



INSTITUT NATIONAL DE RECHERCHE PÉDAGOGIQUE  
*Technologies nouvelles et Éducation*

Contribution à l'étude de la mutation des textes du savoir  
Le cas des manuels de mathématiques au collège

Georges-Louis Baron  
Éric Bruillard

*Rapport final*

Juin 1998

# Contribution à l'étude de la mutation des textes du savoir

## Le cas des manuels de mathématiques au collège

<b>1. CONTEXTE DE LA RECHERCHE</b> .....	<b>4</b>
1.1. RAPPEL DE LA PROBLÉMATIQUE ET DES OBJECTIFS .....	4
1.2. DÉROULEMENT DE L'ACTION .....	6
<b>2 RÉSULTATS</b> .....	<b>10</b>
2.1. HISTOIRE DES MANUELS .....	10
2.2. USAGES DES MANUELS SCOLAIRES .....	12
2.3. ENJEUX ÉCONOMIQUES .....	13
2.4. DÉVELOPPEMENT DE PROTOTYPES.....	14
2.5. ÉTUDES D'USAGES D'ENVIRONNEMENTS INTERACTIFS .....	22
<b>3. PERSPECTIVES</b> .....	<b>25</b>
<b>4 RÉFÉRENCES</b> .....	<b>27</b>
4.1. DIRECTEMENT LIÉES À L' ACTION MENÉE.....	27
4.2. PUBLICATIONS PRÉVUES.....	27
<b>5 PERSONNES AYANT PARTICIPÉ À LA RECHERCHE</b> .....	<b>29</b>
<b>ANNEXE 1</b> .....	<b>31</b>
CONTRIBUTION À L'ÉTUDE DE LA MUTATION DES TEXTES DU SAVOIR .....	32
RÉSUMÉ .....	32
CONTRIBUTION À L'ÉTUDE DE LA MUTATION DES TEXTES DU SAVOIR .....	33
ANNEXE ADMINISTRATIVE .....	37
<b>ANNEXE 2 : COMPTE RENDU DES RÉUNIONS</b> .....	<b>40</b>
COMPTE-RENDU DE LA RÉUNION "LIVRE ÉLECTRONIQUE" DU 26 JANVIER 1996.....	41
COMPTE-RENDU DES JOURNÉES DE TRAVAIL SUR LE MANUEL ÉLECTRONIQUE.....	45
COMPTE RENDU DE LA RÉUNION "MANUEL ÉLECTRONIQUE", 6 SEPTEMBRE 1996.....	49
COMPTE RENDU DE LA RÉUNION "MANUEL ÉLECTRONIQUE" DU 22 MARS 1997 .....	52
COMPTE RENDU DE LA RÉUNION DES 13 ET 14 NOVEMBRE 1997, IUFM DE LYON .....	55
<b>ANNEXE 3 : DOCUMENTS COMPLÉMENTAIRES</b> .....	<b>59</b>
LE MARCHÉ DES CÉDÉROMS PARASCOLAIRES .....	60
ÉTUDE DES USAGES DU MANUEL DE MATHÉMATIQUES EN CLASSE DE SIXIÈME AU COLLÈGE F 75	

Dans le cadre de l'appel d'offres "livre électronique " du GIS "Sciences de la Cognition", nous avons présenté en 1996 un projet principalement situé dans l'axe 1 des propositions d'action : "mutation de l'édition induite par le livre électronique", en nous focalisant sur le problème des mutations des textes servant aux apprentissages, tout particulièrement les manuels scolaires. Ce projet prévoyait une première phase d'exploration de l'existant, une phase de programmation d'une maquette et enfin une phase d'expérimentation.

Après un rappel de la problématique, le présent rapport fait le point sur le déroulement de l'action et sur les résultats obtenus. Enfin, une dernière section aborde la question des perspectives ouvertes par ce travail.

Trois annexes sont jointes au rapport. La première rappelle le projet initial. Dans la deuxième, figurent les comptes rendus des différentes réunions qui se sont tenues pendant la recherche. La troisième est composée de textes portant sur l'économie du multimédia et l'étude des usages, qui

complètent les contributions aux journées tenues à Lille de 1996, déjà jointes au rapport intermédiaire remis fin 1996.

# 1. Contexte de la recherche

Les manuels scolaires sont devenus, avec des écarts selon les niveaux, les disciplines et les éditeurs, des objets assez complexes, destinés non seulement à servir de bases d'exercices, mais aussi à proposer des ressources d'apprentissage aux élèves. Le secteur parascolaire a acquis une importance considérable puisqu'en 1995 plus de 22 millions d'ouvrages destinés à une utilisation en dehors de l'école y auraient été vendus (c'est-à-dire la moitié du nombre total d'ouvrages scolaires<sup>1</sup>).

Par ailleurs, le développement du multimédia est venu apporter de nouveaux types de ressources, le plus généralement installées sur des cédéroms vendus en grande surface, ou proposés dans des catalogues de vente par correspondance. En milieu éducatif, ce secteur se structure autour de trois grands attracteurs : le ludo-éducatif, les encyclopédies et dictionnaires, les environnements d'apprentissage conçus pour des utilisations en autonomie.

L'appel d'offres du GIS "Sciences de la Cognition" nous a incités à présenter un projet principalement situé dans l'axe 1 des propositions d'action : "mutation de l'édition induite par le livre électronique", et visant un des publics explicitement prévus : "enfants et adolescents en formation scolaire". On s'est focalisé sur le problème des mutations des textes servant aux apprentissages, qu'il s'agisse de manuels ou de dispositifs d'autoformation. Le projet (cf. annexe 1) comportait explicitement la réalisation d'une maquette de "manuel électronique" en relation avec un éditeur scolaire. Plus largement, il s'intéressait aussi aux aspects économiques de la création de "livres électroniques" à visée éducative, ainsi qu'aux modes d'appropriation de tels objets « virtuels » dans le cadre d'apprentissages en autonomie. Enfin, parce que la mutation éventuelle des manuels scolaires ne peut être abordée sans prendre en compte l'évolution historique qu'ils ont connue, le projet avait un volet historique concernant à la fois les manuels eux-mêmes et les liens entretenus avec les différentes technologies.

