

---

# Intégration d'ordinateurs portables dans l'organisation de l'étude en physique et en technologie

## Congrès international AREF 2007 (Actualité de la Recherche en Education et en Formation)

**Jean Marie Boilevin \*, Pascale Brandt-Pomares \*\***

*\* UMR ADEF Équipe Gestepro  
IUFM de l'Académie d'Aix-Marseille  
Site de Château Gombert  
Uniméca  
60 Rue Joliot-Curie  
13453 Marseille Cedex 13*

*jm.boilevin@aix-mrs.iufm.fr  
\*\* UMR ADEF Équipe Gestepro  
IUFM de l'Académie d'Aix-Marseille  
Site de Château Gombert  
Uniméca  
60 Rue Joliot Curie  
13453 Marseille Cedex 13  
p.brandt@aix-mrs.iufm.fr*

RÉSUMÉ. La recherche présentée ici se propose d'étudier la question de l'enseignement d'un savoir disciplinaire dans une situation mettant en œuvre des ordinateurs portables. Il s'agit d'expérimenter des dispositifs d'enseignement en sciences physiques et en technologie dans lesquels l'ordinateur est présent dès la conception de la situation et ainsi de tenir compte du fait que le mode de transmission appropriation changeant, les apprentissages et l'activité enseignante peuvent être modifiés. Les résultats de l'analyse, centrés sur le repérage des tâches organisées par l'enseignant, viennent éclairer l'enchaînement temporel des tâches, les savoirs réellement mis en jeu et leur mode de transmission-appropriation.

---

---

*MOTS-CLÉS : ordinateur portable, activité enseignante, savoir disciplinaire, interactions didactiques.*

---

## **1 Introduction**

Le contexte de l'étude repose sur des mesures prises par le Conseil Général des Bouches du Rhône à la rentrée scolaire 2003. Elles comportent plusieurs volets visant toutes une informatisation croissante dont l'équipement en ordinateurs portables des classes de 4<sup>ème</sup> et de 3<sup>ème</sup> (élèves et enseignants) de l'ensemble des collèges du département ayant répondu favorablement à l'initiative.

S'appuyant sur un repérage préalable des changements de pratiques enseignantes (Boilevin & Brandt-Pomares & Ranucci, 2005), cette recherche se propose d'étudier la question de l'enseignement d'un savoir disciplinaire dans une situation mettant en œuvre des ordinateurs portables. Il s'agit alors d'expérimenter des dispositifs d'enseignement en sciences physiques et en technologie dans lesquels l'ordinateur est présent dès la conception de la situation et ainsi de tenir compte du fait que le mode de transmission appropriation changeant, les apprentissages et l'activité enseignante peuvent être modifiés.

L'étude présentée ici est centrée sur le repérage et l'analyse des tâches organisées par l'enseignant y compris la description du matériel mis à la disposition des élèves (ordinateur portable, logiciels, accès Internet, etc.). En effet, nous considérons que les tâches proposées aux élèves donnent accès à l'organisation de l'étude prévue par l'enseignant et plus précisément à la manière dont est conçue la rencontre avec l'objet de savoir.

## **2 Contexte de l'étude**

Les mesures prises par le Conseil Général des Bouches du Rhône à la rentrée scolaire 2003, comportent plusieurs volets visant tous une informatisation croissante : équipement en OP des classes de 4<sup>ème</sup> et de 3<sup>ème</sup> (élèves et enseignants) de l'ensemble des collèges des Bouches-du-Rhône ayant répondu favorablement à l'initiative ; câblage et la mise en réseau de l'ensemble des établissements ; création de 130 postes d'accompagnateur technique informatique (ATI) dans les collèges publics. Il s'agit donc d'une arrivée massive d'ordinateurs dans tous les collèges et d'un déploiement de réseaux câblés et wifi qui s'est effectué progressivement. De plus, à leur domicile, les élèves peuvent se connecter au réseau téléphonique, ils disposent pour cela d'un forfait mensuel gratuit de 10 heures chez un fournisseur d'accès sécurisé (filtres pour éviter la connexion à certains sites).

