



**HAL**  
open science

# Technologies pour l'Apprentissage et l'Education : Entre Recherche et Usages Pédagogiques

Jean-François Rouet, Françoise Thibault, Nicolas Balacheff

## ► To cite this version:

Jean-François Rouet, Françoise Thibault, Nicolas Balacheff. Technologies pour l'Apprentissage et l'Education : Entre Recherche et Usages Pédagogiques. CNRS ACI Ecole et Sciences Cognitives ; Direction de la Technologie, MENRJ ; CNRS, RTP 39, 2003. edutice-00000318

**HAL Id: edutice-00000318**

**<https://edutice.hal.science/edutice-00000318>**

Submitted on 23 Dec 2003

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

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

Direction de la Technologie

Direction de la Recherche

CNRS – Département STIC

Département nouvelles  
technologies pour la société

ACI  
Ecole et Sciences Cognitives

RTP Apprentissage,  
éducation et formation

# Technologies pour l'Apprentissage et l'Éducation : Entre Recherche et Usages Pédagogiques



**Colloque de prospective  
Paris, 25 et 26 novembre 2003**

Pré-actes

Coordonnés par Jean-François Rouet, Françoise Thibault et Nicolas Balacheff

## **Remerciements**

Nous remercions l'ACI Ecole et Sciences Cognitives, la Direction de la Technologie (Département nouvelles technologies et société), et le CNRS (Réseau Thématique Pluridisciplinaire "Apprentissage, éducation et formation") pour le soutien qu'ils ont apporté à cette manifestation.

Nos remerciements vont ensuite à la Maison des Sciences de l'Homme et de la Société de Poitiers pour son aide logistique lors de l'organisation du colloque.

Enfin, un grand merci à Eric Bouin qui a assuré le secrétariat du colloque, ainsi qu'à Mônica Macedo-Rouet pour la mise en forme de ces préactes.

## Sommaire

Colloque de prospective Technologies pour l'Apprentissage et l'Education : entre Recherche et Usages Pédagogiques	1
L'Action Concertée Incitative Ecole et Sciences Cognitives	2
<i>Conférences</i>	3
Les TICE dans une société en réseau. B. Cornu	5
Approches communicationnelles des médias éducatifs. P. Moeglin	7
<i>Séance 1. Interdisciplinarité et articulations recherche-action</i>	9
L'activité d'apprentissage : un objet de recherche-innovation ? H. Choplin <i>et al.</i>	11
Élaboration et étude d'une situation d'apprentissage médiatisée par ordinateur pour le développement de la compréhension de l'espace du débat. M. Baker <i>et al.</i>	15
<i>Séance 2. TICE et apprentissages fondamentaux</i>	17
Évaluation d'un logiciel d'aide à la lecture auprès d'enfants dyslexiques. A. Magnan et J. Ecalle	19
Modélisation de l'élève en algèbre dans un contexte technologique. J.-F. Nicaud	23
<i>Séance 3. Imagerie, multimodalité et apprentissages</i>	25
« Des animations pour le dire » ou les animations sont-elles efficaces pour expliquer le fonctionnement de systèmes dynamiques ? M. Bétrancourt	27
Apprendre à lire des objets numériques 2D chez le collégien aveugle. O. Gapenne	29
Quelle formation pour les enseignants-concepteurs ? Quelques enseignements tirés de l'expérience d'un DESS. J.-Ph. Pernin	31
<i>Séance 4. Structurer la recherche sur les TICE (1)</i>	35
Les Equipes de Recherche Technologique Education. Ph. Casella et F. Thibault	37
Tématique : diffusion scientifique et collaboration internationale. T. Chanier et J.-M. Noyer	39
<i>Séance 5. Structurer la recherche sur les TICE (2)</i>	41
Perspective française et européenne sur la structuration de la recherche sur les technologies pour l'apprentissage humain. N. Balacheff, J.-M. Labat, J.-F. Nicaud, Y. Peter, A. Derycke, P. Tchounikine	43
Table ronde	47
Contacts	49



## **Colloque de prospective Technologies pour l'Apprentissage et l'Education : entre Recherche et Usages Pédagogiques**

### **Organisateurs**

Jean-François Rouet

Centre National de la Recherche Scientifique, ACI Ecole et Sciences Cognitives

Françoise Thibault

Direction de la Technologie, Département Nouvelles technologies pour la société

Nicolas Balacheff

Centre National de la Recherche Scientifique, département STIC, RTP 39

### **Objectifs**

Ce colloque vise à rapprocher les communautés de recherche et de pratique concernées par les TICE, afin de favoriser la construction de réseaux et la mise en œuvre de programmes collaboratifs. Les débats s'appuieront d'une part sur la présentation de projets de recherche réalisés dans le cadre de programmes incitatifs, et d'autre part sur la présentation des nouveaux dispositifs de structuration de la recherche dans ce domaine.

### **Public visé**

Cette manifestation s'adresse d'une part aux chercheurs spécialistes des TICE, d'autre part aux spécialistes de la conception et de l'évaluation des TICE, et enfin aux cadres de l'éducation et de la formation engagés dans des actions innovantes utilisant les TICE.

### **Soutiens**

ACI Ecole et Sciences Cognitives; Direction de la technologie; Centre National de la Recherche Scientifique; Maison des Sciences de l'Homme et de la Société de Poitiers.

### **Lieu du Colloque**

Ministère Délégué à la Recherche et aux Nouvelles Technologies

Amphithéâtre Gay Lussac (Paris 5<sup>e</sup>)

25 et 26 novembre 2003

### **Site Web**

<http://www-RTP39.imag.fr/Colloque/Colloq.html>

## **L'Action Concertée Incitative Ecole et Sciences Cognitives**

Les Actions Concertées Incitatives (ACI) ont été créées en 1999 dans le cadre du Fonds National pour la Science. Ces actions mettent l'accent sur les approches interdisciplinaires contribuant ainsi à l'émergence de nouvelles thématiques de recherche, voire de nouvelles disciplines, et au renouvellement de l'approche scientifique des grandes questions posées par la société.

Le système éducatif français se trouve dans une période de mutation : l'entrée des technologies de l'information et de la communication dans l'école laisse notamment entrevoir que des questions nouvelles et fondamentales concernant l'apprentissage sont adressées aux cognitivistes, aux pédagogues, aux didacticiens et aux concepteurs. De la même manière, avec l'objectif ambitieux de généralisation de l'apprentissage des langues vivantes – de la maternelle à l'université – surgissent nombre de questions, telles celle de la continuité des apprentissages, de la cohérence pédagogique des parcours d'apprentissage ou encore celle de la diversification des langues proposées. Questions d'urgence puisqu'il s'agit de permettre aux enfants et aux jeunes de maîtriser des outils fondamentaux pour la construction de la "citoyenneté européenne".

L'ACI Ecole et sciences cognitives poursuit un double objectif : d'une part, promouvoir ou renforcer les études concernant le développement de l'enfant et les apprentissages ; d'autre part, construire les interfaces entre pratiques pédagogiques et recherches fondamentales en sciences cognitives. Pluridisciplinaire par nature, l'étude du développement trouve dans les sciences cognitives un cadre particulièrement fécond.

Si l'enjeu est bien la construction d'interfaces susceptibles de contribuer à une transformation des rapports traditionnels entre pédagogie et recherche fondamentale, alors la logique de l'Action Ecole et sciences cognitives se trouve de facto définie : focaliser la recherche sur un nombre restreint de questions majeures dont la pertinence cognitive et pédagogique puisse être objet de consensus. En ce sens, l'apprenant est au centre du dispositif.

Dans le domaine des technologies pour l'apprentissage et l'éducation, l'ACI Ecole et Sciences Cognitives a soutenu plusieurs actions structurantes, dont un séminaire de prospective scientifique (2001), le colloque Européen "Multimedia Comprehension" (2002, en partenariat avec l'association européenne EARLI), la commande de rapports de synthèses (2003-2004) et enfin le colloque "Technologies pour l'Apprentissage et l'Education" (2003). L'ACI est également partenaire d'un projet d'école thématique CNRS sur les Environnements Informatiques pour l'Apprentissage Humain (2004).

### Direction de l'action

Michèle Kail, Directeur Laboratoire Cognition et Développement  
UMR CNRS 8605, Université de Paris 5

### Président du conseil scientifique

Michel Fayol, Directeur Laboratoire de Psychologie Sociale de la Cognition  
UMR CNRS 6024, Université Blaise Pascal, Clermont-Ferrand

### Membre du conseil scientifique chargé des TICE :

Jean-François Rouet, Laboratoire Langage et Cognition  
UMR CNRS 6096, Université de Poitiers

## ***Conférences***



## Les TICE dans une société en réseau

*Bernard CORNU*  
*Professeur des universités*  
*Directeur de La Villa Media*

Les technologies de l'information et de la communication pour l'enseignement (TICE) ne peuvent plus se réduire à des outils et des techniques pour apprendre et enseigner. Le passage des ordinateurs et de l'informatique aux technologies de l'information et de la communication, le passage de l'ordinateur au réseau, ont profondément modifié la société, la place de l'éducation dans la société, et donc l'enseignement et l'apprentissage. On parle de société de l'information, de société du savoir ; quels sont ces savoirs, quelle est leur place, quel est leur rôle dans la société ? C'est dans ce contexte que doivent se situer la recherche et le développement en matière de TICE.

Non seulement des réseaux ont fait leur apparition dans la société, mais la société se structure autour de ces réseaux. Cela a des conséquences sur le savoir lui-même, sur l'accès au savoir, sur notre manière de travailler. Cela permet le développement d'une intelligence collective, qui ne se réduit pas à l'addition des intelligences individuelles. Cela impose de repenser nos organisations, nos processus, nos modes de fonctionnement, en particulier dans l'éducation. Les nouvelles caractéristiques de la société en réseau favorisent des formes collectives de travail, d'accès au savoir, d'apprentissage, d'enseignement. Communautés virtuelles et intelligence collective sont au cœur du développement des TICE.

