de Nancy, Presses de l'Université de Provence

### **Brevets et valorisations(1995-2000)**

- (1999) *Organisation du congrès EUROCALL'99*, Besançon septembre 1999 : <http://eurocall99.univ-fcomte.fr>. Les congrès de l'association EUROCALL (EUROpean Computer-Assisted Language Learning) réunissent chaque année dans un pays différent les chercheurs et praticiens en apprentissage des langues et SIC. EUROCALL'99 est la première manifestation internationale sur cette thématique organisée en France. Elle a regroupé 370 participants venant de 30 pays différents. Les initiateurs de la manifestation sont l'association EUROCALL et la revue ALSIC. Le comité d'organisation local était l'équipe SICAH du LIFC sous la direction de T. Chanier, président de la manifestation.
- (1998) *Création de la première revue francophone sur la thématique apprentissage des langues et systèmes d'information et de communication*. La revue ALSIC (<http://alsic.org> ou [alsic.univ-fcomte.fr](http://alsic.univ-fcomte.fr)) est publiée semestriellement, uniquement sur Internet. Elle a un lectorat régulier d'un millier de personnes réparties sur les différents continents. Son comité de rédaction multidisciplinaire regroupe 44 personnes, appartenant à 8 pays différents. La revue est organisée en 6 rubriques disposant chacune de procédures de soumission spécifiques. La rubrique recherche obéit aux procédures de sélection universitaires standard. L'équipe SICAH du LIFC administre le site Internet et la mise en ligne. T. Chanier en est le directeur de publication et rédacteur en chef.
- (1998) *Logiciel LEXICA, pour l'apprentissage lexical*. Diffusé sur cédérom et utilisé dans la formation à distance à l'Open University. Auteur du logiciel : Robin Goodfellow.
- (1996) *Diffusion internationale* par l'éditeur CLE/Nathan à partir de juin 1996 *des deux cédéroms multimédias "CAMILLE Travailler en France"* pour l'apprentissage du français. Projet du Laboratoire de Recherche sur le Langage, université Clermont 2, responsable : Thierry Chanier.



## 2. Description

### Objectifs scientifiques

L'objectif général du projet ICOGAD est la création d'un groupe de recherche interdisciplinaire stable sur la thématique "Interactions et changements cognitifs dans les groupes d'apprentissage à distance médiatisé par les systèmes d'information et de communication". Le développement de la section précédente était en partie destiné à expliquer que nous n'étions pas intéressés par toutes les situations de formation à distance, pas plus que par certaines approches de travail d'une partie de ce milieu. Nous intéressent les situations de formation totalement à distance, ou articulant présentiel et mise à distance, situations concernant des groupes de taille limitée (5 à quelques dizaines d'apprenants, pas plusieurs centaines !). Nous sommes ouverts à tout type de savoir et savoir-faire visés par le contenu des formations, la définition de ce type allant de soi en fonction de la discipline des didacticiens s'associant au projet ICOGAD. La formation doit faire l'objet d'un contrat pédagogique clair, dans lequel les formateurs s'impliquent d'une façon fort différente des dispositifs en présentiel (Desmarais, 2000), en mettant en oeuvre une pédagogie appropriée au développement de groupe d'apprentissage (Paloff & Pratt, 1999). La partie à distance devra être médiatisée par des SIC de type "campus virtuel", c'est-à-dire des systèmes permettant de planifier les tâches, de gérer un groupe, ses évaluations, disposant d'un système d'affichage collectif, permettant d'inclure des ressources pédagogiques, en partie interactives, et pourvu d'un ensemble de moyens de communication synchrones et asynchrones. Des dispositifs de communication particuliers pourront être utilisés de façon distincte dans des situations d'apprentissage collaboratif, soit parce qu'ils concernent une technologie encore trop récente pour être intégrée aux environnements de campus virtuels existants, soit parce qu'ils font l'objet d'une étude préliminaire spécifique (systèmes audio-vidéo, micro-mondes MUD/MOO par exemple).

