

Décembre 1999

Projet de Recherche :

Étude de la Mise en Œuvre et de l'Elaboration des Notions Fondatrices dans les Situations d'Enseignement : *Le cas de l'enseignement des sciences et des mathématiques*

Réponse à l'appel d'offre :

“ Hétérogénéité des élèves et des étudiants. Unité et diversité de l'école à l'université ”
du Comité National de Coordination de la Recherche en Éducation

Coresponsables et coordination du projet

Andrée TIBERGHIEU DR CNRS, Responsable de l'équipe GRIC-COAST

Michael BAKER CR CNRS, équipe GRIC-COAST

UMR 5612 GRIC (Groupe de Recherches sur les Interactions Communicatives), Équipe GRIC-COAST,
CNRS & Université Lumière Lyon-2, 5 avenue Pierre-Mendès-France, 69676 Bron cedex

Tél. : 04 78 77 43 31 • Fax : 04 78 77 44 09

Courrier électronique : Andree.Tiberghien@univ-lyon2.fr, mbaker@univ-lyon2.fr

Partenaires

UMR 5612 GRIC, Équipe COAST, CNRS & Université Lumière Lyon-2

<http://sir.univ-lyon2.fr/GRIC-COAST/>

Coordination du projet : Andrée TIBERGHIEEN, Michael BAKER

- Michael BAKER CR CNRS
- Christian BUTY Doctorant, PRAG
- Jean-François LE MARECHAL Maître de conférences à l'ENS de Lyon
- Kristine LUND Ingénieur CNRS
- Christian PLANTIN DR CNRS
- Matthieu QUIGNARD Doctorant, Allocataire de Recherche
- Christiane ROLET Chercheur associé, professeur à l'IUFM de Lyon
- Andrée TIBERGHIEEN DR CNRS (resp. de l'équipe GRIC-COAST)

GRC (Groupe de Recherches sur les Communications), Université de Nancy-2

Responsable du GRC : Alain TROGNON Professeur, Université de Nancy 2

Coordination du projet : Daniel BRIXHE Maître de conférences, Université de Nancy 2

- Daniel BRIXHE Maître de conférences, Université de Nancy 2
- Antonio IANACCONE Maître de conférences, Département des Sciences de l'Education, Université de Salerne(Italie)
- Pascale MARRO Doctorante, Assistante Université de Neuchâtel
- Lilliane SANTOS Docteur en Linguistique
- Antoinette SPECOGNA Doctorante
- Alain TROGNON Professeur, Université de Nancy 2 (resp. du GRC)

Équipe "Environnements Informatiques d'Apprentissage Humain" (EIAH), Laboratoire Leibniz, Institut IMAG, Grenoble

<http://www-eiah.imag.fr/EIAH/>

Coordination du projet : Nicolas BALACHEFF DR CNRS, Responsable de l'équipe EIAH

- Nicolas BALACHEFF DR CNRS (resp. de l'équipe EIAH)
- Jean-François BONNEVILLE Ingénieur CNRS
- Colette LABORDE Professeur des Universités, IUFM de Grenoble
- Sophie SOURY-LAVERGNE Doctorante, Allocataire de Recherche
- Lucile VADCARD Doctorante, Allocataire de Recherche

Résumé du projet

Etude de la Mise en Œuvre et de l'Elaboration des Notions Fondatrices dans les Situations d'Enseignement :

Le cas de l'enseignement des sciences et des mathématiques

Le projet se situe principalement au sein de l'axe thématique "Apprentissages, pratiques pédagogiques et modes de socialisation" de l'appel d'offre. Il a conduit à des propositions concernant les situations d'enseignement et les dispositifs (environnements d'apprentissage informatisés, dispositifs de communication via l'Internet) ainsi que la formation des maîtres.