## 1.1. Rappel de la problématique et des objectifs

Traiter de la mutation éventuelle des manuels scolaires sous l'influence des technologies de l'information nous a logiquement amenés à nous poser trois séries de questions distinctes et reliées.

- La première est liée à la *conception et à la production* de tels objets.
- La deuxième porte sur la *faisabilité économique* des manuels électroniques.
- La troisième s'intéresse aux *activités cognitives* de l'utilisateur, qui sera amené à interagir avec un environnement le plaçant en situation de résolution de problèmes.

### 1.1.1. Conception

La conception d'un manuel électronique conduit obligatoirement à s'interroger dès les premières phases de sa conception sur la nature et les fonctions de l'objet à réaliser et donc sur les usages qui en seront possibles ou favorisés. Il est vraisemblable que ceux-ci ne seront que pour une part prescrits par l'enseignant et que des activités d'apprentissage en autonomie seront possibles. Quelle marge d'initiative donner aux différents usagers selon le contexte d'utilisation du manuel ? Comment transposer dans ce nouveau cadre les éléments

---

<sup>1</sup> Cf. *Livres Hebdo* n° 238, Dossier "Parascolaire : objectif innovation".

des manuels précédemment diffusés ? Quelle part donner à l'interaction avec des logiciels de recherche d'information ?

Comment réaliser une complémentarité harmonieuse pour l'utilisateur entre ce qui relève du modèle traditionnel du livre et de celui des environnements logiciels destinés à l'apprentissage ? Quels rôles respectifs joueront vis-à-vis de l'apprenant et de l'enseignant les manuels traditionnels sur papier et le manuel électronique ?

En outre, des problèmes spécifiquement techniques se posent, liés aux processus de production à mettre en œuvre. Comment récupérer et intégrer des éléments déjà existants ? Quels types d'hypertextualisation en réaliser ? Comment intégrer des ressources logicielles extérieures ?

### 1.1.2. Enjeux économiques des livres électroniques à visée éducative

La réalisation effective de manuels électroniques pose un certain nombre de problèmes de type économique. Quels sont, en fonction des différents choix éditoriaux, les publics potentiels ? Les marchés ? Quel type de dispositifs de lecture viser ? Peut-on estimer les coûts de production ? Quels sont les investissements nécessaires ?

Par ailleurs, le développement des réseaux électroniques de transmission de l'information et les potentialités de consultation "en ligne", voire de téléchargement, semblent de nature à interférer avec le développement de manuels électroniques. Trois contextes apparaissent prometteurs : celui qui confronte l'apprenant à d'importants volumes de documents (par exemple, une bibliothèque universitaire), celui qui le place à distance des sources documentaires (par exemple, l'espace rural) et celui du travail coopératif à distance grâce à des collecticiels permettant par exemple la recherche coopérative de problèmes ouverts. Dans ces contextes, les livres et les réseaux électroniques peuvent-ils permettre une meilleure adéquation de l'offre à la demande et limiter les coûts liés au stockage, à la gestion et à l'expédition des documents ?

### 1.1.3. Potentialités cognitives et réalités des instruments électroniques d'autoformation

Un manuel électronique serait autre chose qu'un manuel. Destiné à être utilisé en autonomie, il offrirait à ses utilisateurs des activités autres que la lecture, les inviterait à des parcours d'apprentissage "à distance" de l'institution, qui n'auraient sans doute pas tous été prescrits ou même imaginés par des enseignants. Il s'agirait vraisemblablement d'un objet "ouvert", flexible, ce qui conduit à s'interroger sur l'évolution des pratiques d'usage entre des activités de type scolaire (lecture prescrite par les enseignants) et des pratiques d'apprentissage autonome faisant appel à la mobilisation de ressources et à la recherche d'information. Quelles pourraient être les conséquences de ces différents types d'utilisation sur le plan cognitif ?

Dans un domaine encore largement virtuel, essayer de préciser ces différentes questions nous a logiquement conduits à nous donner comme objectif la *réalisation pratique* d'une maquette, *d'observation* de ce processus et de *test* de ses fonctionnalités du point de vue cognitif. Nous avons choisi de réaliser la maquette d'un manuel de mathématiques destiné à des élèves de sixième. En effet, la technicité n'y est pas trop importante, les problèmes y jouent un rôle majeur. Ils sont relativement concrets et l'offre logicielle est suffisante et bien diversifiée, pour permettre d'explorer comment peuvent être coordonnés les aspects textuels, visuels et sonores. Les images et les illustrations y jouent un grand rôle, particulièrement

quand elles sont animées et qu'elles peuvent être mises en rapport avec des énoncés de propriétés. Les liens de dépendance conceptuelle entre différentes parties du programme sont suffisamment bien repérés pour qu'on puisse espérer tirer un parti significatif des ressources de l'hypertextualisation.

Il a été décidé de partir d'un manuel existant, *Triangle Mathématiques 6<sup>e</sup>* des éditions Hatier, paru en avril 1996. Les auteurs ont conçu cet ouvrage en intégrant les erreurs les plus courantes des élèves de sixième et en prévoyant des remédiations adaptées, ce qui en faisait un bon candidat pour en réaliser une version électronique.

## 1.2. Déroulement de l'action

La recherche s'est déroulée en deux phases principales. La première, préparatoire, a commencé dès février 1996 et s'est achevée en décembre 1996. La seconde s'est étendue sur 1997 et le premier trimestre de 1998.

### 1.2.1. Première phase (1996/97)

Dès le début de la première phase, plusieurs études ont été lancées, dont la coordination a été assurée à l'INRP.

#### a) *Étude des manuels et de leurs usages au collège*

Cette étude s'est attachée à préciser davantage ce que l'on savait des manuels et de leurs usages en classe de sixième. Elle a été menée essentiellement à l'INRP. La partie historique a été prise en compte par Alain Choppin au service de l'éducation, en se fondant sur les travaux menés dans ce service. L'étude des usages a été conduite sous la direction de Georges-Louis Baron au département TECNE. Elle a été menée dans des collèges de la région parisienne par des chargés d'étude rémunérés contractuellement.