Dans ces situations d'apprentissage, nous désirons particulièrement étudier, d'une part, un point traditionnellement important dans la FAD, à savoir l'autonomisation du sujet apprenant (identité dans un groupe, prise de participation évoluant dans un groupe, apprentissage de la façon d'apprendre, etc.) et, d'autre part, les interactions dans le groupe dans leurs dimensions sociales et cognitives, afin de mieux comprendre les processus grâce auxquels des interactions sociales peuvent être productrices de changements cognitifs individuels (Gilly & al, 1999) et les phénomènes qui permettent à un groupe de se consolider, se modifier ou disparaître.

Si des interactions générales survenant dans un système de communication déterminé peuvent faire l'objet d'étude particulières, parce que le système choisi suscite un mode de communication particulier et induit des structures ou un contenu dialogiques spécifiques (voir, par exemple, la récente étude publiée par le CSLI sur les MUD (Cherny, 1999) ou les articles comme (Lamy, 1998 ; Mondada, 1999)), nous sommes avant tout intéressés par les dialogues tutoriels, au sens de Trognon (1999), c'est-à-dire des dialogues survenant dans une relation tutorielle dans laquelle les partenaires sont pleinement engagés, où la situation entre ceux-ci est dissymétrique (par rapport au savoir ou savoir-faire et non du fait d'une éventuelle différence de statuts) et où enfin les objectifs des partenaires sont complémentaires.

### *Les objectifs spécifiques de l'équipe SICAH*

L'objectif particulier de l'équipe SICAH dans le projet ICOGAD est le prototypage d'un système distribué de type multi-agents intégré à un environnement dit de "campus virtuel" permettant le suivi des interactions et l'aide à l'apprentissage dans un groupe formateurs-apprenants de taille restreinte. Il s'agit d'une perspective d'amélioration des systèmes de campus virtuels existants afin de :

- développer des agents pour dynamiser les échanges et soutenir la participation des apprenants ;
- développer une application "bourse aux binômes" permettant l'échange de compétences dans les communications asynchrones.

D'un point de vue plus global, nous proposons une représentation multi-couches d'une formation en ligne :

- contenus et activités vus par l'utilisateur ;
- interactions pouvant être tracées avec précision par le serveur et enregistrées dans des fichiers journaliers (*logs*) ;
- fichiers journaliers pouvant être exploités par des agents logiciels afin de nourrir une base de connaissances sur chaque apprenant ;
- cette base de connaissances peut à son tour être exploitée par des agents pour atteindre les objectifs cités précédemment (dynamiser les interactions synchrones et asynchrones, en particulier).

#### *Note sur notre approche multi-agents*

La définition que donne Ferber des Agents Logiciels (AL) (Ferber, 1995, p. 17) semble bien correspondre à notre problématique. Selon lui, un AL est "une entité informatique qui se trouve dans un système informatique ouvert, peut communiquer avec d'autres agents, est mue par un ensemble d'objectifs propres, possède des ressources propres, ne dispose que d'une représentation partielle des autres agents, possède des compétences (services) qu'elle peut offrir aux autres agents, a un comportement tendant à satisfaire ses objectifs, en tenant compte des ressources et compétences dont elle dispose et en fonction des représentations et des communications qu'elle reçoit".

Un campus virtuel est un progiciel complexe offrant un ensemble de fonctionnalités standard de communication et de gestion de groupe (cf. l'énumération ci-dessus, au début de la section sur les objectifs scientifiques). Une large partie des efforts des équipes de développement de ces environnements vise à étendre leur capacité de communication. D'un point de vue génie logiciel, ces équipes sont donc plus dans une optique "garantie de services" offerte à chaque usager du système (apprenant, formateur, gestionnaire). Développer les fonctionnalités qui nous intéressent ici (soutien à l'autonomisation, aux interactions, à la vie du groupe) dans ce même esprit nous semble peu réaliste. En effet, le comportement global que le système devrait avoir pour contribuer efficacement au type de soutien évoqué n'est pas prédictible.