### 3 Problématique

#### 3.1 Technologie pour l'enseignement

Les études d'usages des technologies de l'information et de la communication dans l'éducation (TICE) se sont multipliées ces dernières années (PNER, 2002 ; MEN 2004 ; Larose & al, 2004). Face à la volonté de l'Institution d'intégrer les TIC dans le monde de l'éducation, et celle des décideurs politiques d'investir dans ces technologies, elles montrent que les usages pédagogiques et didactiques se développent lentement dans les pratiques enseignantes mais que ce développement est encore mal connu. Ainsi le rapport PNER (p. 17) met en particulier l'accent sur l'incertitude qui demeure sur le bien-fondé de l'introduction des usages des technologies de l'information et de la communication (TIC) dans l'éducation et la formation : « *C'est un fait qu'il n'existe pas de preuve « scientifique » de l'efficacité supérieure de l'enseignement avec des technologies éducatives par rapport à un enseignement qui n'intègre pas ce type de support.* »

Il semble donc urgent de dépasser une vision centrée sur les aspects techniques pour envisager ses répercussions réelles sur les actes d'enseignement, et à terme, sur la formation des enseignants.

A l'instar de Baron et Bruillard (2001) nous pensons qu'une approche centrée sur un champ théorique unique ne suffit pas à expliquer la diversité des phénomènes à prendre en compte. Pour identifier et caractériser les changements de pratiques enseignantes, nous considérons le travail de l'enseignant comme une activité (Leontiev, 1974, Vygotski, 1985). Ainsi l'introduction des OP permet de penser l'enseignement comme une situation d'activité instrumentée dans laquelle l'usage de l'ordinateur constitue un des moyens d'action de l'enseignant dans son travail. L'usage des OP par le professeur est considéré par rapport à la nature de l'activité enseignante dans laquelle les processus de transmission-appropriation sont centraux. Ce projet de recherche s'inscrit ainsi dans une perspective dynamique pour saisir les modifications simultanées de l'environnement et des pratiques instrumentées dans les situations d'enseignement-apprentissage où la logique de la discipline, celle de l'enseignant et celle de l'élève doivent être analysées (Amigues & Ginestie, 1991 ; Ginestie & Andréucci, 1997).

#### 3.2 Genèse instrumentale

Ce que Rabardel définit très précisément comme instrument n'existe pas par nature. L'artefact - outil, instrument<sup>1</sup>, objet technique, *Objet Matériel Fabriqué* (Vérillon & Rabardel, 1985)- ne devient réellement *instrument qu'en situation*,

---

<sup>1</sup> Notons que dans le langage courant l'outil semble plus déterminé par rapport à l'opération dans laquelle il intervient alors que l'instrument demanderait plus d'engagement du sujet dans l'activité.

*inscrit dans un usage, dans un rapport instrumental à l'action du sujet, en tant que moyen de celle-ci* (Rabardel, 1995, p. 60). Pour cet auteur, l'artefact est susceptible de devenir un instrument dans l'usage qui en est fait. En lui même, l'artefact ne constitue qu'une composante partielle de l'activité instrumentée, l'autre composante relevant de l'utilisateur. L'appropriation est le processus par lequel le sujet reconstruit pour lui-même des schèmes d'utilisation d'un artefact au cours d'une activité significative pour lui. Un artefact devient instrument lorsqu'il devient médiateur de l'action pour le sujet. Rabardel parle alors de genèse instrumentale. L'artefact n'est pas en soi instrument ou composante d'un instrument (même lorsqu'il a été initialement conçu pour cela), il est institué comme instrument par le sujet qui lui donne le statut de moyen pour atteindre les buts de son action. L'instrument est une entité mixte composée de l'artefact et des schèmes que le sujet lui associe.