Dans ce contexte nouveau, l'école voit sa mission et son fonctionnement transformés ; l'enseignant exerce un métier nouveau, et la société attend de lui des compétences de plus en plus complexes et nombreuses. Y a-t-il un « nouveau profil » du métier d'enseignant ? Comment la formation des enseignants peut-elle prendre en compte ces exigences nouvelles ? Comment mieux prendre en compte la dimension collective et la dimension évolutive de la compétence de l'enseignant ? Comment intégrer la « culture de réseau » dans le métier d'enseignant ?

Mais on ne peut conduire des travaux sur les TICE sans se poser la question du devenir de l'école dans nos sociétés. L'OCDE a esquissé des scénarios pour l'école du futur ; la question des paramètres permettant de maîtriser ce futur est cruciale. Les scientifiques doivent contribuer à la maîtrise des évolutions et à l'orientation de l'école du futur.

Les thèmes de réflexion sur les TIC et l'éducation sont nombreux : environnements de travail, d'enseignement, d'apprentissage ; distance et équilibre distance-présence dans l'enseignement ; apprentissage tout au long de la vie ; didactique et pédagogies ; dimensions sociales ; etc. La nature des applications nécessaires est aussi variée : outils et ressources pour les apprenants, mais aussi outils et ressources pour les enseignants ; stratégies et situations pédagogiques ; formation des enseignants. L'innovation, la recherche et le développement doivent considérer de façon parallèle et en interaction les outils, les techniques et les usages ; les ressources et les services.

Les évolutions sociales, technologiques, les transformations dans l'accès au savoir et sa transmission, posent avec acuité des questions essentielles que la recherche ne peut éviter : questions éthiques, questions politiques. La mondialisation, la marchandisation du savoir, la «

fracture » dans l'accès au savoir, sont aussi des questions scientifiques qu'il convient de traiter. Les décideurs ont besoin d'éléments et d'outils d'aide à la décision ; c'est bien aux chercheurs, aux innovateurs, aux praticiens des TICE qu'il appartient de contribuer à formuler ces éléments et ces outils.

Les évolutions technologiques et pédagogiques en matière d'éducation sont plus que jamais liées aux évolutions de la société ; l'enjeu des TICE dépasse amplement le strict cadre de l'école.

#### Publications représentatives

Cornu, B. (2000, sous la direction de). Le nouveau métier d'enseignant, La Documentation Française. 44 pages.

Cornu B. (2003), The teaching profession: a networked profession in new networked environments. In Dowling C. et Lai K.-W. (Eds), *Information and communication technology and the teacher of the future* (pp. 3-14). Dordrecht, Kluwer Academic Publishers.

## **Approches communicationnelles des médias éducatifs**

*Pierre Moeglin  
Professeur des Universités  
MSH Paris-Nord*

(Cf. document présenté séparément)



***Séance 1.***  
***Interdisciplinarité et articulations recherche-action***

Séance animée par Jean-Louis Martinand  
ENS de Cachan



## L'activité d'apprentissage : un objet de recherche-innovation ?

Hugues Choplin<sup>(1)</sup>, Véronique Dubois<sup>(1, 2)</sup>, Emmanuel Duplaa<sup>(1, 3, 4, 5)</sup>

<sup>(1)</sup> Département Innovation Pédagogique, Télécom Paris,  
37-39 rue Dareau, 75 014 Paris choplin@enst.fr

<sup>(2)</sup> Laboratoire de Psychologie Expérimentale, Paris-V

<sup>(3)</sup> Centre de Recherche LICEF, Montréal, Québec

<sup>(4)</sup> Centre d'Etudes Supérieures Industrielles, Paris

<sup>(5)</sup> Laboratoire d'Informatique de l'Université du Maine, Université du Maine, Le Mans

**Mots-clés** : activité, cartes de connaissances, images, innovation pédagogique, interdisciplinarité, psychologie cognitive, recherche-action.

1. Les technologies pour l'apprentissage constituent-elles une occasion propice d'articuler les savoirs propres à différentes disciplines scientifiques, et, mieux encore, ces savoirs disciplinaires et les savoirs issus de l'expérience ? Peut-être... à condition toutefois de ne pas négliger la complexité des problèmes épistémologiques, psychosociologiques, organisationnels voire institutionnels que posent ces articulations. Elles engagent des mécanismes à la fois d'interdisciplinarisation de la recherche et de régulation de l'action par, ou plutôt avec, la recherche. Avec G. Jacquinet, nous proposons d'utiliser le terme de recherche-innovation pour indiquer combien, dans ces processus, toujours instables et aléatoires, le chercheur lui-même est pris, avec le praticien, dans des mécanismes d'innovation, potentiellement perturbants ou déséquilibrants (Jacquinet et Choplin, 2002). Une des manières de contribuer à la mise en place de la recherche-innovation consiste à définir des « objets » communs, ou potentiellement communs aux différents acteurs d'un projet innovant. Nous allons nous intéresser dans cette contribution à un objet commun particulier : l'activité d'apprentissage.

2. L'idée d'activité a émergé, dans notre équipe (le département Innovation Pédagogique, « cellule TIC » ayant une activité de recherche), des travaux du projet Cognitique (2000-2002). Finalisés par des objectifs théoriques et de recommandations, ces travaux ont consisté à évaluer plusieurs supports pédagogiques informatisés dits « innovants ». Il s'agissait d'interfaces multimédia, valorisant l'image et l'animation (plutôt que le texte, visuel ou auditif), et d'interfaces hypermédia, jouant sur des cartes de connaissances (plutôt que des index). Dans leur ensemble, ces évaluations montrent que l'impact des interfaces innovantes est déterminé certes par leur nature mais aussi par d'autres dimensions qui leur sont extérieures :

- les objectifs ou les tâches donnés/fixés aux apprenants (recherche d'information ou objectif d'apprentissage ? Ou encore : tâche de mémorisation ou de compréhension ?). Par exemple, nos évaluations montrent que, pour une recherche d'information, un bon index peut être plus performant qu'une carte de connaissances et que celle-ci ne facilite pas nécessairement la « navigation » ;

- les caractéristiques des apprenants. Sont-ils novices ou experts dans le domaine enseigné ? Disposent-ils ou non de bon niveaux d'aptitudes visuo-spatiales (Dubois et al., 2003) et d'aptitudes méta-cognitives ? Nos recherches et la bibliographie conduisent aujourd'hui à conclure que les interfaces « innovantes » profitent aux apprenants « riches » du point de vue

du niveau d'aptitudes générales (visuo-spatiales ou méta-cognitives) et aux apprenants « pauvres » en matière d'expertise dans le domaine enseigné.

C'est à partir de la combinaison de ces trois dimensions (interface, objectif/tâche, type d'apprenants) que nous définissons une activité d'apprentissage. L'apport principal d'une telle définition, pour nous, concepteurs, consiste à aborder le problème de la conception non plus comme un problème d'interface mais comme un problème d'activité. Ce problème est d'autant plus complexe que, comme on le sait, l'activité conçue n'est jamais l'activité réelle de l'apprenant (Rabardel, 95) et que toutes deux engagent de surcroît des dimensions déterminantes – excédant le registre de la psychologie – comme celles du temps de l'activité (Choplin et al., 2001) et du rôle de l'enseignant.

3. Comment promouvoir concrètement ces activités dans les pratiques pédagogiques ? Trois fils directeurs « méthodologiques » peuvent nous guider :

a) sur un plan psycho-pédagogique d'abord : identifier soigneusement, dans la conception de ces activités, le type d'efforts que l'on va amener l'apprenant à faire. L'idée est de privilégier les efforts bénéfiques pour l'apprentissage et de réduire autant que possible les efforts inutiles. Ce faisant, on évitera la dérive ergonomique du « tout clair » ou du « tout explicite » (l'apprentissage exigeant souvent du « flou » ou de l' « opaque ») ;

b) du point de vue de l'organisation du processus de conception : centrer ce processus moins autour de l'analyse préalable de « besoins » qu'autour de « moments-clefs de négociation » entre les acteurs. Ces moments permettront en particulier d'anticiper les transformations, voire les déformations que les pratiques réelles feront « subir » aux activités conçues – que ce soit au niveau de l'usage de l'interface ou même des objectifs visés (un apprenant et un enseignant « négociant » toujours ceux-ci) (Nardi, 1996). Ils pourront associer (dans le cadre d'évaluations formatives) les concepteurs et les apprenants bien entendu (Grégori, 2002), mais aussi les enseignants et, si possible, les chercheurs. Car le « montage » et l'analyse – souvent complexes – d'une évaluation formative peut exiger la construction collective et négociée d'un « îlot de rationalité » (Fourez, 2003) spécifique ;

c) enfin, du point de vue de l'innovation pédagogique : accompagner les enseignants de façon à ce que la transformation des activités d'apprentissage (qu'ils sont destinés à encadrer ou à tutorer), et des modes même de leur définition – désormais négociée par plusieurs acteurs – aillent de pair avec la transformation de leur professionnalité. De ce point de vue, la constitution et l'animation de collectifs adhoc, ou de communautés d'apprentissage, peuvent encourager les échanges et les soutiens entre professionnels : enseignants, chercheurs... ou apprenants !

## Références

- Choplin H., Dubois V., Galisson A., Rouet J.-F., Everard J.-M., Paquelin D., 2001. « Des nouveaux outils au processus d'innovation pédagogique : qui est l'élève ? » in *Spirales*, n°28, Université de Lille-3.
- Dubois V., Gyselinck V., Choplin H., 2003. "Multimodalité et mémoire de travail" in C. Desmoulins, P. Marquet et D. Bouhineau, *Environnements Informatiques pour l'Apprentissage Humain*, Paris : ATIEF/INRP, 187-197.
- Fourez G., 2003. *Apprivoiser l'épistémologie*, De Boeck, Bruxelles.
- Grégori N., 2002. « La conception assistée par l'usage des nouveaux dispositifs : un point de vue interactionniste » in « Les TIC au service des nouveaux dispositifs de formation », *Education Permanente*, n°152, Paris.
- Jacquinet G. et Choplin H., 2002. « La démarche dispositif aux risques de l'innovation » in « Les TIC au service des nouveaux dispositifs de formation », *Education Permanente*, n°152, Paris.
- Nardi, B. A., 1996. *Context and Consciousness : Activity Theory and Human-Computer Interaction*, MIT Press.
- Rabardel P., 1995. *Les hommes et les technologies, Approche cognitive des instruments contemporains*, Colin, Paris.



