

## Rapport d'activité

28 juillet 2004

Muriel Ney

Ce rapport rappelle brièvement mon parcours ainsi que les problématiques de recherche que j'ai abordé jusqu'à aujourd'hui. J'expose aussi les motivations qui m'amènent vers le domaine des nouvelles technologies pour l'apprentissage. Je présente mon projet de recherche personnel à long terme dans ce domaine ainsi que mes projets à court terme.

### Mon parcours 1989 – 2004 en bref

#### *Parcours*

Au cours de mes premières années universitaires, ma passion pour les mathématiques s'est élargie à la physique quantique qui m'a séduite par ses liens avec la philosophie. J'ai ainsi entrepris des études de physique à l'École Normale Supérieure de Paris comme magistérienne, puis une thèse de physique statistique soutenue moins de trois ans plus tard. Je deviens chargée de recherche au CNRS la même année (1992).

Le souci de poser et résoudre des problèmes humains et non de faire de la science désincarnée m'a guidée tout au long de mon parcours et m'a conduite des mathématiques à la physique théorique, puis à l'écologie et enfin jusqu'à l'étude de l'impact des hypermedia sur l'apprentissage. Aujourd'hui, je m'intéresse principalement aux questions nouvelles qui concernent l'apprentissage et l'éducation à l'ère des technologies de l'information et de la communication.

J'ai commencé à travailler dans le domaine de la biologie lors d'un séjour de 3 années (1996-1999) aux Etats-Unis, à l'université de Californie, Santa Cruz. Mon installation au laboratoire de Biométrie et Biologie Evolutive de Lyon (directeur : Christian Gautier), où je suis actuellement, date de septembre 2000.

Au printemps 2001, Christian Gautier répond à un appel d'offre INCA de la région Rhône-Alpes et s'engage dans le projet ambitieux de mettre à disposition de tous, sur Internet, les enseignements dispensés par les membres du laboratoire, enseignements dont l'originalité se situe dans l'interdisciplinarité mathématiques/informatique/biologie. Dans ce contexte et en collaboration avec une équipe d'enseignant-chercheurs, j'ai pris la responsabilité de coordonner la conception et la réalisation d'un site web interactif ainsi que d'un dispositif pédagogique innovant : « MathSV » <http://mathsv.univ-lyon1.fr>. J'ai par la suite obtenu une délégation à l'Université Lyon 1 et repris la moitié du service d'enseignement de Sandrine Charles pendant une année (2003-2004).

Cette expérience m'a montrée la complexité de telles innovations et m'a questionnée sur ses aspects didactiques, psycho-sociologiques, organisationnels, voire institutionnels, un questionnement qui me conduit aujourd'hui à envisager une nouvelle orientation de ma carrière.

### *Problématiques de recherche*

Depuis le début de ma thèse en 1989, mes travaux de recherche sont tous axés sur la modélisation, avec des modèles phénoménologiques, des modèles mathématiques ou bien des modèles de simulation mais, pour la plupart, des modèles probabilistes.

En physique statistique, j'ai travaillé sur le chaos, ou comment des changements infimes au niveau microscopique (spin) peuvent se traduire par des changements qualitatifs à l'échelle macroscopique (transition de phases magnétiques). En écologie, j'ai étudié, entre autre, l'influence des comportements individuels sur la dynamique de populations en interaction (e.g. populations parasites et populations hôtes).

L'envie de faire de la recherche dans le domaine des « technologies pour l'apprentissage et l'éducation » m'est venue au fil des colloques, comme celui organisé en novembre 2003 par le département STIC du CNRS sur ce thème. Le projet MathSV m'a permis de publier deux articles au printemps 2003. Deux nouveaux projets engagés en septembre 2003 vont faire l'objet de publications au cours de l'année à venir, en plus d'un article déjà accepté à un colloque en 2004.

## **Mon Projet de recherche sur les technologies pour l'apprentissage et l'éducation**

### *Projet à long terme*

En tant que scientifique, je ne peux que me sentir concernée par la désaffection des étudiants pour les études scientifiques. Contribuer à améliorer et à rendre plus attractives les études scientifiques me semble être une tâche importante aussi pour un chercheur. Dans ce cadre, mon objectif est de concevoir des situations pédagogiques intégrant les TICE et d'étudier leur usage par les apprenants concernés.

Je m'intéresse plus particulièrement à l'apprentissage de compétences de modélisation et d'outils mathématiques dans le domaine des sciences expérimentales, biologiques ou physiques. Mon objectif est de développer une méthodologie qui conduise à ces buts, en me basant à la fois sur les travaux antérieurs de la littérature et en développant de nouvelles approches. J'ai d'ailleurs commencé à travailler dans ce sens pour la conception d'une séquence pédagogique sur l'apprentissage de l'approche probabiliste des problématiques biologiques.

Un premier volet qui me paraît important dans un tel projet est l'épistémologie : - pour expliciter les postulats et les méthodes de connaissance des approches théoriques dans les

sciences expérimentales et – pour expliciter les différentes étapes de la démarche de modélisation. Cet aspect est peu développé voire ignoré dans ce domaine.

Un second volet que je voudrais aussi approfondir est celui de l'apprentissage : - pour créer des conditions motivantes d'apprentissage facilitant le cheminement par étapes de l'apprenant et – pour expliciter les hypothèses d'apprentissage pertinentes sur lesquels baser la conception de séquences d'enseignement.

Associer épistémologie et pédagogie, recherche et apprentissage, n'est pas une idée nouvelle, elle est notamment développée par le prix nobel de physique G. Charpak pour l'enseignement des sciences aux jeunes enfants « la main à la pâte ».

Une première analyse effectuée cette année m'a amenée à poser deux questions qui me semblent importantes : (1) l'apprentissage ne suppose-t-il pas une intégration de plusieurs dimensions, factuelle (concrète), interactive (affective) et mentale (formelle) et donc une prise en compte de ces trois dimensions dans la mise en place de supports et de méthodes pédagogiques ? (2) les processus de connaissance mis en œuvre dans l'apprentissage et dans la recherche ont-ils un lien ? quelle est la nature de ce lien ? Comment ce lien peut-il se traduire en termes de pédagogie et de didactique ?

### *Projets à court terme*

La conception d'une séquence pédagogique sur l'apprentissage de l'approche probabiliste des problématiques biologiques m'a mené à développer une méthodologie en trois étapes reposant sur trois analyses: (1) Le contexte et les objectifs généraux (2) L'épistémologie du domaine (3) Les objectifs pédagogiques spécifiques.

Je compte à présent approfondir deux axes, d'une part l'analyse des concepts et de la philosophie de l'approche probabiliste dans les sciences expérimentales et, d'autres part, l'explicitation des étapes du cheminement intérieur de l'apprenant qui en découle. Je me base entre autre sur les méthodes d'élucidation de Sens et de créativité proposées par l'Institut de l'Humanisme Méthodologique.

En 2004-2005, mon terrain d'expérimentation reste (mais de manière limitée cette année) l'enseignement des mathématiques pour les sciences de la vie, à l'université Claude Bernard Lyon 1, et je collabore à l'enseignement des mathématiques pour la physique à l'INSA de Lyon, à partir de septembre 2004.