Rabardel distingue dans la genèse instrumentale le processus d'instrumentalisation (lié aux artefacts) de celui d'instrumentation (lié aux schèmes). Le processus d'instrumentalisation intéresse la composante artefactuelle de l'instrument par attribution de fonction(s) alors que l'instrumentation tournée vers le sujet est constitutive de la capacité du sujet à *s'adapter à de nouvelles contraintes, de nouveaux objets*, à la genèse des schèmes.

Ce cadre constitue une des bases à partir desquelles l'analyse des situations d'enseignement-apprentissage qui recourent aux OP est faite en éclairant le rôle de médiation que les OP jouent dans l'activité enseignante.

### **3.3 Enseignement-apprentissage**

Le contenu des tâches proposées aux élèves et les modes de questionnement adoptés peuvent solliciter différemment le recours à un même outil et ainsi faire varier les conditions instrumentales.

Si on s'appuie sur l'idée que l'apprentissage est lié à la nature du savoir mis en jeu, un point de vue didactique s'impose puisque l'enjeu des échanges en classe (entre professeur et élève (s) ou entre élèves) est la construction de connaissances particulières. *« L'élève et le professeur n'occupent pas des positions symétriques dans le rapport au savoir. Le second non seulement en « sait » plus que le premier, mais a la responsabilité d'organiser des situations d'enseignement réputées favorables aux apprentissages du premier »* (Johsua & Dupin, 1993, p. 249). Ce qui nous intéresse plus particulièrement est justement de savoir comment les professeurs utilisent cet outil pour enseigner et organiser les conditions d'apprentissage des élèves. Comment s'articule l'enseignement-apprentissage instrumenté et sa mise en œuvre avec l'introduction des ordinateurs portables au collège ? Quelles sont les logiques didactiques relatives aux situations d'enseignement-apprentissage ? Comment les objets de savoir sont-ils présentés aux élèves lorsque les OP sont utilisés ? Quelles sont les difficultés auxquelles les acteurs doivent faire face avec l'introduction des OP et quels sont les problèmes que cette introduction permet de résoudre ?

### 3.3.1 *Relation didactique et contrat didactique*

Localisé au sein de la relation didactique, le contrat didactique (Brousseau, 1986) gère les interactions complexes entre élèves, savoirs et enseignant. Tout se joue, dans la situation scolaire, comme si les partenaires avaient à respecter des clauses qui n'ont jamais été discutées, clauses qui au fond ne sont jamais entièrement respectées, et dont les ruptures peuvent correspondre à des avancées de la connaissance partagée.

Il s'agit en fait d'un système de règles (implicites et/ou explicites) et de décisions (négociées ou non ; spontanées ou non) qui détermine ce que chaque partenaire didactique (enseignant, élève) a la responsabilité de gérer, et dont il sera d'une manière ou d'une autre, responsable devant l'autre. Il préexiste à la situation didactique. L'enseignant et l'élève y sont contraints. Il définit en quelque sorte le métier de l'élève et celui du professeur.

Pour Jonnaert et Vander Borgh (1999), le contrat didactique, inscrit dans le temps, est le véritable moteur de la relation didactique. Il agit sur des changements de rapport au savoir à travers l'espace de dialogue créé. Il est alimenté par des ruptures de contrat et il s'appuie sur des processus de dévolution didactique et de contre dévolution didactique. Les ruptures didactiques de contrat surgissent lorsque l'élève est confronté à une situation paradoxale (par rapport à son propre savoir) ou lorsque l'attitude de l'enseignant apparaît inattendue, qu'il ne se présente plus comme le garant de la bonne marche des apprentissages scolaires. Les processus de dévolution didactique et de contre dévolution didactique permettent de faire évoluer les rapports au savoir des élèves.

### 3.3.2 *Interactions didactiques*

Les recherches sur les interactions éducatives résultent d'évolutions amenant un changement de point de vue sur l'acquisition des connaissances (Weil-Barais & Dumas-Carré, 1998) où les interactions interindividuelles prennent une place centrale : l'individu se construit dans l'interaction avec les autres dans la continuité des courants théoriques constructiviste et socio constructivistes (Boilevin, 2000).