## Élaboration et étude d'une situation d'apprentissage médiatisée par ordinateur pour le développement de la compréhension de l'espace du débat

*\*Michael Baker, \*\*Kristine Lund, \*\*Gaëlle Molinari, \*\*\*Matthieu Quignard, \*\*Arnauld Séjourné*

*\* Chercheur au C.N.R.S., responsable du projet SCALE pour l'UMR 5191 ICAR*

*\*\*UMR 5191 ICAR (Interactions, Corpus, Apprentissages, Représentations),*

*ENS-LSH, 15, parvis René Descartes, BP 7000 — 69342 Lyon Cedex.*

*Tel: ++33 (0)4 37 37 66 37 • Fax: +33 (0)4 37 37 62 65*

*Courriel : {Michael.Baker,Kristine.Lund,Gaëlle.Molinari,Arnauld.Sejourné}@univ-lyon2.fr,*

*Matthieu.Quignard@loria.fr • Pages web : <http://icar.univ-lyon2.fr/>*

*\*\*\* LORIA-CNRS, Nancy*

**Mots-clés :** Apprentissage collaboratif, Internet, argumentation, débat, représentations multiples

La recherche présentée dans cet exposé a été réalisée dans le cadre du projet « SCALE » (Intelligent Support for Collaborative Argumentation-Based Learning, ou Guidage Intelligent pour L'Apprentissage Coopératif fondé sur l'Argumentation et l'Internet : <http://www.euroscale.net>), financé par le 5ème Plan IST (Information Society's Technologies) de l'Union Européenne. L'objectif pédagogique du projet est de comprendre comment concevoir des situations d'apprentissage coopératif pouvant conduire les élèves à élargir et à approfondir leur compréhension d'un espace du débat (cf. Golder, 1996). Cet objectif se situe à l'intersection de deux autres, devenues classiques : « apprendre à argumenter » et « argumenter pour apprendre ». Il s'agit en effet d'amener les élèves du secondaire à élaborer des connaissances qui sont de nature argumentative, grâce à leur implication dans l'activité argumentative que constitue le débat. Ainsi, un élève élargit sa compréhension d'un espace de débat relative à une question socialement vive (par exemple, les OGM, le clonage humain, ...) quand il peut mobiliser un plus grand éventail d'arguments pour et contre la question, avec les systèmes de valeurs et points de vue épistémologiques qui y sont sous-jacents ; il l'approfondit quand il maîtrise mieux les notions clés en jeu, il est capable d'élaborer les arguments et d'argumenter sur une argumentation.

Pour atteindre ces objectifs au sein du projet SCALE, nous avons réalisé un Environnement Informatique d'Apprentissage Coopératif du nom de DREW (<http://drew.emse.fr>), qui procure une variété d'outils de communication modulaires permettant la réalisation d'activités partagées dans un navigateur Web. Ces modules comprennent en particulier un outil de CHAT synchrone, un éditeur de texte partagé, et surtout un outil graphique partagé pour la construction de schémas argumentatifs. Par hypothèse, lors de la réalisation par des petits groupes d'élèves des séquences de tâches spécifiques avec ces outils, deux types de processus d'apprentissage seraient mis en œuvre. D'une part, les élèves pourraient élargir et approfondir leur compréhension d'un espace de débat grâce à la mise en commun, la critique, l'explicitation et la co-élaboration des connaissances (Baker, 1996). D'autre part, ils pourraient tirer bénéfice d'une activité de « traduction » entre des représentations sémiotiques interactives multiples (van Someren, Reimann, Boshuizen & de Jong, 1998) ; par exemple, en

réalisant une « traduction » d'une séquence d'interaction argumentative écrite du CHAT dans le schéma argumentatif, ou en négociant dans le CHAT le sens d'un argument représenté graphiquement.

Dans une première partie de l'exposé, nous concentrerons notre propos sur les principes sous-jacents à l'élaboration des séquences de tâches pédagogiques (formation, préparation, débat et consolidation), conçues pour réaliser nos objectifs pédagogiques, en relation avec l'analyse des programmes dans six pays européens. Par la suite, nous présentons les résultats de deux expériences menées dans des lycées lyonnais, durant lesquelles des classes entières d'élèves ont débattu des organismes génétiquement modifiés (OGM), avec différentes combinaisons des outils CHAT et de construction de schémas argumentatifs. Nos objectifs spécifiques étaient d'étudier les apports respectifs des outils de communication et de débat aux apprentissages, quand ils sont utilisés comme média de débat ou bien comme moyens de synthétiser un débat. Deux nouveaux outils méthodologiques d'évaluation des objectifs pédagogiques ont été élaborés : la méthode « QED » (Qualité de l'Espace du Débat), pour l'analyse des textes et des schémas argumentatifs, et la méthode « arc-en-ciel », pour l'analyse des interactions argumentatives.

En guise de conclusion, nous abordons des questions liées à l'articulation recherche-action éducative en relation avec le projet, à partir des travaux du groupe « PRATIC » (Pratiques de l'Argumentation et TIC) à Lyon, qui regroupe des chercheurs et des enseignants du secondaire, dans une perspective interdisciplinaire.

### Références

- Baker, M.J. (1996). Argumentation et co-construction des connaissances. *Interaction et Cognitions*, vol. 1, n°2/3, 157-191.
- Baker, M.J., Quignard, M., Lund, K. & Séjourné, A. (2003). Computer-supported collaborative learning in the space of debate. In B. Wasson, S. Ludvigsen & U. Hoppe (Eds.) *Designing for Change in Networked Learning Environments : Proceedings of the International Conference on Computer Support for Collaborative Learning 2003*, pp. 11-20. Dordrecht : Kluwer Academic Publishers.
- Golder, C. (1996). *Le développement des discours argumentatifs*. Lausanne : Delachaux & Niestlé.
- Quignard, M., Baker, M., Lund, K. & Séjourné, A. (2003). Conception d'une situation d'apprentissage médiatisée par ordinateur pour le développement de la compréhension de l'espace du débat. Actes de la conférence EIAH 2003 (Strasbourg, 15, 16, 17 avril 2003), édités par C. Desmoulins, P. Marquet et D. Bouhineau (INRP-ATIEF : <http://archiveeiah.univ-lemans.fr/EIAH2003/>), pp. 355-366.
- van Someren, M.W., Reimann, P., Boshuizen, H.P.A., de Jong, T. (1998). *Learning with Multiple Representations*. Amsterdam : Elsevier Science.

***Séance 2.***  
***TICE et apprentissages fondamentaux***

Séance animée par Jean-François Rouet  
CNRS, Poitiers

Discussion : Martine Safra  
IGEN



## Évaluation d'un logiciel d'aide à la lecture auprès d'enfants dyslexiques

*Annie Magnan et Jean Ecalle  
Université Lyon2,  
Laboratoire EMC/DDL, UMR 5596  
Avenue Mendès France, 69676 BRON  
Annie.Magnan@univ-lyon2.fr Jean.Ecalle@univ-lyon2.fr*

**Mots-clés :** dyslexie, entraînement audio-visuel, discrimination phonétique, perception catégorielle, reconnaissance de mots.

La recherche présentée a pour objectif d'évaluer une technique d'entraînement phonologique pilotée par ordinateur destinée à améliorer la reconnaissance de mots écrits chez des enfants présentant des troubles sévères de l'acquisition de la lecture. Pour cela, on a testé auprès d'enfants dyslexiques, l'effet d'un entraînement audio-visuel intensif à la discrimination phonémique présenté sous la forme d'un jeu (Danon-Boileau, & Barbier, 2000). Cet exercice repose sur le principe d'un apprentissage implicite lors d'une tâche motrice contrainte par une tâche phonologique.

Malgré des années de scolarité, les enfants dyslexiques présentent des déficits importants dans la représentation et l'utilisation de l'information phonologique dont le rôle est crucial dans l'apprentissage de la lecture. Les enfants dyslexiques restent très faibles dans les activités de segmentation des mots malgré plusieurs mois d'apprentissage de la lecture et de l'écriture. Ils ont notamment des capacités réduites en perception catégorielle et en discrimination des sons de parole (Mody, Studdert-Kennedy, & Brady, 1997). Soumis à des tâches de perception catégorielle demandant de traiter des différences fines entre phonèmes, ils s'avèrent déficitaires surtout pour les oppositions articulatoires et les oppositions de voisement. Certains auteurs suggèrent que le déficit phonologique des dyslexiques reflète un trouble général de l'intégration temporelle (Tallal, Miller, Jenkins, & Merzenich, 1997 pour une revue) alors que d'autres arguant du fait que seule une minorité de dyslexiques présentent des troubles perceptifs auditifs (Joanisse, Manis, Keating, & Seidenberg, 2000) défendent l'hypothèse d'un trouble phonologique spécifique (Bishop, Carlyon, Deeks, & Bishop, 1999; Mody et al., 1997; Nittrouer, 1999; Rosen & Manganari, 2001; Serniclaes, Sprenger-Charolles, Carré, & Démonet, 2001; Studdert-Kennedy, 2002). Ces derniers auteurs concluent que le déficit en perception de parole parfois observé chez les dyslexiques est d'origine phonétique et non auditive. L'hypothèse d'un déficit spécifiquement phonologique ayant un rôle central dans la dyslexie développementale est largement établie aujourd'hui (Snowling, 2001; Ramus, 2001).

Actuellement, il existe de solides arguments en faveur d'un trouble phonologique élémentaire qui pourrait être présent dès le niveau des sons eux-mêmes. Ce déficit pourrait ainsi être à l'origine de confusions entre consonnes sourdes et sonores ou d'erreurs d'appariement d'un son avec l'une des deux formes écrites. Ainsi, la déficience de ce système phonologique pourrait concerner non seulement la manipulation des sons mais aussi leur production et leur discrimination. Ainsi, si un faible niveau de conscience phonémique et par conséquent des difficultés de recodage phonologique caractérisent les enfants dyslexiques, la recherche a montré qu'un nombre important d'erreurs de lecture relèvent d'une confusion entre des

phonèmes qui diffèrent sur le trait phonétique de voisement. (Adlard & Hazan, 1998 ; Serniclaes et al., 2001).