Objectifs

Ce projet de recherche porte sur l'étude de la mise en œuvre et de l'élaboration chez les élèves des "notions fondatrices", sous-jacentes aux savoirs enseignés pour le cas des sciences et des mathématiques. Ce thème a été abordé en vue de savoir comment mieux adapter les situations d'enseignement afin qu'elles favorisent l'acquisition d'une meilleure compréhension des sciences et de mathématiques en s'adaptant à la grande variété des élèves.

Afin d'atteindre notre objectif nous avons étudié plusieurs situations d'enseignement qui diffèrent selon les domaines d'enseignement (la physique, la chimie, les mathématiques), la tâche à réaliser par les élèves (travaux pratiques, problèmes, débats), le niveau de scolarité (école primaire, collège et lycée), le terrain d'étude (salle de classe au lycée, laboratoire, communication à distance) et les moyens de communication entre élèves et professeur (dialogues oraux appuyés par des productions écrites, interactions médiatisées par ordinateur).

Compte tenu de notre objet de recherche — les situations d'apprentissage, mettant en jeu des notions complexes en sciences et en mathématiques dans des types d'interactions diverses — notre projet a été mené avec une approche pluridisciplinaire, en didactiques des sciences (physique et chimie) et des mathématiques, en psychologie sociale et en sciences du langage. Les activités de recherche du projet adoptent la méthode d'étude de cas, appuyée par des analyses détaillées qualitatives.

Travaux réalisés

Afin d'atteindre nos objectifs de recherche, nous avons effectué nos travaux en trois étapes successives :

- Étape 1 : étude des notions fondatrices : points de vue cognitifs et épistémologiques.
- Étape 2 : étude de la mobilisation des notions fondatrices dans les interactions.
- Étape 3 : caractérisation des situations favorables à la mobilisation chez les élèves des notions fondatrices.

Ces travaux ont donné lieu à plusieurs types de productions.

Premièrement, il s'agit de *productions d'ordre théorique*, portant sur l'épistémologie des savoirs scientifiques et mathématiques dans des situations d'enseignement et d'apprentissage, la nature des connaissances chez les élèves et la nature des situations didactiques. Nos recherches sur les interactions comportent également une contribution théorique en ce qui concerne la nature des interactions argumentatives et explicatives, et les processus de "tutorat" qui visent à étayer ces interactions.

Deuxièmement, nous avons élaboré *plusieurs situations d'apprentissage spécifiques*, qui ont été validées selon leur capacité à mobiliser des notions fondatrices chez les élèves.

Troisièmement, nous avons élaboré de *nouvelles méthodes d'analyse* des interactions communicatives qui permettent de comprendre les processus de co-élaboration des notions et de valider nos situations d'étude.

Quatrièmement, nous avons mis au point *plusieurs nouveaux dispositifs d'apprentissage informatiques*, sous la forme des maquettes, intégrés aux situations-tâches, au sens large. Ces dispositifs constituent également des précieux *outils de recherche* sur les processus de résolution de problèmes.

Enfin, nos travaux ont également été concrétisés sous la forme de *plusieurs documents de travail*, comportant des analyses détaillées dont le présent rapport ne rend compte que partiellement¹. Ceux-ci constituent des bases solides pour la publication ultérieure d'articles de recherche communs.

Dans ce cadre, l'analyse des interactions produites dans les différentes situations d'apprentissage joue un rôle double : d'une part, elle constitue un moyen de mettre en évidence les processus de co-élaboration des notions, et d'autre part, elle permet de valider la conception de ces situations. Pour cette raison, nous présentons ci-dessous les recherches que nous avons menées sur les interactions, qui s'appuient sur celles des notions, après les recherches menées sur les situations .

Dans la suite de ce rapport, nous décrivons notre problématique de recherche et nous résumons les travaux réalisés selon les trois étapes. Enfin, nous résumons nos résultats et perspectives de recherche dans la continuation des recherches menées au sein du projet.

¹ Ces documents de travail peuvent être téléchargés à partir du site Web suivant : <http://sir.univ-lyon2.fr/GRIC-COAST/Home/mbaker/PagesWebNF/PagesNF.html>