En classe les interactions didactiques ont lieu à propos de savoirs entre le professeur et des élèves, ou entre élèves. L'interactivité qui vise l'apprentissage de savoirs par les élèves se traduit par des échanges verbaux qui peuvent être de natures différentes mais complémentaires. Selon les auteurs les interactions peuvent être qualifiées d'interactions de tutelle ou d'interaction de médiation : *L'appropriation des connaissances par les élèves nécessite en effet ces deux modes d'interactivité et il semble utile que les professeurs parviennent à les maîtriser et à les instaurer, selon les intentions didactiques et les besoins des élèves* (Weil-Barais, 1998).

### 3.3.3 *La tutelle*

La tutelle est un guidage vers une connaissance nouvelle. Dans les situations d'interaction en classe, c'est l'exécution des tâches qui détermine les interventions du professeur. Le guidage est centré *“sur l'aide à la production de réponses ou sur l'aide à l'appropriation de procédés de traitement ou de contrôle de l'activité*

*cognitive*” (Weil-Barais, 1998). L’action de tutelle est efficace s’il y a adéquation entre les conduites des élèves et les intentions de l’action du tuteur. Pour Bruner (1983) l’interaction de tutelle ou guidage, est “*une entreprise de collaboration à travers laquelle on aide l’enfant à se développer*”, elle correspond à un processus d’étayage qui rend l’enfant ou le novice capable de résoudre un problème, de mener à bien une tâche ou d’atteindre un but qui auraient été, sans cette assistance, au-delà de ses possibilités<sup>2</sup>. L’étayage est défini autour des points suivants : L’enrôlement de l’élève, la réduction des degrés de liberté dans la réalisation de la tâche, le maintien de l’orientation définie, la signalisation des caractéristiques déterminantes pour l’exécution de la tâche, le contrôle de la frustration de l’enfant et la démonstration.

#### 3.3.4 La médiation

Selon Weil-Barais & Dumas-Carré (1995), “*la notion de médiation considère l’intervention verbale comme un acte*” et non comme “*une simple expression d’un savoir à transmettre et/ou d’une représentation mentale indépendante de l’énoncé et du contexte de l’énonciation*”. Dans les interactions de médiation l’enseignant négocie avec les élèves *les changements cognitifs*” (Weil-Barais & Dumas-Carré, id). Ces changements ont trait aux significations, aux règles, aux normes et aux conventions. La médiation peut être considérée comme un processus de co-construction.

## 4 Méthodologie

Pour traiter la question de l’enseignement d’un savoir disciplinaire avec des ordinateurs portables, il s’agit d’expérimenter des dispositifs didactiques à partir d’enseignement où l’ordinateur est présent dès la conception de la situation. La recherche s’organise essentiellement autour de deux études s’intéressant *au comment enseigner/apprendre « un savoir disciplinaire » défini* avec l’OP, l’une en sciences physiques (SPC) et l’autre en technologie (TECH). Ces études reposent sur un travail d’équipe pour préparer, mettre en place et analyser une séquence d’enseignement.

En technologie, comme en sciences physiques, plusieurs enseignants ont contribué à l’élaboration de séquences d’enseignement mettant en jeu les ordinateurs portables distribués aux élèves dans le but annoncé de pouvoir analyser l’apport de ces outils dans l’enseignement de ces disciplines. Leur travail s’est concentré sur la recherche d’enseignements adaptés au développement des potentialités de l’outil informatique. Les savoirs mis en jeu ont fait l’objet d’un travail de sélection pour arriver à voir dans quelle mesure ils méritaient le recours aux ordinateurs portables. Le dispositif élaboré a donc ainsi fait l’objet d’un travail collectif dont l’expérimentation fait l’objet de notre analyse.