Notre hypothèse est qu'un entraînement audio-visuel à la discrimination du voisement pourrait permettre à des enfants dyslexiques de mieux spécifier leur représentation phonémique et ainsi améliorer leur performance en reconnaissance de mots écrits. A notre connaissance, aucun système d'entraînement informatisé proposant la présentation simultanée d'unités phonologiques et orthographiques n'a été utilisée avec des enfants dyslexiques. Or, l'impact d'un entraînement phonologique sur le niveau d'habiletés phonologiques et les capacités en lecture a été examiné dans deux méta-analyses récentes (Bus & Ijzendoorn, 1999 ; Ehri, Nunes, Willows, Schuster, Yaghpoug-Zadeh, Shanahan, 2001) qui ont démontré qu'un entraînement phonologique seul (a speech-only approach) avait un faible effet sur les performances en lecture. De plus, l'efficacité d'un entraînement phonologique insistant sur le lien entre des unités orthographiques et phonologiques a été récemment mis en évidence (McCandliss, Beck, Sandak, & Perfetti, 2003).

L'entraînement proposé dans une école spécialisée à 14 enfants dyslexiques (ACM= 121 mois; AL = 84 mois) porte sur l'opposition de voisement entre les items de six paires se différenciant par le trait phonétique de voisement (voisé vs non voisé). Il est présenté sous forme de jeu. L'enfant muni d'un casque entend un stimulus (par exemple /pa/) et voit simultanément apparaître à l'écran deux alternatives écrites pa et ba parmi lesquelles il doit reconnaître la cible entendue. Un ballon correspondant au stimulus apparaît en haut de l'écran, la tâche consiste à le placer dans l'un des deux paniers de basket correspondant à l'une ou l'autre alternative écrite. Au début de l'exercice, au cours d'une phase de familiarisation, une couleur est associée à chaque ballon, le ballon apparaît ensuite d'une seule couleur (grise) et seule la catégorisation auditive permettait d'effectuer la tâche. En cas d'erreur, les ballons réapparaissent colorés pour une série d'essais.

Nous avons utilisé le paradigme classique d'évaluation d'un effet de l'entraînement en trois phases pré-test/entraînement/post-test avec deux groupes d'enfants dyslexiques (expérimental vs contrôle). Les tests avant et après entraînement se situaient au niveau langagier (tâches d'évaluation des habiletés phonologiques et de reconnaissance de mots écrits), perceptif (une tâche de perception catégorielle reposant sur l'identification d'un continuum /ba/ /pa/) et enfin au niveau neurophysiologique (enregistrement des otoémissions acoustiques).

Nous avons évalué précisément, le niveau d'habiletés phonologiques des enfants (Ecalte, Magnan & Bouchafa, 2002), et leur performance dans une tâche de reconnaissance de mots isolés (Ecalte, 2003). De plus, au niveau acoustico-phonémique, nous avons mesuré leur compétence auditive dans le traitement d'un indice phonétique (le voisement), présent dans le signal de parole; pour cela nous leur avons proposé une tâche de catégorisation phonétique, supposée refléter les étapes précoces de l'analyse acoustique perceptive (temporelle). Puis, afin de faire avancer nos connaissances concernant les bases neurophysiologiques déficitaires chez le dyslexique et suite à un travail antérieur en faveur de dysfonctionnements chez l'enfant dysorthographique (Veillet, Bazin, & Collet, 1999), nous avons procédé à une exploration des voies auditives descendantes (VAD), impliquées dans le phénomènes d'interaction cochléaire (Collet, Kemp, Veillet, Duclaux, Moulin, & Morgon, 1990) et fonctionnant probablement sous contrôle central (Khalfa et al., 2001).

L'effet de l'entraînement audio-visuel a été mis en évidence dans la perception du voisement dans les sons de parole, dans le fonctionnement des voies auditives descendantes et en

reconnaissance de mots écrits. L'analyse individuelle des protocoles permet de faire apparaître des liens entre les paramètres auditifs et les compétences phonologiques mais souligne également la forte variabilité inter-individuelle.

Les résultats obtenus montrent que les représentations phonologiques peuvent être spécifiées grâce à un entraînement qui implique un appariement entre des unités phonologiques et orthographiques. Le lien entre ces deux types d'unités semble plus facilement mis en œuvre grâce à l'utilisation d'un système informatisé. Par ailleurs nos résultats sont tout à fait compatibles avec de récentes simulations connexionnistes de remédiation en lecture (Harm, McCandliss, & Seidenberg, 2003).

Si de nombreux outils-diagnostic pilotés par ordinateurs (computer-based assessment) ont été utilisés ces dernières années pour évaluer les compétences en lecture (Seymour, 1986 ; Høien & Lundberg, 1989 ; Singleton, 1994, Fawcett & Nicolson, 1994) en revanche, les systèmes informatisés d'aide à l'apprentissage de la lecture (computer based reading instruction) destinés à entraîner la conscience phonémique sont récents et prometteurs (Torgesen & Barker, 1995 ; Wise & Olson, 1995 ; Høcht & Close, 2002). Les propriétés des systèmes informatisés qui s'avèrent pertinentes pour une meilleure spécification des représentations phonémiques sont maintenant bien déterminées (Mioduser, Tur-Kaspa & Barker, 2000) et méritent d'être encore étudiées.

### Références

- Harm, M., McCandliss, B., Seidenberg, M. (2003). Modeling the successes and failures of interventions for disabled readers. *Scientific Studies of Reading*, 7(2), 155-182.
- McCandliss, B.D., Beck, I., Sandak, R., & Perfetti, C. (2003). Focusing attention on decoding for children with poor reading skills: A study of the Word Building Intervention. *Scientific studies of reading*, 3, 75-104.
- Mioduser, D., Tur-Kaspa, H., Leitner, I. (2000). The learning value of computer-based instruction of early reading skills. *Journal of Computer Assisted Learning*, 16, 54-63.
- Serniclaes, W., Sprenger-Charolles, L., Carré, R., Démonet, J.-F. (2001). Perceptual discrimination of speech sounds in dyslexics. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 44, 384-399.
- Tallal, P., Miller, S., Jenkins, B., Merzenich, M. (1997). The role of temporal processing in developmental language-based learning disorders: Research and clinical implications. In *Perception auditive et compréhension du langage*, Lambert, J., Nespoulos, J.-L. (eds). Marseille: Solal; 343-356.
- Torgesen, J.K., Barker, T. (1995). Computer as aids in the prevention and remediation of reading disabilities. *Learning Disabilities Quarterly*, 18, 76-88.
- Wise, B., Olson, R. (1995). Computer-based phonological awareness and reading instruction. *Annals of Dyslexia*, 45, 99-122.



## Modélisation de l'élève en algèbre dans un contexte technologique

*Jean-François Nicaud  
Laboratoire IMAG-Leibniz, équipe MTAH  
46, avenue Félix Viallet, 38031 Grenoble cedex*

**Mots-clés :** EIAH, apprentissage de l'algèbre, modélisation de l'élève, règles erronées, conceptions, clusters.

Nos travaux portent sur la conception et la réalisation d'un logiciel d'aide à l'apprentissage de l'algèbre et sur l'utilisation de ce logiciel pour étudier l'apprentissage de l'algèbre par les élèves.

En première partie, nous décrivons le logiciel Aplusix avec lequel l'élève développe ses calculs grâce à un éditeur d'expressions algébriques et un éditeur de raisonnements. L'éditeur d'expressions algébriques fonctionne sous la forme habituelle (en deux dimensions) des expressions algébriques, l'éditeur de raisonnements permet d'exprimer les raisonnements sous la forme d'une suite d'étapes. Ces deux éditeurs permettent un fonctionnement proche du papier/crayon, l'élève produisant les étapes de son choix avec les expressions de son choix, son travail étant facilité par les fonctionnalités couper, copier, coller, glisser-déposer qui ont un comportement algébrique.

Quatre fonctionnalités de niveau supérieur ont été implantées dans Aplusix :

- la vérification des calculs de l'élève, qui est effectuée de façon sémantique en calculant l'équivalence des expressions concernées ; l'élève peut ainsi savoir à tout moment si ses calculs sont justes ;
- la vérification de la bonne terminaison des exercices ;
- des indicateurs qui fournissent des informations sur l'état de l'expression courante (développée ou non – factorisée ou non – pour une équation, taux de résolution) ; l'élève peut ainsi faire le lien entre certains concepts fondamentaux et la progression de sa résolution ;
- des commandes qui permettent de faire faire certains calculs à l'ordinateur (comme effectuer un calcul numérique, développer, réduire) ; elles permettent de libérer l'élève de certains calculs pour qu'il puisse mieux se concentrer sur la stratégie et sur les calculs plus fondamentaux.

Un résolveur produisant des pas de calcul adaptés au niveau, et fonctionnant à plusieurs niveaux, est en cours de réalisation pour fournir des exemples de résolution et permettre de faire des suggestions.

Aplusix est un logiciel fortement paramétrable, toutes les fonctionnalités pouvant être activées ou désactivées par le professeur pour que son comportement corresponde au mieux à ses souhaits. Il est en cours de valorisation et, en attendant d'avoir un distributeur, est disponible gratuitement à l'URL <http://aplustix.imag.fr/>

Une expérimentation du logiciel en classe de seconde, avec un pré-test et un post-test, portant sur les techniques de résolutions d'équations, a montré que le logiciel Aplusix est un milieu favorable pour susciter l'apprentissage. Les retours des professeurs et des élèves sont très positifs, tant les retours spontanés que ceux obtenus par une petite enquête.