Pour illustrer cette caractéristique, citons par exemple le fait que :

- un module informatique chargé d'intervenir pour aider un apprenant à gérer son apprentissage devrait réagir différemment suivant le comportement de l'apprenant dans le système (pas seulement ses connaissances), suivant ce que font les autres, actions rapportées par d'autres agents lors de communications entre AL ;
- les travaux sur l'étude des communautés virtuelles montrent que chacune se crée dynamiquement ses propres règles de conduite ; cela instaure des dépendances sociales dont il est important de suivre l'évolution et que chacun doit prendre en compte. Pour une entité informatique, cela veut dire que l'organisation du groupe ne peut être traitée comme une connaissance dont dispose les sous-composants mais plutôt comme une propriété émergeant des interactions entre agents. Les lois / règlements / normes découverts par l'observation de la vie du groupe limiteront aussi sans doute la liberté des agents.

Nous préférons donc raisonner a priori en termes d'agents logiciels, dont les caractéristiques de comportement doivent être déduites à partir de l'expérimentation, dont la régulation effective de leur comportement s'obtiendrait par communication entre eux, agents qui viendraient s'intégrer dans le système ouvert d'un campus virtuel.

Parmi les nombreuses applications dans lesquelles les systèmes multi-agents sont utilisées, citons, dans un domaine proche du nôtre, celui de l'analyse et des simulations de conversations (Moulin & al, 1999). Cet ouvrage offre des pistes intéressantes pour aborder un domaine différent des leurs, celui des dialogues tutoriels. Notons toutefois que soutenir l'interaction dans des groupes d'apprentissage n'implique pas nécessairement d'être capable de gérer des conversations entre AL et utilisateurs du système. Les phénomènes socio-cognitifs qu'il faudra prendre en compte, et dont l'identification est l'un des objets de recherche du projet, ne se situent sans doute pas tous dans le champ de la linguistique.

Dans le domaine des EIAH, l'approche multi-agents est également utilisée avec, pour objectif principal, de servir de compagnons d'apprentissage artificiels dans une interaction apprenant-système ( voir, par exemple, (Hietala & Nimepero, 1998 ; Goodman & al, 1998) et aussi dans un même ordre d'idée, mais sans approche multi-agents, nos travaux (René & Chanier, 1995 et 1996)) mais pas encore dans une optique de soutien à des interactions entre apprenants.

En conclusion, on remarquera que si notre approche s'inscrit assez naturellement dans la "philosophie" multi-agents, la problématique dans laquelle nous désirons la mettre en oeuvre est nouvelle.

#### *Note sur la "bourse aux binômes" (BAB)*

L'objectif principal de la BAB est d'élever la qualité des échanges asynchrones pour augmenter le bénéfice de leur utilisation d'un point de vue pédagogique. Il s'agit d'inciter les apprenants à formuler leurs questions correctement, de les solliciter pour évaluer les questions et réponses de leurs pairs et de les amener à synthétiser une réponse claire, adaptée à leur niveau de compétence et au contexte de leur apprentissage, à l'issue d'une discussion qu'ils auraient provoquée par une question. La bourse aux binômes veillera en particulier à ne pas diffuser de question ayant déjà été posée dans le groupe. Elle aidera chaque apprenant à formuler sa question en lui fournissant les questions/réponses de la Foire Aux Questions (FAQ) déjà posées et qui semblent les plus proches par leur contenu (traitement basé sur l'approche "Latent Semantic Analysis" (Deerwester & al, 1990)). Elle veillera également à ce qu'une nouvelle question ne reste pas sans réponse. Pour cela, elle diffusera la question aux apprenants en commençant par ceux de niveau de compétence le moins élevé et, en dernier recours, s'adressera au médiateur. Elle s'assurera que le travail de synthèse des réponses a bien été effectué par le questionneur initial et validé par d'autres apprenants ou un médiateur compétent. Elle diffusera les différents messages aux apprenants en fonction de leur profil d'intérêts et de compétences. Elle utilisera les différentes évaluations (des autres apprenants) pour faire évoluer le profil de chacun lorsqu'il intervient.