#### b) *Réalisation d'une première maquette*

L'objectif a été d'une part de réaliser une *transposition minimale* du manuel, en récupérant les données du livre papier et, surtout, d'étudier les modifications susceptibles d'être apportées par l'apport de logiciels spécifiques.

Les travaux sur les logiciels ont été effectués selon trois orientations.

- L'étude de la réalisation minimale d'une maquette du manuel a été menée à l'INRP sous la direction d'Eric Bruillard. Après une étude préliminaire des fonctionnalités de JAVA (alors dans un état encore instable en 1996), le développement a été entrepris en TOOLBOOK.
- Un repérage des possibilités d'intégration de logiciels extérieurs, notamment ceux qui avaient été développés au CUEEP a été mené au CUEEP de Lille, qui a également contribué à la finalisation de la première maquette.
- Enfin, un travail préparatoire a été accompli à l'IREM de Toulouse, sous la direction de Roger Cuppens relativement à l'intégration dans la maquette de fonctionnalités de CABRI géomètre.

#### c) *Étude de l'offre de multimédias*

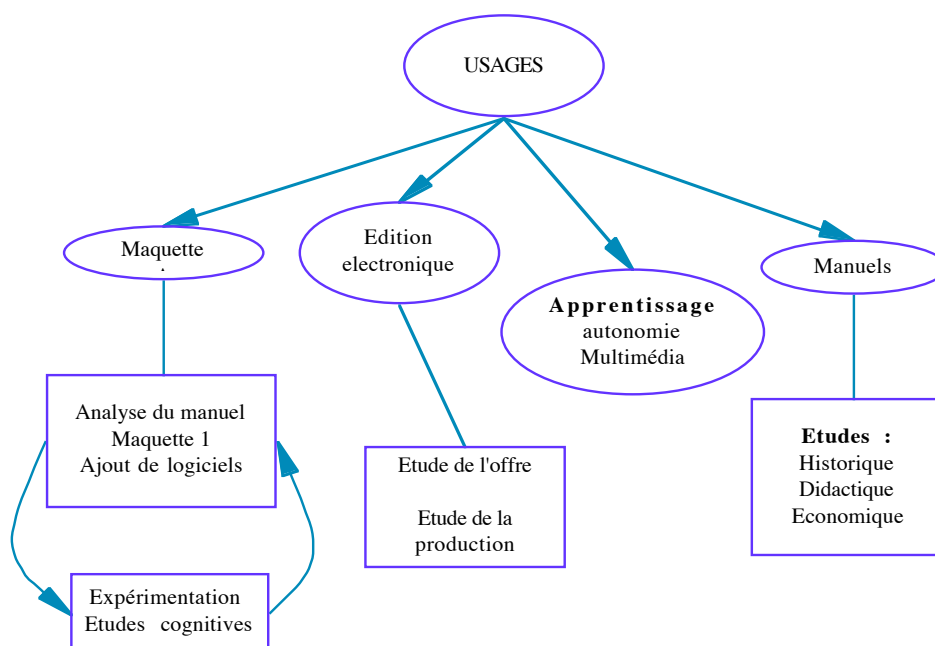
La troisième étude a porté sur l'offre actuelle en matière de multimédias destinés à suppléer aux manuels, ainsi que sur les aspects économiques de l'édition électronique. Elle a

d'abord été entreprise à l'initiative de l'IREDU (P. Gabriel). Après sa nomination comme maître de conférences en sciences de l'éducation à l'université d'Amiens à la rentrée 1997, l'étude a été poursuivie sous la direction de Georges-Louis Baron, principalement par des étudiants chargés d'études.

#### **d) Étude des effets cognitifs**

On s'est ici attaché à effectuer un repérage sur deux questions : celle des apprentissages en autonomie et celle des multimédias pour l'apprentissage. Les linéaments de l'étude expérimentale ont commencé à être dessinés. Elle a été menée sous l'impulsion de l'IUFM de Créteil (Denis Legros) et du CUEEP. Dans la première phase, une revue de la question a été effectuée sur les effets du multimédia et une pré-expérimentation a été conçue.

Le schéma suivant (schéma 1) présente de manière synthétique les pistes de recherche suivies.



**Figure 1**

D'une manière générale, le déroulement de la première phase de la recherche s'est effectué de manière conforme aux prévisions, à quelques aléas près. Le rachat de Hatier par la société Hachette a ainsi engendré des difficultés internes qui n'ont pas facilité l'engagement des personnels de notre partenaire.

Des réunions de coordination se sont tenues dès qu'a été connue l'acceptation du projet (cf. Annexe 2). Des journées scientifiques ont été organisées au CUEEP de Lille les 25 et 26 juin 1996, dont les actes ont été joints au rapport intermédiaire remis fin 1997. La décision d'associer les auteurs du manuel a été prise à Lille et depuis ce moment deux d'entre eux ont régulièrement participé au projet.

### **1.2.2. Seconde phase**

La deuxième phase a vu le prolongement des travaux entrepris.

1. Une étude a été menée à l'INRP et à l'IUFM de Créteil sur l'évolution des manuels de mathématiques, à la fois en général et pour ce qui concerne les notions d'aire et de périmètre depuis le milieu du XIXe siècle. Une comparaison avec d'autres pays européens a également été entreprise.
2. Plusieurs maquettes partielles ont été réalisées à l'INRP sous TOOLBOOK, en se fondant sur les travaux menés pendant la première phase. Elles ont concerné le chapitre 13 (aires et périmètres) et le chapitre 6 (proportionnalité). Une réflexion a été menée sur la structure que devrait avoir une maquette globale. Par ailleurs, plusieurs maquettes ponctuelles (appelées micro-maquettes) ont été développées pour les besoins de l'expérimentation cognitive qui a été menée en 1997.
3. L'étude entreprise en 1996 sur les usages des manuels a été poursuivie en 1996-1997 et étendue à la question des ressources multimédias. Elle a été menée de manière complémentaire à celle conduite par l'inspection générale de mathématiques sur l'utilisation de ressources au collège.
4. En outre, comme il avait été prévu, une expérimentation a été menée auprès d'élèves relativement à l'usage d'une micro-maquette portant sur un point particulier du chapitre 13.