En deuxième partie, nous présentons nos travaux de modélisation de l'élève, travaux réalisés dans le cadre de l'ACI « Ecole et sciences cognitives ». Cette étude, en cours, se fait à partir d'activités effectuées par des élèves d'une douzaine de classes régulières (de 3e et 2e) avec le logiciel Aplusix. Le logiciel enregistre en détail les interactions des élèves et c'est à partir des fichiers obtenus que nous étudions le comportement des élèves. Deux outils basiques ont été développés pour effectuer certaines observations, l'un est un « magnétoscope » qui permet de revoir en détail le travail de l'élève, l'autre est un logiciel qui produit des statistiques sur les calculs justes et les exercices correctement résolus.

Le travail de modélisation actuellement implanté comporte trois grandes composantes. La première est la constitution d'une bibliothèque de règles erronées. Ce travail s'appuie sur la littérature, l'observation des élèves et l'étude du domaine. La deuxième composante est un algorithme de diagnostic de transformations d'élève. Etant donnée une expression A que l'élève a transformée en une expression B, on cherche une suite plausible de règles correctes ou erronées permettant de passer de A à B. L'algorithme implanté actuellement est un algorithme de recherche heuristique utilisant des règles de réécriture. Il a une assez bonne performance mais devra être amélioré. La troisième composante est la génération de clusters d'élèves à l'aide d'un algorithme de classification. Cette classification utilise comme données les fichiers d'interaction enrichis de nombreuses informations calculées, dont la justesse des calculs, le bon achèvement des exercices et les diagnostics. Elle regroupe à un niveau fin des élèves ayant des comportements très proches et à niveau moins fin des élèves ayant certains traits en commun.

Les objectifs de la modélisation se situent à deux niveaux :

- la modélisation par des règles correctes et erronées qui peut être faite en utilisant l'algorithme de diagnostic et en étudiant les fréquences d'utilisation et de non utilisation des règles ;
- la modélisation par des conceptions où l'on cherche à modéliser un élève par un ensemble de conceptions, chaque conception étant un ensemble prototypique de connaissances correctes ou erronées ; nous cherchons actuellement à produire des conceptions par classification des élèves en clusters ; l'idée est que, si l'on se place sur des moments correspondants au traitement par les élèves d'une même sous-tâche algébrique, une bonne classification devrait fournir des clusters regroupant des élèves ayant les mêmes conceptions, et que ces conceptions pourraient être extraites des clusters.

### Références

- Bisson G., Bronner A., Gordon M.B., Nicaud J.F. (2003) Analyse statistique de comportements d'élèves en algèbre. Actes de la conférence EIAH 2003, Strasbourg, 15-17 avril, p. 67-78. Publication INRP, Lyon. ISBN 2 7342 0911 X
- Day W., Edelsbrunner H. (1984). Efficient Algorithms for Agglomerative Hierarchical Clustering Methods. *Journal of Classification*. Volume 1. pp 1-24.
- Nicaud J.F., Bouhineau D., Chaachoua H., Huguët T., Bronner A. (2003) A computer program for the learning of algebra: description and first experiment. *Proceedings of the PEG 2003 conference*.
- Payne S.J., Squibb H.R. (1990). Algebra mal-rules and cognitive accounts of errors. *Cognitive Sciences*, 14.
- [Sleemann 1983] Sleemann D. (1983). Inferring student models from intelligent computer-aided instruction. In Michalski, Carbonell and Mitchell (eds): *Machine learning: An artificial intelligence approach*. Morgan Kaufmann.

***Séance 3.  
Imagerie, multimodalité et apprentissages***

Séance Animée par Monique Linard  
Université Paris X



## **« Des animations pour le dire » ou les animations sont-elles efficaces pour expliquer le fonctionnement de systèmes dynamiques ?**

*Mireille Bétrancourt*  
*TECFA, Université de Genève,*  
*CH1205 Genève*  
*Mireille.Betrancourt@tecfa.unige.ch*

**Mots-clés :** animations, multimédia, graphiques, perception, compréhension.

Avec l'accroissement de la puissance de calcul des ordinateurs personnels et l'arrivée d'outils de création multimédia accessibles à toute personne qui souhaite s'y plonger, les documents multimédias, et en particulier les graphiques animés parfois interactifs, ont connu une expansion considérable dans la sphère de l'éducatif, du culturel ou du professionnel.

Les animations permettent de représenter des phénomènes qui se déroulent habituellement dans des échelles de temps et d'espace inaccessibles à la perception humaine (phénomènes météorologiques, mouvements de planètes, évolutions géologiques) ou qui sont difficiles à observer en fonctionnement (dispositifs mécaniques, systèmes biologiques). En outre, la plupart des animations comprennent des dispositifs qui permettent de ralentir, de stopper et de circuler dans l'animation. Etant donné l'étendue des concepts pour lesquels l'animation est appropriée et l'accessibilité croissante des outils permettant de générer des animations, l'enthousiasme pour ce dispositif est compréhensible. Mais du point de vue cognitif, apprend-on mieux avec une animation multimédia qu'avec un bon texte et un schéma concis et clair?

### *Un constat décevant*

Contre toute attente, les recherches qui ont évalué précisément les apports de l'animation ne vont pas conforter cet enthousiasme ambiant (Bétrancourt, Bauer-Morrison et Tversky, 2001). Nombreuses sont les études qui ne sont pas parvenues à montrer que l'animation facilitait la compréhension, même lorsqu'il s'agissait de représenter un changement dans le temps, un concept qui semble correspondre parfaitement aux animations. Plus surprenant encore, elles ne sont pas forcément préférées aux graphiques statiques dans une situation d'apprentissage. Ce résultat surprenant invite à se pencher plus précisément sur le traitement cognitif d'une animation. Son inefficacité pourrait être liée aux limitations perceptives et cognitives du traitement d'une situation visuelle changeante.

Un processus ou un phénomène dynamique est en fait souvent conçu en termes d'étapes discrètes qui peuvent alors être représentées par une série de graphiques statiques, plutôt que sous forme d'animation continue. On les rencontre assez fréquemment dans les instructions portant sur le montage d'objets ou le dépannage de machines. Pour des mouvements simples, comme la circulation de l'électricité dans un circuit, un unique graphique peut représenter la trajectoire au moyen de lignes et de flèches. Ces graphiques statiques offrent un avantage majeur : ils permettent facilement la comparaison entre états ainsi que la réinspection des actions et états précédents. Au contraire, les animations sont fugaces et lorsqu'elles peuvent être réinspectées, elles doivent être étudiées en mouvement, où il peut être difficile de percevoir tous les changements élémentaires simultanément.

En résumé, les animations posent deux types de difficultés cognitives :

- des difficultés perceptives et mnésiques : déceler quels sont les éléments en mouvement ou visualiser la trajectoire d'un point d'après son mouvement n'est pas une tâche facile même lorsque l'on peut ralentir ou stopper l'animation ;
- des difficultés conceptuelles : il n'est pas trivial de déduire l'enchaînement causal des états du système à partir de changements temporels, surtout si le lecteur est novice.

### *Apports*

En dépit des difficultés de traitement, les animations semblent toutefois apporter des informations qui sont difficiles à représenter de façon satisfaisante par une série de statiques graphiques, notamment dans les deux cas suivants :

- lorsque les connaissances limitées de l'apprenant ne lui permettent pas d'inférer les transitions entre étapes à partir des images instantanées ;
- lorsque le système à comprendre implique des relations d'interdépendance des éléments qui varient dans le temps (i.e. le déplacement d'un élément provoque un changement dans la forme/ mouvement des autres éléments).

Partant du constat que les animations possèdent un potentiel explicatif qu'il reste encore à explorer, des dispositifs de recherche ont été mis en place pour explorer deux questions :

- peut-on limiter les difficultés cognitives liées à l'exploration d'un document multimédia par l'ajout de dispositifs d'interface, comme la présence de vignettes récapitulatives des différentes étapes ou les outils de contrôle ?
- comment concevoir le contenu de l'animation pour faciliter la construction d'un modèle mental du phénomène représenté ?
- la situation d'apprentissage, individuelle ou collaborative a-t-elle un impact sur les stratégies d'étude de l'animation et sur la compréhension résultante ?

Comme dans le cas de tout dispositif d'apprentissage, nous défendons l'idée que les recherches doivent être menées de façon complémentaire en laboratoire et en contexte, de façon à distinguer les effets « micro », qui sont observables qu'en situation contrôlée et qui se jouent sur des millisecondes, des effets « macro », qui ont un impact significatif et durable sur l'apprentissage. Alors que les premiers permettent de faire avancer les modèles et les hypothèses de recherche, les seconds pourront être diffusés largement aux praticiens qui les mettront en place en situation réelle.

### **Références**

- Bétrancourt, M., Bisseret, A. & Faure, A. (2000). Sequential display of pictures and its effect on mental representations. in J.-F. Rouet, J. J. Levonen and A. Biarreau (eds.), *Multimedia learning: cognitive and instructional issues*. EARLI Series "Advances in Learning and Instruction", Elsevier : The Netherlands.
- Bétrancourt, M., Bauer-Morrison J. & Tversky, B. (2003). Animation : Does it facilitate ? *International Journal of Human Computer Studies*, 57(4).
- Bétrancourt, M., Bauer-Morrison J. & Tversky, B. (2001). Les animations sont-elles vraiment plus efficaces ? *Revue d'Intelligence artificielle*, 14, 149-166.
- Jamet, E. (2002). L'apport des technologies de l'information et de la communication dans les documents techniques. *Psychologie Française*, 47(1), 33-40.
- Mayer, R. E. (2001). *Multimedia learning*. Cambridge: Cambridge University Press

## Apprendre à lire des objets numériques 2D chez le collégien aveugle

*Olivier Gapenne*

*Université de Technologie de Compiègne*

*Costech – Groupe Suppléance Pécceptive*

*Centre P. Guillaumat, BP 319, 60203 Compiègne Cedex, Tel : 03.44.23.43.66*

*Mel : Olivier.Gapenne@utc.fr, Site web : www.utc.fr/gsp*

**Mots-clés :** Apprentissage, Couplage, Suppléance, Stratégies – Lecture, Formes 2D, Aveugle.

L'objectif annoncé de notre projet de recherche est de rendre efficiente la lecture (de même que la production) d'objets graphiques bidimensionnels dans un environnement informatisé. Plus précisément, l'apprentissage de cette lecture spécifique porte sur des objets mathématiques (graphiques, formes géométriques) présentés dans les environnements TDM@th et TDGéométrie développés par Odile Jacob Multimédia. La validation finale de l'apprentissage s'effectuera dans le cadre de séances dirigées en présence d'un professeur de mathématiques, ce qui suppose un environnement de travail adapté et partageable. Les enjeux sociaux de ce projet sont assez évidents: favoriser l'intégration en milieu scolaire dit normal (ce qui n'exclut évidemment pas l'existence de structures spécialisées) et introduire dans la scolarité des jeunes aveugles les conditions de constitution d'une culture du plan.