---

<sup>2</sup> Le concept d’étayage apparaît ainsi lié au concept de zone proximale de développement proposé par Vygotski.

En sciences physiques le choix collectif s'est porté sur l'optique en classe de quatrième et plus précisément sur la couleur et la synthèse additive. En technologie l'enseignement a été choisi en rapport à l'usage habituel d'ordinateurs fixes cependant au-delà du recours à un logiciel utilisé habituellement en CAO l'accent a été mis sur les aspects de communication rendus plus faciles avec le réseau Internet et l'aspect personnel de l'outil.

Les méthodes et les techniques d'analyse de tels corpus peuvent s'opérer de différentes façons (Dumas-Carré & Weil-Barais, 1996 ; Schnewly, Dolz et Ronveaux, 2006). Nous avons choisi de procéder à la construction de la chronique thématique après une phase de transcription écrite de l'enregistrement des séances nous procédons à la construction de la chronique thématique (Boilevin & Dumas-Carré, 2004). L'ensemble des interventions verbales concernant un même objet en débat entre les partenaires de l'échange permet de définir un épisode, qui reçoit un titre. Ce découpage en épisodes constitue ainsi la chronique thématique de la séance. Cette analyse macroscopique permet d'identifier la dynamique des échanges et de choisir les épisodes qui seront soumis à l'analyse microscopique.

## 5 Analyse et résultats

### 5.1 Résultats de l'analyse

Les données recueillies concernent la séance d'enseignement de technologie (TECH) et les deux séances d'enseignement de physique (SPC1 et SPC2). Les résultats de l'analyse en cours, centrés sur le repérage des tâches organisées par l'enseignant viennent éclairer l'enchaînement temporel des tâches, les savoirs réellement mis en jeu et leur mode de transmission-appropriation.

#### 5.1.1 Tech

##### Structure de la séance

La séance de technologie s'articule autour d'une tâche de conception assistée par ordinateur son découpage fait apparaître 29 épisodes. Chaque élève est responsable d'une pièce et par trois ils doivent réaliser un assemblage de trois pièces porte bloc, porte crayon et porte courrier pour réaliser un set de bureau avec le logiciel Solidworks. Tous les documents leur sont communiqués par fichier (consigne de travail, cahier des charges, fichiers des pièces) et les échanges ont lieu grâce au réseau Internet par messagerie. Le choix de la couleur et du modèle de pièce parmi trois possibilités ainsi que le respect de contraintes d'assemblage participent au travail de conception demandé aux élèves qui doivent communiquer entre eux par mail pour se coordonner et obtenir les choix des autres membres de la tripléte à laquelle ils appartiennent avant de réaliser chacun l'assemblage que le logiciel de CAO permet de faire. Pour réaliser ce travail de conception la séance va se dérouler dans l'ordre des thèmes suivants : prise en main de la classe, présentation de la

séance, tâche 1 : consultation des différents documents électroniques, tâche 2 : échanges sur les propositions de choix, tâche 3 : assemblage CAO.

La séance concerne une classe de 3e et dure deux périodes de 50 minutes entrecoupée d'une récréation