En outre, un nouveau chantier a été ouvert à l'IUFM de Créteil. Dans l'élaboration initiale du projet, nous pensions que le Centre national de documentation pédagogique (CNDP) aurait pu fournir des vidéos de classes pouvant servir d'illustrations dans les maquettes ; mais cela n'a pas été possible. Nous avons alors décidé à l'issue de la première année de recherche d'intégrer dans l'environnement destiné au professeur des extraits de films tournés dans des classes de sixième. Le but était d'aider les enseignants à mettre en place les activités décrites dans le manuel (notamment celles installant des conflits socio-cognitifs), en montrant l'organisation de la classe et en présentant des réactions d'élèves. Pour cela, nous avons préalablement procédé à un de tournage dans la classe de l'un des auteurs du manuel.

### **1.2.3. Synthèse sur la coopération entre équipes**

Un certain nombre d'aléas se sont produits pendant la deuxième phase, sans pour autant remettre sérieusement en question la poursuite du projet. Tout d'abord, le partenaire éditorial (Hatier) a dû faire face aux suites de son rachat par Hachette. Nos interlocuteurs ont changé et nous avons eu l'impression que notre action ne bénéficiait plus d'une priorité marquée.

Le CNRS a dégagé les crédits avec des retards importants, qui ont été amplifiés par la situation de l'INRP : le mode de comptabilité propre à cet institut ne lui permet en effet d'utiliser les crédits extérieurs qu'après une décision modificative (il y en a traditionnellement une au printemps et une à l'automne). Or, depuis le printemps 1997, l'INRP (qui devait alors être fusionnée avec le centre national de documentation pédagogique), a connu une situation difficile, sans instances statutaires. Heureusement, l'administration de cet institut a autorisé des prélèvements de crédits sur le budget propre et l'impact de ce retard a été limité.

La coopération avec le CUEEP s'est progressivement arrêtée. Cette institution doit en effet rémunérer la plupart de ses personnels sur crédits propres ; les crédits nécessaires à la programmation de la maquette se sont révélés trop importants pour le budget de cette action. Le travail de programmation des maquettes a alors principalement été effectué par des



---

étudiants de DEA et de DESS d'informatique, dirigés par Eric Bruillard assisté de Dominique Lenne à l'INRP.

Enfin, notre partenaire de Toulouse, souhaitant profiter du congé de fin d'activité nouvellement institué, a progressivement diminué son engagement. En conséquence, les travaux menés sur l'intégration de fonctionnalités CABRI ont été mis en sommeil. Le contact a été rétabli à l'automne 1997 avec l'équipe de Jean-Marie Laborde à l'IMAG. À la suite de la réunion de Lyon en novembre 1997, nous avons eu connaissance du projet CABRI-Java et avons commencé à étudier de quelle manière il serait possible d'intégrer des applettes dans notre environnement.

Par rapport au projet initial, un resserrement des équipes autour de l'INRP (département TECNE et service d'histoire de l'éducation) et de l'IUFM de Créteil s'est donc produit. La partie proprement informatique a connu des aléas liés à la difficulté de développer un environnement selon les principes que nous nous étions fixés. En revanche, chacune de ces deux institutions a étendu son champ d'activité.

- L'IUFM de Créteil a lancé deux nouvelles tâches (l'une relative à l'intégration de vidéos et l'autre à l'histoire des manuels) et assuré leur suivi.
- L'INRP s'est engagé davantage qu'il n'avait été prévu dans la conception des maquettes.

Par ailleurs, une extension a eu lieu

- En direction des auteurs du manuel et de l'université Paris 8 et de l'IUFM de Créteil, qui ont assuré les travaux en sciences cognitives.
- En direction de l'équipe de l'IMAG qui développe CABRI géomètre. La prise de contact a révélé un intérêt mutuel et a conduit à l'étude de l'intégration d'activités avec CABRI dans notre environnement. Mais elle s'est produite à la fin de l'action, alors qu'aucun financement nouveau n'était prévu et il n'y a pour l'instant pas eu de suite concrète.

Finalement, si le projet ne s'est pas déroulé exactement comme il avait été prévu, il a néanmoins permis d'obtenir des résultats significatifs, dont une synthèse est présentée ci-dessous.

## 2 Résultats

### 2.1. Histoire des manuels

L'objectif de cette étude était d'arriver à mieux cerner la notion de manuel scolaire de mathématiques par l'analyse de son évolution au cours du temps, d'une part sur le plan général, et, d'autre part, en regardant de manière plus attentive les chapitres concernant le calcul des aires. Un comparatif avec quelques manuels étrangers (une dizaine) a également été effectué, ainsi qu'avec différents livres parascolaires récents correspondant à la classe de sixième.

#### a) Éléments de méthodologie

Un fonds d'une quarantaine de manuels scolaires de mathématiques français (de 1848 à nos jours) et d'une dizaine de manuels étrangers, de niveau fin de l'école élémentaire ou début du collège, a été constitué. Un comparatif a été effectué concernant à la fois la présentation de ces manuels, et les notions d'aire et de périmètre. Un relevé systématique de caractéristiques (Auteur(s), introduction, type d'organisation et de numérotation, mode d'exposition, exercices ; table des matières, etc.) a été effectué.

La méthode adoptée présente différentes limitations. D'abord le choix des manuels a été en partie aléatoire, et certaines formes particulières ont pu être oubliées. Les documents d'accompagnement (livre du maître, éventuels cahiers de l'élève) manquent souvent. Ensuite, les évolutions sont multiples, à la fois sur le plan éditorial (techniques, illustrations, couleur, maquettes, etc.), et sur le plan des programmes et objectifs de l'éducation ou des classes particulières (côté plus ou moins pratique, séparation garçon fille, classes à examen ou pas, élémentaire ou secondaire). Les manuels récents correspondent au collège unique et répondent à une progression standard. Un processus progressif de "primarisation" du début de l'enseignement secondaire est patent. Enfin, aucune information sur les usages réels ou sur les ventes effectives des manuels consultés n'est disponible.