Concernant les enjeux théoriques, il faut d'emblée préciser que notre posture est celle d'un constructivisme radical qui privilégie la métaphore biologique et corporelle plutôt qu'informatique pour penser l'apprentissage de cette capacité de lecture inédite. Ceci ne nous conduit en aucune façon à négliger la question technique (notamment numérique) ou la question sociale. Tout au contraire, la question technique se trouve au cœur de notre problématique dans la mesure où les outils instaurent et contraignent, de par leur propriétés et en tant que prothèses, la constitution de la perception et de la cognition. S'inscrivant donc dans une approche constructiviste, avec une forte référence à l'autopoïèse et à l'énaction (Varéla et al. 1993), nous posons que la cognition est un phénomène absolument relationnel. La relation ici étudiée est celle de la suppléance autrement dit de la constitution/apprentissage d'une nouvelle capacité, d'un nouveau pouvoir d'action. Dans ce cadre, l'apprentissage relève à la fois i) des conditions d'instauration de la relation, ii) de la production de relations stables ou invariants et iii) d'une aide éventuelle favorisant cette production via une explicitation des modalités ou stratégies d'apprentissage.

Plus analytiquement, la relation de suppléance que nous souhaitons instaurer mobilise une technologie dédiée inspirée des travaux de Bach y Rita (1972) sur les processus dits de substitution sensorielle. Le principe de ces technologies est de rendre accessible certains signaux (ou certaines de leurs propriétés) qui ne le sont normalement pas. Dans le cas du TVSS (Tactile Vision Sensory Substitution), il s'agissait de transférer l'image d'une caméra sur une matrice de stimulateurs tactiles dans le cas de personnes privées de vision. Un dispositif similaire, l'Optacon, a été utilisé pour lire des lettres en noir imprimées. Bien que n'ayant pas rencontré un vif succès auprès des aveugles, ces technologies, modulo leur usage actif, ont une réelle efficacité. Le dispositif que nous avons développé, Tactos, reprend le même principe pour permettre la lecture d'objets numériques en couplant un effecteur (stylet, souris, etc...) et un stimulateur tactile (cellules braille électroniques). Soyons clairs, aucun

codage n'est réalisé au niveau logiciel; il s'agit d'un système en tout ou rien qui s'active (levée d'un ou plusieurs picot(s) d'une cellule braille) en présence de noir dans une image bitmap et qui reste inactif pour le blanc; la variation de la présence ou de l'absence de noir sous le pointeur (capteur) résultant de l'exploration du plan d'une tablette graphique qui est une copie de l'image présente à l'écran.

Tactos est donc un véritable outil dont les collégiens peuvent se servir pour explorer des objets graphiques simples et une plate-forme de recherche permettant l'étude systématique des trois dimensions de l'apprentissage susmentionnées: l'appropriation de l'interface et l'accrochage sur les objets, la production d'invariants via une exploration organisée et la mise en œuvre d'une didactique des stratégies. Outre les performances des sujets dans des tâches de suivi de contours, de reconnaissance et d'identification de formes, nos analyses concernent les stratégies exploratoires que nous pouvons enregistrer et qui révèlent les stratégies perceptives dans leur dynamique même.

### **Références**

- Bach y Rita, P. (1972), *Brain mechanisms in sensory substitution*, New York, Academic Press.
- Varéla, F.J., Thompson, E. and Rosch, E. (1993), *L'inscription corporelle de l'esprit*, Paris, Seuil.

## Quelle formation pour les enseignants-concepteurs ? Quelques enseignements tirés de l'expérience d'un DESS

*Jean-Philippe Pernin*  
*INRP-ERTé e-Praxis Lyon, Laboratoire CLIPS-IMAG Grenoble,*  
*Place du Pentacle BP 17, 69495 Saint-Fons Cedex*

**Mots-clés :** Formation des enseignants aux TICE, enseignant-concepteur, apprentissage des langues

Cette contribution étudie l'évolution des contenus de formation du DESS Formateur-Concepteur Multimédia en Langues (FCML) de l'université Stendhal-Grenoble III entre 1999 et 2003 . Dans le cadre particulièrement mouvant du champ des TICE durant cette période, l'équipe pédagogique a opéré progressivement des modifications de contenu afin de tenter de mieux répondre aux attentes du monde professionnel tout en veillant à l'articulation des enseignements avec la recherche. L'objectif de cette étude est de dégager de cette expérience quelques enseignements qui pourraient être appliqués de façon plus générale à la formation des enseignants.

### **La formation**

Le DESS FCML a été créé en 1999 pour répondre à une demande de formation croissante pour les métiers suivants :

- Responsable de centres de langues multimédia, Formateur-conseiller multimédia en langues
- Concepteur de produits et services multimédias pour l'enseignement/apprentissage des langues
- Ingénieur de formation ouverte et à distance pour l'apprentissage des langues (item introduit en 2001)

Le diplôme a été ouvert conjointement à des étudiants de maîtrise de langue ou de sciences du langage ainsi qu'à des publics de formation continue désireux de se spécialiser ou réorienter leur carrière (professionnels d'organismes de formation, personnels enseignants de l'éducation nationale). Cette ouverture résultait de la volonté de répondre à la demande des employeurs potentiels de disposer de spécialistes pluri-compétents, capables de maîtriser (1) la problématique de l'enseignement/apprentissage, (2) les concepts fondamentaux de la didactique de langues et (3) les principes spécifiques à la conception et au développement de solutions multimédias pour les langues. Nous avons volontairement mêlé les publics afin de mettre en place une dynamique entre des étudiants de formation initiale "sensibilisés aux technologies" et des professionnels "spécialistes de la pédagogie". Il faut cependant souligner que la presque totalité des étudiants du DESS est d'origine littéraire et ne possède aucune formation informatique approfondie.

### **Les constats effectués**

La maquette du DESS est organisée autour de 3 principaux modules : (1) Ingénierie de Formation, (2) Multimédia et didactique des Langues et (3) Méthodes et outils pour le développement d'applications informatiques.

Le module Ingénierie de formation vise l'acquisition des connaissances et démarches nécessaires à la gestion d'un projet de formation, dans ses multiples dimensions (didactique,

pédagogique, socioéconomique). Il a surtout été marqué par l'introduction progressive d'un enseignement consacré à l'ingénierie de la formation ouverte et à distance, permettant d'aborder les problématiques propres à la conception, l'évaluation, l'animation, le suivi et l'accompagnement au sein des dispositifs de FOAD. Il a été également jugé nécessaire d'introduire un enseignement spécialisé en Sociologie des organisations, afin de sensibiliser les étudiants aux enjeux importants de l'introduction de nouvelles modalités au sein de structures existantes. L'articulation avec les résultats récents d'une recherche de type recherche-action [Compétice 2001] a permis l'aménagement de la formation.

Le second module Multimédia et didactique des langues est organisé autour de trois pôles principaux. L'intégration du multimédia dans l'apprentissage des langues s'intéresse à développer les capacités des étudiants à analyser les produits multimédias existants et leur intégration dans les dispositifs de formation en langues. La conception et la scénarisation du multimédia visent à développer les compétences didactiques en langues afin de rendre les étudiants capables de concevoir des scénarios pédagogiquement efficaces. Enfin, l'apport du traitement de la langue se donne pour objectif d'explicitier l'apport du traitement automatique de la langue écrite et de la parole (TALEP) pour l'apprentissage des langues.

Pour les deux premiers pôles, l'équipe pédagogique s'est directement trouvée confrontée à l'évolution récente du champ des TICE depuis une logique de produits (essentiellement de type cédérom) vers une logique de services (organisés en particulier autour d'Internet). De ce fait, on a pu constater un décalage entre des enseignements qui se focalisaient sur la conception d'un produit fini et la réalité rencontrée en stage qui consistait fréquemment à intégrer des projets de plus grande ampleur. La proximité des l'équipe pédagogique avec les structures de recherche a permis de pallier ces carences en réajustant les contenus, en particulier en s'appuyant sur les réflexions récentes sur les objets pédagogiques et des langages de modélisation pédagogiques [Pernin 2003]. Autre point à souligner, le pôle traitant de l'apport du TALEP reposait largement sur la présentation des avancées des équipes de recherche dans le domaine. Cette très forte articulation avec la recherche s'est avérée parfois mal vécue par les étudiants, les raisons principales en étant d'une part la difficulté d'appropriation d'un domaine scientifique complexe, et d'autre part le manque de résultats concrètement applicables dans les contextes rencontrés en milieu professionnel.

Enfin, le troisième module, Mise en œuvre de solutions multimédias, se donne pour objectifs (1) de fournir une culture de base permettant de maîtriser les concepts de l'informatique et du multimédia, (2) de maîtriser les aspects techniques permettant le traitement des informations multimédias, en particulier le son et (3) d'appréhender les problèmes liés à la conception, au développement et à la maintenance de programmes informatiques destinés à l'enseignement/apprentissage. Au fur et à mesure des années, le contenu de ce module a été modifié, en abandonnant l'objectif de maîtrise approfondie d'un environnement de production spécifique (inatteignable pour un non informaticien dans le cadre d'une année de formation) pour s'orienter vers l'acquisition d'une réelle culture de base, la connaissance des principaux outils du marché et la maîtrise minimale des plus utilisés d'entre eux, tant dans le domaine des plateformes de formation ouverte ou d'outils de collaboration que dans celui de la création multimédia. L'accent a été également mis sur les problèmes d'ergonomie logicielle afin de sensibiliser les étudiants à l'importance des interactions entre l'homme et la machine.