### **Commentaires**

Dans le travail de préparation les enseignants ont été guidés dans l'élaboration de la séance par l'intégration du dispositif informatique dans le travail à effectuer par les élèves. Du coup les savoirs en jeux portent dans la séance autant sur la gestion et l'envoi de fichiers que l'utilisation du logiciel de CAO. Certains enseignants dont celui qui expérimente la séance anticipaient sur d'éventuelles difficultés que les élèves auraient à gérer différents fichiers à la fois, or cela n'a pas été le cas. Par contre le recours au tout informatique accentue un phénomène déjà connu en technologie. L'essentiel est communiqué par écrit dans des documents mis à la disposition des élèves. Cela se traduit par des échanges en classe qui ne mettent pas toujours les savoirs au cœur des interactions langagières mais plutôt un rappel des consignes surtout quand les documents en l'occurrence électroniques sont testés en classe pour la première fois. De ce point de vue le contrat didactique est semblable dans ces aspects les plus pérennes avec les règles de travail habituelles en technologie. Du coup le sens que les élèves donnent au travail qu'ils sont en train d'effectuer échappe à l'enseignant et, dans un contexte de travail et d'échanges informatisés, finalement les élèves peuvent donner le change assez facilement. Le nez rivé sur leur écran ce qu'ils font réellement peut plus facilement échapper à l'enseignant. Nous avons déjà souligné la nature des interactions langagières très liées au guidage de la tâche. Effectivement les échanges verbaux traduisent des interactions didactiques portant essentiellement sur le mode de la tutelle qui vise à accompagner l'élève dans la réalisation de la tâche mais pas forcément dans les apprentissages. Seuls trois moments dans la séance sont propices à la co-construction et donc à une médiation de la part de l'enseignant qui va engager les élèves dans un processus qui leur est propre. Effectivement l'apport de l'enseignant à propos de la démonstration des fonctionnalités utiles pour la réalisation de la tâche va procéder de cette co-construction. Il est à noter que le dispositif ne prévoyait pas, sans pour autant l'interdire, une telle intervention à laquelle l'enseignant a choisi de procéder pour aider les élèves à avancer. Les deux autres moments concernent la présentation de la séance dans laquelle l'enseignant explique aux élèves ce qu'ils vont avoir à faire et un autre moment dans la séance où il constate que les élèves ne se préoccupent pas suffisamment de la couleur dans les échanges qu'ils doivent avoir entre eux.

L'observation de la séance ainsi que son analyse appelle une remarque quant à l'organisation mise en œuvre. Sans doute la première exécution d'une ingénierie permet-elle toujours des ajustements notables mais en l'occurrence l'organisation notamment pour communiquer par fichiers interposés avec les élèves et équilibrer la gestion du temps didactique mérite des ajustements.



### 5.1.2 SPC

#### Structure de la séance

Dans la classe 1, les 45 épisodes identifiés peuvent être regroupés autour de plusieurs thèmes : début de séance ; problématique générale de la séance de classe ; tâche 1 : composer une couleur à l'aide d'un logiciel approprié ; tâche 2 : expliquer, à l'aide d'un logiciel, comment la télévision permet de recréer la couleur produite précédemment ; tâche 3 : composer une couleur par addition à l'aide d'un logiciel) ; tâche 4 : expliquer le principe de la synthèse additive à l'aide du manuel et de l'expérience réalisée par le professeur avec le vidéo projecteur ; tâche 5 : compléter un schéma à l'aide du manuel et de la synthèse projetée par le vidéo projecteur ; fin de séance.

Dans la classe 2, les 33 épisodes identifiés peuvent être regroupés autour des mêmes thèmes jusqu'à la tâche 4. La fin de séance arrive plus tôt et la tâche 5 est donnée sous forme de travail complémentaire à réaliser à la maison.

#### Commentaires

La seconde séance comporte moins d'épisodes qui s'avèrent plus longs que dans la séance 1. Le temps didactique est différent dans les deux classes. La dernière tâche sera d'ailleurs reportée à la maison pour la classe 2 par manque de temps.

Une première explication de ce décalage est liée au manque d'ordinateurs portables dans la seconde classe qui nécessite une organisation différente de la part du professeur. Ajoutons que dans les deux classes se pose plusieurs fois le problème des batteries des ordinateurs (chargeur oublié notamment).

Le début de séance dans la classe 2 perturbe aussi l'enseignant qui s'aperçoit que la classe a du mal à entrer dans le jeu de la dévolution. Les élèves ne répondent pas aux nombreuses sollicitations de leur professeur lorsqu'il souhaite les faire participer à la problématisation de l'objet de la séance. Ils jouent en fait le jeu de la contre-dévolution presque systématiquement.