#### **Méthodologie**

La principale situation d'apprentissage à partir de laquelle nous comptons travailler, telle qu'évoquée au début de la section précédente portant sur les objectifs scientifiques est celle d'une formation impliquant un groupe d'apprenants et de formateurs dans un module complet d'apprentissage. Cela représente donc plusieurs dizaines d'heures de travail étalées sur plusieurs mois. C'est la condition nécessaire à l'observation de la vie d'un groupe, au développement d'une culture d'autonomie et à l'observation des apprentissages (les expérimentations en EIAH, comme en psychologie des apprentissages, portent trop souvent sur des séquences tellement courtes que s'il y a observation de certains changements cognitifs, il est pour autant difficile de parler de véritable processus d'apprentissage avec acquisition et intégration de connaissances). Une telle situation, suivant un schéma de recherche, est difficile à mettre en place et sera d'ailleurs une nouveauté : à notre connaissance, du moins dans le domaine des langues, il n'existe pas de publication majeure sur le sujet.

De plus, construire une telle situation nécessite de la part d'une partie de l'équipe du projet ICOGAD une bonne connaissance et une bonne pratique des technologies correspondantes, dans des situations, partiellement au moins, de FAD. Dans la version du mois d'avril du projet ICAGAD, alors projet en cours de définition, nous avons exprimé notre doute de ne pouvoir trouver aisément des partenaires français pour le dispositif de formation à distance, pour les raisons suivantes :

- le milieu FAD évoqué dans la section 1 ne semble pas avoir une approche en rapport avec nos centres d'intérêts ;
- les milieux nationaux, que nous connaissons dans le domaine des SIC et de l'apprentissage des langues ne l'ont pas : nous éditons en mai et juin 2000 deux numéros des revues ReCALL et ALSIC (cf. section 1, ouvrages édités) dans lesquels un nombre important d'articles rapportent des pratiques proches des situations évoquées ici, un sous-ensemble non négligeable étant des articles francophones, mais aucun n'impliquant des collègues travaillant en France ;
- les milieux disciplinaires travaillant en France sur Interaction et Apprentissage tels qu'évoqués à travers les références bibliographiques précédentes ne mettent pas encore en scène des situations d'apprentissage impliquant les SIC.

C'est la raison pour laquelle nous avons recherché un partenariat avec l'Open University, université qui a pour vocation de faire de la formation à distance et qui possède plusieurs équipes de recherche travaillant sur les technologies éducatives. C'est plus particulièrement les personnes ayant pour thématique de recherche les interactions dans des dispositifs de formation sur Internet avec lesquelles nous avons décidé de travailler. Ayant l'expérience de recherche nécessaire et les responsabilités suffisantes dans l'institution pour monter des situations d'apprentissage, nous allons ainsi pouvoir expérimenter en 2001, sur plusieurs mois, un dispositif impliquant entre 80 et 100 apprenants, une dizaine de tuteurs, un système de campus virtuel, intégrant une plate-forme de base standard, des logiciels en cours d'utilisation à l'Open et des prototypes en cours d'élaboration par notre équipe.

Nous allons donc, comme exprimé dans la version d'avril à propos du type de partenariat recherché, pouvoir établir une situation pédagogique réaliste avec un contrat pédagogique clair et garantir une situation permettant à un dispositif de recherche de s'installer suivant les objectifs propres au projet ICOGAD.

L'infrastructure serveur étant un problème critique, nécessitant des interventions immédiates et un contrôle direct des membres du projet (si l'on ne veut pas mettre en péril les situations d'apprentissage dont la difficulté d'élaboration vient d'être rappelée), nous proposons de l'établir dans notre équipe SICAH en élargissant et sécurisant nos moyens actuels. C'est le sens de notre demande budgétaire en matériel.