### **Quelques pistes de réflexion**

La formation décrite ici a pour but de former des "enseignants concepteurs" appelés à exercer leur activité dans des contextes relativement variés (organismes de formation privés ou

publics, sociétés d'édition de contenu, éditeurs de logiciels, sociétés de e-learning...). S'il s'agit ici d'une formation "lourde", quelques enseignements tirés de cette expérience peuvent servir de base à la réflexion sur la formation des enseignants appelés à intégrer les TICE dans leur pratique pédagogique :

- la pluri-compétence s'organisant autour des trois pôles (ingénierie de formation/didactique des disciplines/maîtrise des technologies) semble correspondre aux attentes des employeurs. Dans certaines structures, nos étudiants sont considérés comme le "chaînon manquant", leurs compétences limitées en développement informatique ne constituant pas un frein pourvu qu'ils en comprennent les enjeux et qu'ils soient capables de dialoguer avec les techniciens ;
- dans le cadre d'un domaine particulièrement mouvant, l'articulation des enseignements avec les résultats de la recherche est indispensable pour assurer la cohérence des formations. La priorité doit être donnée davantage aux modèles et méthodes qu'à la maîtrise approfondie d'outils dont la durée de vie est forcément limitée. Il faut cependant souligner la multiplicité des champs de recherche concernés et l'absence d'un réel cadre fédérateur permettant de mettre en perspective les avancées des différentes disciplines autour d'un objet de recherche commun. C'est sans doute un des objectifs prioritaires de la communauté "EIAH" en cours de constitution [RTP 39].
- La formation à la production informatique de contenus par les enseignants s'est avérée être une impasse. Si nous avons progressivement axé notre approche sur l'acquisition d'une "culture informatique pérenne" visant à appréhender les concepts de base et les enjeux du domaine, nous pouvons regretter l'absence actuelle de thématique de recherche s'intéressant à la didactique de l'informatique pour ce type de public.

### Références

- Pernin, J.P. Objets pédagogiques : unités d'apprentissage, activités ou ressources ?, Revue "Sciences et Techniques Educatives", Hors série 2003 " Ressources numériques, XML et éducation", pp 179-210, avril 2003, éditions Hermès.
- Compétice, outil de pilotage par les compétences des projets TICE dans l'enseignement supérieur, septembre 2001, trouvé sur le web, [http://www.formasup.education.fr/fichier\\_statique/etude/competice9.pdf](http://www.formasup.education.fr/fichier_statique/etude/competice9.pdf)
- RTP 39, Réseau thématique prioritaire : Apprentissage éducation et formation, <http://www-rtp39.imag.fr/>



***Séance 4.  
Structurer la recherche sur les TICE (1)***

Séance animée par Françoise Thibault  
Direction de la Technologie



## Les Equipes de Recherche Technologique Education, une expérience continue et renouvelée

*Philippe Casella\* et Françoise Thibault\*\**

*\*Direction de la Recherche*

*\*\*Direction de la Technologie*

**Mots-clés :** recherche, technologie, éducation, structuration.

Dans le mouvement de création des équipes de recherche technologique en sciences humaines (2001), il est apparu à la direction de la recherche et à la direction de la technologie que l'éducation était sans doute un des champs d'application les plus pertinents. D'où la notion " d' ERT éducation ", pour désigner des équipes projets qui, en partenariat avec des entreprises ou des établissements publics d'enseignement et de formation, conduisent des recherches précises et finalisées s'attachant à des phénomènes éducatifs nouveaux ou à des problèmes pédagogiques non résolus de façon satisfaisante. Quatre constats sont à l'origine de cette initiative :

1° Le domaine de recherche sur l'éducation peut être consolidé en développant la culture d'expertise et la place d'une recherche de qualité reposant sur des méthodologies explicites et fiables ;.

2° Le milieu de la recherche en éducation se reconnaît depuis longtemps dans des approches qui mêlent expérimentation et recherche. Ce double aspect est souvent difficilement maîtrisé, il crée cependant les conditions d'un travail en commun de chercheurs et de praticiens ;

3° Les IUFM, tournés vers des travaux d'études ou de recherche appliquée, disposent d'enseignants chercheurs mais sont dépourvus de formation doctorale, ils ont donc le plus grand mal à définir des formes de participation à l'effort de recherche ;

4° Le rôle croissant des TICE ouvre la possibilité de développer des questionnements de recherche associant de façon complémentaire les Sciences appliquées et les Sciences Humaines Sociales.

Confiant dans les possibilités d'adhésion des chercheurs à cette démarche, le ministère de la recherche a lancé, en mars 2002, un appel à projets. Parmi les 28 réponses reçues, 15 ont été retenues : 4 dès 2002, 9 en 2003 et 2 en 2004. Au total et compte tenu des projets déposés depuis, ce sont au moins 17 projets qui seront reconnus au 1er janvier 2004 (peut être plus puisque les négociations se poursuivent avec les établissements contractualisés en 2004).

Comme tout dispositif novateur, la mise en place des ERTé a pu paraître longue, parfois hésitante. Des questions formelles, mais essentielles du point de vue de la gestion du dispositif, telle la place des ERTé dans les contrats d'établissement, n'ont pu être arrêtées que récemment. Celle des critères d'évaluation a été encore plus délicate : si nous disposions des grilles d'expertise des ERT classiques, il a fallu les adapter pour juger de l'intérêt social dans un cadre partenarial très différent. Tous les acteurs, équipes de chercheurs, évaluateurs et responsables de l'administration centrale ont appris progressivement à apprécier les qualités et la faisabilité d'une ERTé.

Ainsi, l'ERTé est un projet de recherche de moyen terme (3 ou 4 ans), préparé par des engagements antérieurs entre les principaux participants. L'appui sur une équipe de recherche reconnue doit être dynamique, reposant sur de réels échanges concernant les avancées technologiques et scientifiques réalisées au sein de l'ERTé et l'activité partagée du laboratoire de référence. Dans ce contexte innovant de travail, il est prévu de mettre en place un dispositif pour faciliter la communication entre les équipes travaillant sur des sujets proches ou comparables.

A l'expérience, il convient de privilégier l'inscription des ERTé dans les contrats d'établissement, donc dans une même temporalité que les autres initiatives scientifiques. Cette solution permet de penser la recherche à caractère finalisé comme une des missions de l'université qui perdure au delà des encouragements ponctuels.

Privilégier l'inscription dans les contrats ne rend pas impossible toute autre solution, l'objectif persistant étant d'encourager une démarche de recherche qui partant de problèmes co-définis avec des partenaires non scientifiques, élabore progressivement un cadre d'analyse et mobilise des réseaux de compétences nécessaires à l'obtention de résultats. A partir de ces principes, les variantes sont nombreuses, dépendant des contextes scientifiques et des objets traités. Trois grandes catégories de projet peuvent être établies :

- Les projets d'IUFM qui associent des chercheurs en poste dans l'institut et des chercheurs d'une équipe universitaire sur des thématiques fédératrices ;
- Les projets conduits par des laboratoires universitaires ou des unités mixtes qui permettent de mettre en lumière une activité par programmation plus précise ou une synergie plus grande avec des spécialistes externes ;
- Les projets construits pour examiner les effets de l'introduction de nouvelles pratiques liées au TICE. Le rôle de ces ERTé est d'autant plus important que les unités de recherche spécialisées dans ce domaine sont rares. Les ERTé ont renforcé des pôles à Lille, Grenoble, Lyon et Paris.

L'expérience des ERTé est encore à ses débuts, il reste à évaluer si ce dispositif concourt, plus qu'un appel à projet classique, à une amélioration des recherches et à une structuration accrue d'un domaine scientifique. Les parties prenantes, chercheurs, partenaires et ministère assument un risque sans lequel il n'y a pas d'avancée. Il n'est jamais aisé de construire entre deux mondes, entre deux exigences, celle d'un réel apport scientifique reconnu et celle d'une réponse aux besoins du système éducatif ou à ceux du développement économique. Chaque projet déposé repose cette question et en mesure l'incongruité, c'est pourtant à travers de telles expériences précises et limitées que nous rendons plus visible et concret l'apport de la recherche.

## TEMATICE : diffusion scientifique et collaboration internationale

*Thierry Chanier\* et Jean-Max Noyer\*\**

*\*Université de Franche-Comté*

*\*\*Université de Paris VII*

**Mots-clés :** archives ouvertes, diffusion scientifique, technologies de l'information et de la communication, éducation, formation.

TémaTice est un programme de la Maison des Sciences de l'Homme de Paris, soutenu par le ministère délégué à la recherche et aux nouvelles technologies, qui a pour ambition de valoriser les travaux de la recherche et de soutenir la collaboration scientifique interdisciplinaire, internationale et inter-institutionnelle dans le domaine des technologies d'information et de communication pour la recherche, l'éducation et la formation.

TémaTice est un programme expérimental qui vise à tester la mise à disposition de nouveaux outils en matière d'information scientifique et technique pour le monde de la recherche, de l'éducation et de la formation. Par exemple, afin de faciliter la mise en relation des chercheurs, dans le cadre notamment de la construction de l'espace européen de la recherche, Tématice propose, en partenariat avec le programme "Ecole et sciences cognitives", un annuaire de laboratoires et chercheurs engagés dans ces domaines. Une approche dynamique permet à chaque communauté scientifique, laboratoire ou chercheur de signaler des publications, sites, études, manifestations, etc. libres de droits de citation et/ou de diffusion sur Internet. Un moteur de recherche "Exalead" implanté sur le site doit favoriser la navigation dans les corpus de textes scientifiques accessibles sur l'Internet et ce, en complément de la réalisation d'une archive ouverte. Enfin, un dispositif de veille doit permettre de suivre les nouveaux outils coopératifs d'analyse de données (filtrage, cartographie, indexation, traitement et analyse de corpus...) et d'en tester les usages naissants. A terme, ce travail devrait se trouver enrichi par une collaboration avec l'Institut National de Recherche Pédagogique.