#### b) Principaux résultats

Le manuel scolaire apparaît comme un livre avec des excroissances (livre du maître, cahiers de l'élève ; etc.), d'un genre très particulier et qui a fortement évolué. On est peu à peu passé du "texte du savoir" au catalogue organisé de situations, de l'exposé oral et continu à un ensemble de fiches contraintes par la matérialité du livre (la page, la double page), d'un système dit juridique (référence unique et simple) à une organisation complexe nécessitant la présence d'un mode d'emploi (et non plus seulement d'un simple discours sur les choix opérés). Du livre austère conçu par un ou deux auteurs, on arrive à l'équipe de réalisation (maquette, dessins, couleurs, etc.) d'une suite d'"écrans" colorés et illustrés. La surface a augmenté vers un format proche du cahier (sauf exceptions, livres dits de référence). Les exercices oraux ont disparu et les problèmes sont maintenant classés par paliers de difficulté. La table des matières a été remplacée par un sommaire depuis le début des années quatre-vingt.

Les introductions ou avant-propos ont des structures très stables au cours du temps. Il est précisé à qui l'ouvrage s'adresse, une allusion est faite aux programmes (tant à la lettre qu'à l'esprit de ceux-ci), l'organisation ou la structure de l'ouvrage sont décrites de même que le caractère plus ou moins pratique des notions abordées. Les auteurs affirment qu'ils

emploient des méthodes particulières, qu'ils fournissent des exercices et problèmes nombreux et adaptés et il est souvent fait appel au professeur ou au maître. Le compromis entre simplicité et rigueur est revendiqué par de très nombreux auteurs. Les visées pratiques sont affirmées jusqu'à la deuxième guerre mondiale et disparaissent ensuite.

Les introductions s'adressent d'abord au professeur puis peu à peu à l'élève. Le tutoiement apparaît en 1977 (Thiriou et al.). C'est toutefois paradoxal puisque l'élève n'est plus propriétaire de son manuel : "*Cher lecteur de Sixième, les activités, exercices... proposés dans ce livre posent des questions. Ne réponds jamais sur le livre (même quand il est dit : "complète", "Termine",...).*" (Mathématique 6<sup>ème</sup>, H. Bareil, C. Zerhren, 1986). En outre, le manuel se compose de plus en plus de suggestions d'activités à mener en classe et s'adresse ainsi plus au professeur qu'à l'élève, à l'exception des livres qui ne se limitent pas à un niveau mais forment un tout (par exemple, le programme complet du collège). Certains manuels parascolaires récents ne sont pas sans rappeler des manuels anciens.

Le manuel n'étant plus le dépositaire du savoir, mais un catalogue d'activités, un élément dans une progression scolaire unique, de nombreuses notions n'y sont plus exposées. Ainsi, la notion de grandeur qui était systématiquement présentée est curieusement absente. Par contre, subsiste la notion de "grandeurs proportionnelles". Cette incomplétude rend délicate l'usage de manuels en dehors même des structures scolaires ou des conseils d'un professeur.

Sur la notion d'aire, on constate des changements notables quant aux notations utilisées et au vocabulaire employé (aire, surface, superficie). En s'intéressant à l'évolution des activités autour de la notion d'aire, on s'aperçoit qu'on est passé de la géométrie au comptage. En effet, le calcul d'aires s'effectuait en identifiant des figures usuelles et en appliquant des formules. Ainsi, dans le cas d'un polygone irrégulier, il fallait tracer des segments, des perpendiculaires, mesurer les longueurs des segments, puis effectuer des calculs. Mais les activités de nature géométrique ont peu à peu disparu, aux terrains se sont substituées des images, au mesurage des longueurs, puis au calcul se substitue le comptage de carreaux. La généralisation de l'utilisation du papier millimétré et des quadrillages, facilitant les activités des élèves en classe, a modifié profondément le traitement scolaire de la notion d'aire. Le pourcentage d'exercices avec des terrains a considérablement diminué, confirmant ce passage de l'arpentage des terrains au calcul de l'aire d'images présentées dans les livres. L'étude de manuels provenant d'autres pays confirme cette transition.

Cet exemple illustre l'impact des instruments utilisés sur les contenus même d'enseignement. L'informatisation peut amener de nouveaux instruments de mesure d'aire, de nouveaux exemples et de nouvelles activités et aussi réaliser une sorte de synthèse entre les activités géométriques et de comptage grâce à la mesure directe d'images à l'écran.

Quand on s'interroge sur le processus de création d'un manuel scolaire, notamment d'après l'expérience d'auteurs de manuels scolaires et des éditeurs, on s'aperçoit que les innovations trop importantes sont rejetées. Il faut à la fois trouver un argument de vente par différenciation avec les autres manuels du marché, tout en gardant une continuité rassurant les enseignants qui choisissent les manuels. La couleur apparaît comme étant un facteur important dans l'impact sur le choix des enseignants. Dans le processus même de conception du manuel, le choix d'une maquette et l'organisation en rubriques s'avèrent des contraintes très fortes, dont le respect au fil de chapitres aux contenus très différents conduit à des compromis ne facilitant pas la lisibilité pour l'élève.

En résumé, le manuel est avant tout un catalogue d'activités scolaires et d'exercices, incluant quelques éléments de cours. Plus coloré, il est également plus complexe et le

passage sur support informatique apparaît comme une évolution normale répondant à la structure qu'il a peu à peu adoptée. En outre, les activités de l'élève vont se transformer sensiblement avec l'usage d'instruments informatiques, ce qui aura un impact sur les formes d'enseignement des contenus eux-mêmes.