L'équipe française du laboratoire de psychologie de Nancy 2 n'a pas encore d'expérience en formation à distance et/ou en formation sur Internet. Elle a, par contre, une grande expérience, en analyse des interactions et/ou des conversations à partir de corpus concernant des échanges dans des situations d'apprentissage. Sa sensibilité se porte à la fois sur les aspects conversationnels au niveau linguistique et sur les aspects sociaux de l'interaction. C'est cette connaissance, beaucoup plus pointue que celle des collègues de l'Open University, qui apportera le complément disciplinaire indispensable à l'élaboration d'un vrai projet de sciences cognitives.

*Note sur le projet FR2000 (1999-juin 2000)*

FR2000 est un projet de recherche sur l'apprentissage du français sur Internet. Il couple une formation présentielle intensive, centrée sur une approche didactique originale, fortement contextualisée, qui s'est déroulée en janvier 2000, à un complément de formation à distance

sur Internet de mars à juin 2000. La formation à distance utilise le système de campus virtuel WebCT. Le groupe de 5 apprenants et leurs formateurs auront travaillé une trentaine d'heures au total.

L'action regroupe des membres du centre de formation en langue de notre université (le CLA), des membres de l'équipe SICAH, une enseignante et 5 apprenants de la Queensland University of Technology en Australie.

### **Calendrier**

- juin 2000 : fin de la formation à distance FR2000.

- septembre-octobre 2000 :

- mise à disposition des données recueillies dans FR2000 par l'équipe SICAH, début de la phase opérationnelle du projet ICOGAD.
- identification de paramètres cognitifs et socio-cognitifs liés à l'apprentissage devant faire l'objet d'expérimentations, définition des conditions de l'expérimentation
- accord sur les différentes composantes du système de campus virtuel pour la formation à distance, remise des composantes développés par l'Open (système Lexica) en vue d'intégration.

- octobre 2000-avril 2001 :

- recrutement de l'équipe de tutorat à distance et des sujets pour l'expérimentation,
- définition du contenu de la formation,
- développement du premier prototype multi-agents dans le campus virtuel, intégration des composants des autres partenaires dans ce campus.
- développement des pré et post-test, des systèmes de traçage.

- mai-juillet 2001 :

- déroulement de l'expérimentation de formation à distance.

- juillet-décembre 2001 :

- dépouillement, analyses et interprétations des données expérimentales.
- analyse du prototype multi-agents, élaboration de la version 2 du prototype
- publication d'un cadre théorique caractérisant interaction et apprentissage dans les situations FAD.

- premier semestre 2002 : publications des résultats, organisation du colloque international

### **3. Conséquences attendues**

- Création au niveau national d'un groupe de recherche interdisciplinaire stable sur la thématique "Interactions et changements cognitifs dans les groupes d'apprentissage à distance médiatisé par les systèmes d'information et de communication", groupe qui sera dès sa formation en relation avec l'international. Le groupe se constituera naturellement à travers les participations dans ce projet et à travers l'organisation du colloque (cf. section 4).
- Soutenance de deux thèses informatiques dans notre équipe SICAH (une fin 2001, la seconde en 2002). Occasion pour nos thésards de développer leur recherche dans le cadre d'échanges interdisciplinaires.
- Acquisition d'une expertise sur l'apprentissage interactif en petits groupes restreints dans des dispositifs plus large de formation à distance. Cette expertise est encore très peu courante. L'expérience toute récente de FR2000 vient de nous montrer que, à peine le projet terminé, des universités australiennes, pourtant plus avancées que nous qu'en FAD sur Internet, sont venues proposées le montage d'opérations de formations à distance à grande échelle sur le modèle que nous avons mis au point.