TémaTice propose ainsi un site web – à deux niveaux - bilingue, **évolutif, fédérateur** de contenus et **coopératif**, engagé, de par ses choix technologiques, dans l'important débat relatif à la circulation de la production scientifique. TémaTice met à disposition, en accès libre et gratuit, des contenus scientifiques pluridisciplinaires traitant des technologies de l'information et de la communication pour la recherche, l'éducation et la formation. Pour ce faire, a été ouvert le site "**ArchiveTématice**" qui permet aux chercheurs du domaine de déposer leurs publications. ArchiveTématice est hébergé par le serveur d'archives HAL du CNRS. Le partenariat avec le CCSD/CNRS, responsable du développement de HAL, repose sur une reconnaissance partagée de l'intérêt du mouvement international "Open archive Initiative" pour l'accès libre aux connaissances scientifiques qui suppose le respect des normes et standard techniques. ArchiveTématice doit donc être, à terme, un des éléments de la base mondiale d'archives.

Les outils employés pour TémaTice sont de préférence des outils issus de la communauté du libre. Leur développement entraîne un dépôt de licence open source. La gestion des contenus scientifiques fait l'objet d'un partenariat avec le CNRS dans le cadre de ses travaux sur l'Open

Archives Initiative et le CCSD - Centre pour la Communication Scientifique Directe. Seul le moteur de recherche Exalead (<http://www.exalead.fr>) est propriétaire.

TémaTice est aussi un espace concret à forte dimension internationale de rencontres et de travail entre les différentes disciplines ou communautés. Le programme de travail est élaboré avec l'ensemble des partenaires, notamment avec les réseaux de recherche présents dans le domaine (CNRS/STIC ; CNRS/SHS ; réseau des MSH...). Les thèmes privilégiés : la prise en compte du déplacement des frontières disciplinaires, l'examen des effets épistémologiques et institutionnels, et leurs implications cognitives, l'usage des technologies pour l'éducation et la formation. Ces rencontres qui se traduisent par l'organisation de séminaires ou d'ateliers doivent, d'une part, alimenter le corpus général constitué par les diverses communautés et d'autre part permettre de suivre les nouveaux outils coopératifs susceptibles d'être intégrés au programme TémaTice.

***Séance 5.***  
***Structurer la recherche sur les TICE (2)***

Séance animée par Nicolas Balacheff  
CNRS, Grenoble



## **Perspective française et européenne sur la structuration de la recherche sur les technologies pour l'apprentissage humain**

*Coordination : Nicolas Balacheff  
Laboratoire Leibniz-IMAG, 46 avenue Félix Viallet, 38000 Grenoble*

### **Intervenants :**

Jean-Marc Labat

EP-STIC-CNRS AIDA, Université Paris 5, 45 rue des Saints Pères, 75270 Paris Cedex 06

Jean-François Nicaud

EP-STIC-CNRS MTAH, IMAG, 46 Av. Félix Viallet, 38000 Grenoble

Yvan Peter et Alain Derycke

Laboratoire TRIGONE, U. des Sciences et Techno. de Lille, 59655, Villeneuve d'Ascq Cedex

Pierre Tchounikine

Laboratoire d'informatique de l'Université du Mans, Av. Laennec, 72 085 Le Mans Cedex 9,

Pierre.Tchounikine@lium.univ-lemans.fr, <http://www-ic2.univ-lemans.fr/~tchou>

### **Mots-clés :**

Modélisation des processus didactiques, e-learning, Modélisation des connaissances, Modélisation du raisonnement, Modélisation de l'apprenant, Epistémologie, Transposition didactique et informatique, Apprentissage collaboratif, Micromondes des connaissances, Multimédia et hypermédia éducatif, Simulation pédagogique, Système auteur

Au cours de cette session, deux initiatives pour la structuration de la recherche seront présentées. La première, au niveau national, est la constitution depuis décembre 2001 du réseau thématique pluridisciplinaire « Apprentissage, éducation et formation » du Département STIC du CNRS. La seconde, au niveau européen, est la construction d'un réseau d'excellence (au sens du 6<sup>o</sup> Programme Cadre de Recherche et Développement) dont la labélisation récente permettra le démarrage en janvier 2004.

*Le réseau thématique pluridisciplinaire « Apprentissage, éducation et formation »  
(RTP 39, Département STIC du CNRS, [www-RTP39.imag.fr](http://www-RTP39.imag.fr))*

Le département STIC du CNRS a stimulé la création de nombreux réseaux thématiques pluridisciplinaires (RTP) dans le domaine des Sciences et technologies de l'information et de la communication, notamment dans le secteur « cognition et interaction humaine ». La mission d'un RTP est de « mettre en réseau les laboratoires qui disposent de compétences significatives pour mener les recherches autour d'un thème scientifique et de ses finalités.

Le champ de travail du réseau couvre l'ensemble des activités de recherche des laboratoires : de la prospective jusqu'aux partenariats industriels. » C'est dans ce contexte qu'a été créé le RTP39 « Apprentissage, éducation et formation » dont l'objectif est de permettre le développement et la structuration des activités de recherche portant sur les questions scientifiques et technologiques soulevées par la conception, l'évaluation et l'usage des environnements informatiques pour l'apprentissage humain (EIAH), ainsi que par la compréhension de leurs impacts sur la connaissance, la personne et la société. Les recherches dans ce domaine sont clairement à l'interface de l'informatique et des disciplines impliquées dans l'étude des phénomènes d'éducation et de formation (pédagogie, didactique, épistémologie, psychologie, sciences du langage, ergonomie, sociologie, etc.). Interface profonde qui demande que soient revisités bien des questions spécifiques de l'informatique (par exemple : modélisation des connaissances, du raisonnement, de l'interaction, ergonomie des interfaces), et que soient construits les outils conceptuels et méthodologiques pour l'interaction entre disciplines fondatrices.

Pour mener à bien sa mission, le RTP39 dispose de divers outils que constituent les « actions spécifiques », les « équipes projets multi-laboratoires » et peut mobiliser des moyens notamment pour la construction d'une plate-forme technologique et pour l'organisation d'écoles thématiques stimulant la constitution d'une référence commune. Animé par un Comité de pilotage, le réseau rassemble largement les laboratoires et les équipes dont l'activité se développe spécifiquement dans le domaine de la recherche sur les EIAH. Au cours de la présente session seront présentés :

- le RTP39, sa structure, ses activités et ses perspectives, par N. Balacheff
- l'Action spécifique « Fondements théoriques et méthodologiques de la conception des EIAH » par P. Tchounikine
- L'équipe-projet multi-laboratoire « Modèles et technologies pour l'apprentissage humain » (MTAH), par J.F. Nicaud
- L'équipe-projet multi-laboratoire « Approche interdisciplinaire pour les dispositifs informatisés d'apprentissage » (AIDA) par J.M. Labat

Le projet de plate-forme pour la recherche sur les EIAH est présenté dans la seconde partie de cette session. Ce projet constitue la composante française du Laboratoire partagé virtuel du réseau Kaleidoscope.

*Le réseau d'excellence Kaleidoscope  
(Programme IST, 6<sup>e</sup> PCRD de la Communauté Européenne)*

Le RTP39 a été à l'initiative de la proposition d'un réseau d'excellence, au sens des nouveaux instruments du 6<sup>e</sup> PCRD de la Communauté européenne. Le réseau proposé a pour objectif d'intégrer la recherche Européenne pour développer un cadre théorique et méthodologique cohérent bénéficiant au mieux de la richesse apportée par la diversité culturelle et disciplinaire des partenaires. L'accent est mis au sein du réseau sur la construction d'une vision partagée, mais respectant la pluralité de vues, des concepts et des outils nécessaires à la conception, à la réalisation, à la mise en œuvre et à l'évaluation des EIAH. Le nom du réseau, Kaleidoscope, reflète la volonté d'intégration sans disparition de la diversité. Son titre, « Concepts and methods for exploring the future of learning with digital technologies », reflète la volonté de développer un cadre pour la recherche tourné vers l'innovation.

L'activité de Kaleidoscope s'organise autour d'une infrastructure commune qui comprend une Ecole doctorale virtuelle, un Laboratoire partagé et virtuel au sens d'un instrument mutualisé et un Centre virtuel pour la formation (ces actions sont pilotées respectivement par le laboratoire d'informatique de l'université du Mans, le laboratoire TRIGONE de l'université de Lille et le centre IST de l'université de Sofia). Appuyés sur cette infrastructure commune, trois grands types d'activités sont organisées au sein du réseau : des Groupes d'intérêt spécifiques, des Equipes de recherche européennes et des actions de recherche intégrées. Au cours de la présente session seront présentés :

- le réseau Kaleidoscope, les grandes lignes de sa structure et de ses activités, par N. Balacheff
- L'école doctorale virtuelle, par P. Tchounikine
- Le laboratoire partagé et virtuel, par Yvan Peter et Alain Derycke



## **Table ronde**

### **Recherche et développement des TICE : quelles perspectives ?**

Intervenants:

- Nicolas Balacheff, CNRS, département STIC
- Georges-Louis Baron, INRP
- Patrice Grevet, IFRESI, Université de Lille I
- Michel Fayol, ACI Ecole et Sciences Cognitives
- Jacques Perriault, Université de Paris X – Nanterre
- Benoit Sillard, SDTICE, Direction de la Technologie



## Contacts

### **Jean-François Rouet**

Chargé de recherche au CNRS  
Université de Poitiers  
Laboratoire Langage et Cognition UMR CNRS 6096  
99 avenue du Recteur Pineau  
86022 Poitiers CEDEX  
tel +33 (0)5.49.45.46.20  
fax +33 (0)5.49.45.46.16  
jean-francois.rouet@univ-poitiers.fr

### **Françoise Thibault**

Directrice adjointe du Département Nouvelles technologies pour la société  
Ministère Délégué à la Recherche et aux Nouvelles Technologies  
Direction de la technologie  
21 rue Descartes  
75 005 Paris  
tel : 06 20 28 44 31  
francoise.thibault@technologie.gouv.fr

### **Nicolas Balacheff**

Laboratoire Leibniz-IMAG  
46 avenue Félix Viallet  
38000 Grenoble  
Nicolas.Balacheff@imag.fr