Il semble enfin que les compétences techniques des élèves soient moindres dans la seconde classe. Le professeur doit prendre en compte les aspects « instrumentalisation » alors qu'il souhaiterait passer beaucoup plus vite aux aspects « instrumentation » pour aborder le savoir en jeu dans la séance.

Concernant les modalités d'intervention de l'enseignant au cours des deux séances, notons que l'intervention de type tutelle est quasi systématique dans les tâches recourant à l'ordinateur. Les interventions du professeur (verbales ou non verbales) tendent toutes vers la bonne exécution des tâches avec les logiciels. La médiation est employée dans les moments de dévolution ou de discussion en classe et la communication verbale est de type magistrale dans les moments de synthèse. La co-construction ne concerne finalement que les objets de savoir purement disciplinaires. Les savoirs concernant les TIC ne font pas partie des apprentissages visés dans la séance. Les préoccupations de l'enseignant sont tournées vers la transmission de quelques notions disciplinaires (composition d'une couleur, synthèse additive).

### 5.1.3 Comparaison des séances d'enseignement de technologie et de physique

En technologie, contrairement aux sciences physiques, la mise en activité des élèves repose sur les consignes données soit en début de séance oralement soit dans les documents ce qui renvoie à une gestion singulière de l'avancée du travail pour chaque élève. La gestion du temps didactique par l'enseignant balise donc beaucoup moins la séance en technologie alors que le professeur est omniprésent en sciences physiques.

## 6 Conclusion

Le contrat didactique ne s'est pas modifié mais il est devenu plus difficile à faire vivre. Le rôle attribué à l'ordinateur dans la séquence n'est pas le même dans les deux disciplines. Il a un rôle premier c'est-à-dire qu'il constitue une fin en soi concernant l'enseignement de technologie et un rôle second en physique où il est un moyen d'enseigner. Il semble d'ailleurs que l'activité de l'enseignant de sciences physiques ne soit pas réellement modifiée par l'usage des OP. Tout se passe comme si l'OP et les logiciels utilisés se comportaient comme un montage expérimental classique où l'essentiel se joue autour des savoirs disciplinaires en jeu. En technologie les élèves se sont davantage familiarisés avec l'ordinateur que ne l'imaginait l'enseignant, notamment pour la gestion de fichiers. Ce qui pose la question de la transmission des compétences informatiques nécessaires à ce type de tâches. Qui en a la charge ? Le professeur de technologie seul ? Ou bien faut-il imaginer des dispositifs pour décloisonner les disciplines ? A cet égard, la généralisation du B2i pourrait jouer le rôle de catalyseur.

### **Bibliographie**

- Amigues, R. & Ginestié, J. (1991). Représentations et stratégies des élèves dans l'apprentissage d'un langage de commande : le grafcet. *Le Travail Humain*, vol 4, pp. 1-19.
- Baron G.-L. & Bruillard, E. (2001). Une didactique de l'informatique. *Revue Française de Pédagogie*, 135, pp. 163-172.
- Brousseau, G. (1998). *Théorie des situations didactiques*. Grenoble : La Pensée Sauvage.
- Bruner J.S. (1983). *Le développement de l'enfant : savoir faire, savoir dire*. Paris : P.U.F.
- Boilevin, J.-M. (2000). *Conception et analyse du fonctionnement d'un dispositif de formation initiale d'enseignants de physique-chimie utilisant des savoirs issus de la recherche en didactique : un modèle d'activité et des cadres d'analyse des interactions en classe*. Thèse de doctorat. Université de Provence.
- Boilevin, J.-M., Brandt-Pomares, P. & Ranucci, F. (2005). Un ordinateur portable pour chaque élève : quelles influences sur les enseignements scientifique et technologique au collège. *Actes des Quatrièmes Rencontres Scientifiques de l'ARDIST*. Lyon : ARDIST et INRP, pp. 69-76.