## 4. Valorisation

Nous espérons donner au groupe de travail une visibilité nationale et internationale grâce notamment à :

- publications en commun à l'horizon 2001 dans des conférences et revues. Pour ce qui nous concerne (sans préjuger des centres d'intérêt des collègues du groupe appartenant à d'autres disciplines) nous visons la participation à des conférences comme EIAO Cachan, AIED (Artificial Intelligence in Education), EUROCALL, colloque de l'ARCo et à des revues comme Sciences et Techniques Educatives (STE), ALSIC, ReCALL ou LLTJ (Language Learning & Technology).
- organisation d'un colloque international et pluridisciplinaire à effectif restreint (50 personnes environ) à l'horizon fin 2001, début 2002, à l'image de SCIAL'93 que nous avons organisé en octobre 1993, à Clermont-Ferrand, sur le thème "Sciences Cognitives, Informatique et Apprentissage des Langues (Chanier, Renié & Fouqueré, 1993). Une sélection des articles du colloque pourra faire l'objet d'un numéro thématique de la revue ALSIC.

Par l'expérience acquise, nous comptons participer à la mise en place, dans les universités françaises, de cellules transdisciplinaires spécialisées en formation à distance, alliant réflexions pédagogiques sur les pratiques et recherche-action.

## 5. Moyens du demandeur et de ses partenaires en personnel et en équipement affectés à la réalisation du travail

L'équipe SICAH se compose de deux enseignants-chercheurs (à mi-temps) et de deux doctorants qui consacrent chacun trois quart de temps à la recherche.

Elle dispose d'un serveur Windows NT4 (PII 350, 256 MO de RAM), également serveur HTTP, de quatre stations de travail multimédias de type PC (P75, P166, PII 350 et PIII 550), qui fonctionnent sous Windows NT4 et Windows 95, et de systèmes de stockage (graveur de CD, lecteurs IOMEGA JAZ). Elle gère des expériences de FAD avec le logiciel WebCT. De plus, le réseau régional desservant université et toutes institutions publiques, le réseau Lumière est à fibre optique avec un débit supérieur à 155 Mb/s. Ce réseau est relié à RENATER II depuis septembre 1999.

L'équipe de l'Open University pour ses besoins de recherche et pour l'aspect enseignement en langue a l'habitude de travailler avec le logiciel "Lexica Vocabulary" (Visual Basic program running under Windows 95+) distribué aux apprenants sur cédérom ; avec un système de conférence asynchrone First Class 3.5 (SoftArc - sur serveur Unix ) accès via navigateur Internet, serveur Unix pour Internet. Leurs apprenants travaillent à domicile sur PC avec liaison Internet standard. Ils ont l'habitude d'encadrer des équipes de tuteurs pour le suivi des apprenants à raison de 1 tuteur pour 15 apprenants. L'Open University est relié au réseau SuperJanet.

Il faut noter que, pour des raisons de cohérence de l'environnement d'apprentissage et de l'expérimentation, de facilité de sa mise en place, de l'intégration des prototypes dans le système général de campus virtuel, de suivi des systèmes de traçage, etc., le dispositif serveur de la formation à distance sera intégralement installé et administré à Besançon. Le campus virtuel qui servira de base à notre plate-forme logicielle sera sans doute WebCT, First Class étant trop limité. Les autres postes informatiques de l'Open University et de Nancy 2 seront donc en position de clients (et non de serveurs) dans ce projet.

## 6. Accords entre partenaires pour la recherche et son utilisation.

Les données recueillies dans le cadre du projet FR2000 sont la propriété de l'université de Franche-Comté. Elles pourront être exploitées librement par des participants à FR2000 impliqués ou non dans l'action Cognitique 2000. Toute exploitation et publication de travaux reposant sur ces données dans le cadre de Cognitique 2000 ne pourra se faire sans la participation d'un membre de l'équipe SICAH, partenaire de FR2000.