Le fonds documentaire que nous avons constitué a été partiellement numérisé. Des techniques hypertextes vont permettre de le valoriser et de rendre compte du travail effectué sur l'histoire des manuels scolaires de mathématiques de niveau élémentaire.

## 2.2 Usages des manuels scolaires

L'objectif de l'action était de mieux connaître les usages réels des manuels scolaires (et plus généralement des ressources éducatives par les élèves de sixième et de cinquième).

### a) Éléments de méthodologie

Il s'est agi d'une étude qualitative conduite dans six collèges de la région parisienne. Des entretiens semi directifs ont été menés avec des petits groupes d'élèves de sixième et de cinquième sur leurs usages des manuels de mathématiques. Le canevas utilisé (cf. p. 51) comportait cinq points : usages en classe ; usages à la maison ; cahiers de vacances ; que devraient comporter les manuels scolaires ; environnements informatiques.

En outre, des entretiens complémentaires ont été réalisés avec les enseignants de ces élèves. Dans trois collèges, les investigations ont été étendues aux usages des manuels de français.

Le tableau ci-dessous présente une vue synthétique de cette étude.

Collège	élèves	Profs (Ma)	Profs (Fr)	manuel	
<b>A</b>	9	2	1	Pythagore	Zone défavorisée
<b>B</b>	6	1	1	Pythagore	Zone défavorisée
<b>C</b>	5	1	1	Pythagore	Collège de ZEP
<b>D</b>	12	6		Hachette 6e Magnard 4e	11 élèves de quatrième ont été également interrogés
<b>E</b>	12				
<b>F</b>	12			Triangle	
<b>Total</b>	<b>56</b>	<b>10</b>			

**Tableau 1**

### b) Principaux résultats

Un des principaux résultats obtenus est relatif à la diversité des usages en fonction de trois types de variables : le manuel ou l'environnement utilisé, le niveau scolaire des élèves, les choix pédagogiques des enseignants.

Pour un élève de sixième, l'accès au manuel dépend fortement des prescriptions effectuées par l'enseignant. C'est ce dernier qui attire son attention sur les ressources offertes, qui lui prescrit des tâches, pour lesquelles le recours au manuel est nécessaire ou non.

La position des enseignants à l'égard de leur manuel (dans le choix duquel ils se sont plus ou moins investis) est très variable. Ils peuvent le considérer uniquement comme une base d'exercices ou bien entraîner les élèves à y trouver des ressources. Cela dépend de leurs choix pédagogiques quant à ce qu'est l'apprentissage, de leurs opinions quant à l'opportunité même pour les élèves d'apprendre en autonomie. Même quand ils sont en principe partisans d'un apprentissage autonome (ce qui est en général le cas), en pratique ils ont le souci de ne pas défavoriser les élèves en difficulté, qui ont du mal à travailler seuls dans un domaine où ils manquent de repères.

Les opinions des élèves dépendent du point de vue de leur enseignant et de son ascendant sur eux. Leurs usages dépendent de leurs performances scolaires (les élèves en difficulté ont du mal à comprendre la teneur de ce qui est écrit). Ils dépendent aussi de la classe où ils sont, car les activités ne sont pas les mêmes en sixième, où il y a peu de notions nouvelles, et en cinquième. Nous avons, incidemment retrouvé un résultat déjà remarqué : peu de parents aident leurs enfants à la maison en mathématiques.

La position des élèves à l'égard de l'informatique est généralement positive : il s'agit d'un type d'activité qu'ils ont dans l'ensemble rencontré de façon épisodique et qui représente une alternative et souvent un espoir par rapport à la situation traditionnelle de classe.

### 2.3. Enjeux économiques

Comme il a été mentionné plus haut, l'étude économique n'a pas pu être menée comme il avait été initialement prévu. Cependant, un certain nombre de résultats ont été obtenus.

#### a) Éléments de méthodologie

Un premier repérage a d'abord été accompli en 1996 sur le marché de l'édition électronique. Plus précisément, il s'agissait de s'intéresser aux points de rencontres possibles entre le métier traditionnel d'éditeur et celui des nouveaux éditeurs multimédia. Puis, en 1997, une étude a été entreprise sur le marché des cédéroms scolaires.

La démarche est essentiellement descriptive dans la mesure où aucun test n'a été réalisé sur les cédéroms eux-mêmes en termes qualitatifs. Il s'agissait d'un premier état des lieux. Les sources consultées ont été

- Les catalogues fournis par les éditeurs, que ce soit pour un produit unique ou pour l'ensemble de leur production
- Des « enquêtes » menées chez les principaux distributeurs, type FNAC ou Surcouf (relevés de prix par exemple)
- L'annuaire professionnel *Électre multimédia* 1997 qui couvre l'ensemble des prestataires du multimédia et de leurs réalisations
- La presse spécialisée (*CD-Rama*, *Livres Hebdo* pour l'essentiel).

Enfin, en 1998, une étude complémentaire, menée par des étudiants doctorants de G-L Baron, a été poursuivie sur l'évolution de l'offre de multimédias de mathématiques.

#### b) Principaux résultats

Cette partie de l'étude, n'a pu être menée totalement à bien. Elle nous a cependant convaincus de plusieurs phénomènes, constatés en 1997 et dont il serait intéressant d'étudier l'évolution au cours du temps.

L'offre de multimédias est en expansion. Elle accompagne l'élévation des taux d'équipement des foyers en ordinateurs. Il est maintenant courant de trouver non seulement des jeux mais aussi des logiciels éducatifs dans les grandes surfaces ou les catalogues spécialisés. Les coûts affichés (entre 150 et 400 F) étaient du même ordre que ceux d'un cédérom de jeu.

L'argument de vente, destiné aux parents, souligne généralement le caractère indispensable de ces cédéroms pour "réussir" : "pour aider votre enfant à réussir dès le primaire, mettez tous les atouts de son côté" (Hachette, Atout Clic). L'appui éventuel de l'éducation nationale est toujours soigneusement mentionné.

L'observation dans la durée montre que cette offre varie au cours du temps, des produits disparaissant des catalogues au bout de quelques mois.