- Boilevin, J-M. & Dumas-Carré, A. (2004). Fonctions de la verbalisation dans l'apprentissage de règles de schématisation en électricité au collège. *Colloque : Faut-il parler pour apprendre. Dialogues, verbalisation et apprentissages en situation de travail à l'école : acquis et questions vives.* (CD-Rom). Arras : IUFM Nord Pas de Calais.
- Dumas-Carré, A. & Weil-Barais, A. (Eds). (1996). *Méthodes et Techniques d'analyse des corpus interactifs*, Colloque université de Provence (Aix-en-Provence, 9 au 11 mai 1996), Paris, GDSE P7, Université Paris 7.
- Johsua, S. & Dupin, J.-J. (1993). *Introduction à la didactique des sciences et des mathématiques*, Paris, Presses Universitaires de France.
- Jonnaert, P & Vander Borgh, C (1999). Créer des conditions d'apprentissage. Un cadre de référence pour la formation didactique des enseignants. Bruxelles : De Boeck.
- Ginestié, J. & Andreucci, C. (1997). *Approach of assessment and teaching meaningful in Technology education in France : tries and mistakes.* 8<sup>th</sup> PATT Conference, 10-14 April, Breukelen, PATT Foundation.
- Larose, F., Grenon, V. & PALM, S.-B. (2004). *Enquête sur l'état des pratiques d'appropriation et de mise en œuvre des ressources informatiques par les enseignantes et les enseignants du Québec.* Centre de Recherche sur l'Intervention Educative, Sherbrooke.
- Léontiev, A. (1974). *The problem of activity in psychology.* Soviet Psychology, 13, pp. 14-33.
- Metzger, J.-L. (2002). Apports et limites des théories de l'apprentissage organisationnel : le cas de la réforme permanente. *Formation emploi*, n°77, janvier-mars.
- Mingasson, M. (2002) *Le guide du e-learning : l'organisation apprenante*, Paris, Editions d'organisation.
- M. E. N. R. T. (2004). Les attitudes des enseignants vis-à-vis des technologies de l'information et de la communication dans les premier et second degrés.
- Programme de Numérisation pour l'Enseignement et la Recherche (PNER). (2002). Étudier les usages pédagogiques des technologies de l'information et de la communication : une pratique de recherche ou/et de légitimation ? *Etude n °3* Groupe de travail Méthodes et outils pour l'observation et l'analyse des usages, Rapport final, Lyon.
- Rabardel, P. (1995). *Les hommes et les technologies, Approche cognitive des instruments contemporains*, Paris, Armand Colin.
- Schneuwly, B., Dolz, J. & Ronveaux, C. (2006). Le synopsis : un outil pour analyser les objets enseignés. In M.-J. Perrin-Glorian, Y. Reuter (eds.), *Les méthodes de recherche en didactique.* PUS, 2006.
- Vérillon, P. & Rabardel, P. (1995). Cognition and artifacts : a contribution to the study of thought in relation to instrumented activity. *European Journal of Psychology of Education*, 10, 1, pp 77-101.
- Vygotski, L. (1985). *Pensée et Langage*, Paris, Messidor/ Éditions sociales.
- Weil-Barais, A. (1998). Introduction. In A. Dumas-Carré, et A. Weil-Barais (Coord), *Tutelle et médiation dans l'enseignement et la formation* (pp 4-6). Rapport final. Recherche soutenue par l'IUFM de l'Académie de Versailles.

- Weil-Barais, A., & Dumas-Carré, A. (1995). *Essais d'objectivation et de transformation des pratiques médiatrices des enseignants dans l'éducation scientifique*. Rapport final. Recherche soutenue par l'IUFM de l'Académie de Versailles. Paris : LIREST – GDSE P7, Université Paris 7.
- Weil-Barais, A., & Dumas-Carré, A. (1998). Les interactions didactiques : tutelle et / ou médiation ? In A. Dumas-Carré, et A. Weil-Barais, (Eds), *Tutelle et médiation dans l'éducation scientifique* (pp. 1-15). Berne : Peter Lang.