## Références bibliographiques

- AILE (1993). *Interaction et acquisition d'une langue étrangère*. Aile n° 2.
- Bernard M. (1999). *Penser la mise à distance en formation*. L'Harmattan : Paris.
- Bruillard E. (1997). *Les machines à enseigner*. Hermes : Paris.
- Calap (1997) *Processus d'acquisition en dialogue*. numéro thématique (15) de la revue Cahiers d'acquisition et de pathologie du langage. Université Paris 5.
- Chanier T., Renié D. & Fouqueré C. (dirs.) (1993). *Actes du colloque "Sciences Cognitives, Informatique et Apprentissage des Langues"*. Université Clermont 2. 151 p.
- Cherny L. (1999). *Conversation and Community : chat in a virtual world*. CSLI (Center for the Study of Language and Information) : Stanford, CA.
- Coste D. (dir.) (1999). *Enseignement et formation à distance. Etudes de linguistique appliquée (ELA)*, janvier-mars, n° 113.
- Deerwester, S., Dumais, S. T., Furnas, G. W., Landauer, T. K., & Harshman, R. (1990). Indexing by latent semantic analysis. *Journal of the American Society for Information Science*, 41, 391-407.
- Desmarais L. (2000). "La persistance dans l'enseignement à distance : une étude de cas". *Revue Alsic*, vol 3, 1, juin. A paraître. <http://alsic.univ-fcomte.fr>
- Ferber J. (1995). *Systèmes multi-agents : vers une intelligence collective*. Interédition : Paris.
- Garnier C., Bednarz N. & Ulanovskaya I. (1991). *Après Vygotski et Piaget. Perspectives sociales et constructiviste. Ecoles russe et occidentale*. De Boeck : Bruxelles.
- Gilly M., Roux J.P., Trognon A. (dirs) (1999). *Apprendre dans l'interaction : analyse des médiations sémiotiques*. Presses Universitaires de Nancy : Nancy.
- Goodman B., Soller A., Linton F. & Gaimari R. (1998). "Encouraging Student Reflection and Articulation using a Learning Companion". *International Journal of Artificial Intelligence in Education*,. Vol 9.
- Hietala P. & Niemirepo T. (1998). "The Competence of Learning Companion Agents". *International Journal of Artificial Intelligence in Education*,. Vol 9.
- Jacquiot G. (1993). "Apprivoiser la distance et supprimer l'absence ? ou les défis de la formation à distance". *Revue française de Pédagogie*, n° 102. pp 55-67.
- Keegan D. (1996a). *Foundations of distance education*. 3ème édition. Routledge : New York
- Keegan D. (1996b). *Distance training in the European Union*. Publication Union Européenne : Luxembourg.
- Lamy M.N. & Goodfellow R. (1998). "Conversations réflexives dans la campus de langues virtuelle par conférence asynchrone". *Revue ALSIC*, vol 1, 2. pp 81-101. <http://alsic.univ-fcomte.fr>
- Mondada L. (1999). "Formes de séquentialité dans les courriels et les forums de discussion. Une approche conversationnelle de l'interaction sur Internet". *Revue ALSIC*, vol 2, 1. pp 3-25. <http://alsic.univ-fcomte.fr>
- Moulin B., Delisle S., Chaib-draa B. (dirs) (1999). *Analyse et simulations de conversations : de la théorie des actes de discours aux systèmes multi-agents*. L'Interdisciplinaire : Limonest.
- Naymark J. (dir.) (1999). *Guide du multimédia en formation : bilan critique et prospectif de l'impact des TIC, de la formation ouverte et à distance et du nouveau rôle des formateurs*. Retz : Paris.
- Ortega L. (1997). "Processes and outcomes in networked classroom interaction: defining the research agenda for L2 Computer-assisted classroom discussion". *Language Learning & Technology*, vol 1, 1. pp 82-93. <http://lts.msu.edu>
- Pallof R.M., Pratt K. (1999). *Building learning communities in cyberspace : effective strategies for the online classroom*. Jossey-Bass Pub. : San Francisco.
- Perret-Clermont A.N. (1979). *La construction de l'intelligence dans l'interaction sociale*. Peter Lang : Berne.
- Perriault J. (1996). *La communication du savoir à distance*. L'Harmattan : Paris.