La plupart des éditeurs scolaires sont présents sur le marché, soit seuls, soit, le plus souvent, alliés à des sociétés de production, dans la mesure où elles ne possèdent pas les compétences nécessaires pour développer elles-mêmes. La forme de ces alliances est variable : coédition, collaboration, sous traitance...

Ils tendent à proposer des collections de produits, par niveau et par discipline, ayant une identité forte. Celle-ci se construit essentiellement autour de l'interface avec l'utilisateur ; les fonctions de la plupart des produits sont assez similaires : exercices, jeux, ressources diverses...

Si les interfaces avec l'utilisateur sont attractives et effectivement multimédias, on observe la prégnance d'un modèle assez classique, qui est celui du « professeur à domicile », du mentor censé aider l'élève à progresser dans l'environnement. Les questionnements à choix multiples jouent un rôle important.

L'étude des produits, dont un certain nombre sont des traductions de productions étrangères, montre qu'ils ont souvent été élaborés avec le système MACROMÉDIA DIRECTOR, qui avait donc, en 1997, une position de force sur le marché des produits éducatifs et culturels. L'analyse de réponse, élément critique des logiciels éducatifs, est souvent sommaire.

Tous les logiciels ne sont cependant pas isomorphes et certains produits s'adaptent au niveau de l'élève, afin d'éviter les phénomènes de découragement. Par ailleurs, une partie de la production est composée de logiciels reposant sur des approches alternatives et mettant l'accent sur la résolution de problèmes. La valeur ajoutée pédagogique est alors supérieure, mais les coûts de production doivent l'être aussi.

Ainsi, le marché est en phase de structuration. Il est probable que, dans une première phase, les éditeurs, voulant être présents sur un marché dont il était impossible d'être absent, ont cherché à y intervenir. L'enjeu, maintenant, est de proposer des produits dont la valeur d'usage se révèle suffisante pour fidéliser une clientèle.

## *2.4. Développement de prototypes*

L'objectif de la conception de maquettes n'était pas de refaire un nouveau manuel sur support électronique, ni même de refaire des chapitres spécifiques mais de conserver le mieux possible le contenu des manuels papiers (élève et professeur) et les approches suivies par les auteurs. Il s'agissait de mieux comprendre les difficultés éventuelles de traduction, d'explorer les réalisations possibles en allant jusqu'aux limites respectant les contraintes imposées et d'analyser les causes de ces limites. Les interrogations portaient sur les modes

mode de parcours et de circulation à proposer, les effets introduits par l'ajout des logiciels et le processus même de conception.

### a) Éléments de méthodologie

La méthode de développement utilisée consiste essentiellement dans le respect d'un certain nombre de contraintes :

- Utilisation d'un système de développement répandu
- Appui sur la métaphore du livre
- Reprise des sources existantes
- Contrôle fort de l'interaction
- Plusieurs types d'utilisateurs : élève, professeur, parent.
- Ajout de logiciels spécifiques déclenchables à partir des pages du manuel

### b) Principaux résultats

Plusieurs maquettes successives ont été construites, illustrant différentes interrogations autour de la nature et du rôle de telles maquettes. Ayant du travailler avec des étudiants sur des temps limités, il n'a pas été possible de réaliser des maquettes suffisamment abouties pour qu'elles puissent être testées auprès d'élèves de sixième. Par contre, leur degré d'avancement a permis de s'assurer de la faisabilité des options de développement retenues et de mettre en évidence différents problèmes dans le passage du livre à l'électronique.

#### *Difficultés d'ordre technique*

Pour le choix d'un système de développement, le livre électronique devant être utilisé par des enfants, un contrôle précis des écrans d'interaction ainsi que la gestion dynamique des liens se sont avérés être des contraintes importantes à respecter. Les travaux menés pendant la première phase ont montré l'inadéquation, tout au moins au moment du travail sur la première maquette (premier trimestre 1996), des systèmes de développement sur réseau (HTML, JAVA...), notamment en raison de l'orientation page de ces environnements et la difficulté pour prendre en considération les actions de l'utilisateur (par exemple de masquer ou d'activer certains liens en fonction du contexte de la consultation, de calculer la destination d'un lien). Le choix s'est orienté sur l'intégrateur d'applications TOOLBOOK.

Dans le respect d'un des objectifs du projet, il nous fallait partir des sources existantes, conçues pour la réalisation des manuels papier (enseignant et élève) afin d'étudier leur mode de transfert sur un format électronique. La société Hatier ne disposait pas du contrôle total des sources du manuel scolaire. La réalisation effective est confiée à des sous-traitants, par ailleurs différents pour le manuel de l'élève et le livre du maître. Hatier n'est directement intéressée que par les sorties sur support papier et ne conserve que des archives, sur cédérom, des différents manuels. Le travail de PAO est effectué avec XPRESS et ILLUSTRATOR sur Macintosh. Il conduit en fait à une déstructuration notable des éléments fournis par les auteurs (qui travaillent avec le traitement de texte WORD), à un encombrement très important, difficultés aboutissant finalement à un constat d'impossibilité de créer un processus automatique de récupération des sources. En outre, le transfert des images a été particulièrement difficile en raison de leur format<sup>1</sup>.

---

<sup>1</sup> D'après Martin Valcke, après plusieurs déconvenues, l'université de Heerlen refuse dorénavant de retraiter des sources venant de XPRESS, préférant, si nécessaire, effectuer une ressaisie complète sous d'autres formats.

Concernant la réutilisation éventuelle de logiciels spécifiques, l'idée initiale étant de ne rien développer et d'insérer des logiciels classiques à partir d'une revue des thèmes du manuel, l'étude n'a pu véritablement être menée, de même que l'intégration de Cabri Géomètre.

### **Apports des maquettes réalisées**

Vis-à-vis des hypothèses ayant fondé la réalisation informatique, bien qu'il n'ait pas été possible de construire une transposition minimale complète du manuel, divers enseignements ont pu être tirés.

- L'identification et l'élaboration d'unités minimales permettent effectivement de filtrer différentes présentations et de bâtir des systèmes de circulation.
- La nécessité de réécrire certaines parties apparaît clairement : changement du texte pour s'adapter à la mise en page sur écran, par exemple dans les références spatiales des illustrations (schéma ci-contre ou en dessous, etc.), mais aussi modification des consignes dans les exercices. Ainsi, transposer un exercice "papier" demandant de déplacer mentalement les parties d'une figure impose pratiquement d'offrir à l'utilisateur la possibilité de déplacer effectivement ces parties sur l'écran (travail de l'équipe de l'IREM de Toulouse).
- L'analyse des résultats des exercices semble souhaitable pour déclencher des branchements à tel ou tel type d'activité.
- Enfin la gestion des activités exige des transformations plus radicales en raison du changement de contexte d'usage (de la salle de classe au travail en autonomie dirigée). L'ajout d'une interactivité accrue, par l'apport de logiciels particuliers, conduit à des changements importants dans la conception du manuel. Ce point met en lumière le problème des outils spécifiques du manuel électronique pouvant être fournis à l'élève, induisant de nouveaux modes de résolution de problème. Ainsi, il est relativement facile de mettre à la disposition de l'élève un outil lui permettant de dessiner sur l'écran un rectangle (en le superposant à des éléments d'une figure) et d'afficher son aire<sup>1</sup>.

Un travail de critique autour de la première maquette a permis de dégager des pistes de recherche. Ainsi, les auteurs du manuel papier ont proposé un processus de gestion de l'interactivité avec l'élève (sur les chapitres 13 et 6, aires et proportionnalité), conçue initialement dans le cadre de la classe, correspondant à un scénario d'usage du manuel tel qu'ils l'imaginent. Il semblait intéressant de travailler à partir de cette idée pour expérimenter comment une activité de classe gérée par un enseignant peut être transposée en autonomie en s'appuyant sur un environnement de type tuteur interactif.

Les discussions ont conduit à élaborer une nouvelle spécification du manuel électronique, qui a été mise en œuvre sur deux chapitres (le chapitre 13 étant réalisé par Fabien Douillet, le chapitre 6 par Patrick Cao Huu Thien), ainsi qu'une méthodologie pour transférer d'autres chapitres. Dans cette dernière méthodologie, l'apport de logiciels spécifiques n'est pas directement traité puisqu'il est dépendant du contenu même des différents chapitres, mais il est possible de faire rapidement un transfert des pages du manuel papier.

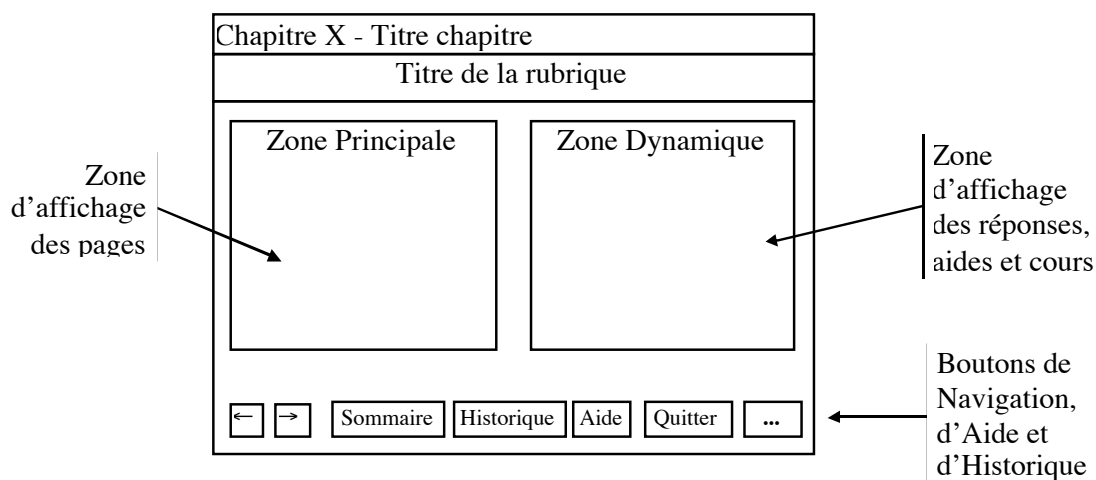
---

<sup>1</sup> Un travail de maîtrise de psychologie a été mené à terme par Marie-Noëlle Obrist (sous la direction de Denis Legros) autour des notions d'aire et de périmètre. Ce travail confirme l'intérêt des rétroactions immédiates pour l'apprentissage.



Cette maquette s'est fondée sur de nouvelles contraintes destinées à faciliter le travail de l'élève. En particulier, pour l'aider dans la résolution des exercices, des zones d'écran sont distinguées : la zone principale pour l'affichage de la page courante et la zone dynamique pour l'affichage des connaissances et méthodes associées. Ce partage facilite la mise en relation des exercices et des contenus et méthodes susceptibles d'être utilisées pour les résoudre, sans altérer le contexte et sans nécessité de gestion des fenêtres de la part de l'utilisateur. Une aide contextuelle est directement accessible par des boutons situés en bas de l'écran.

Différents boutons classiques permettent de contrôler la navigation (page précédente, page suivante, sommaire, historique, liens implicites, c'est-à-dire aux connaissances, méthodes et corrigés des exercices et activités).



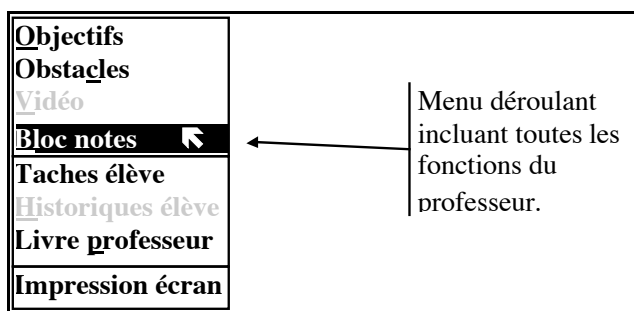
**Figure 2 écran de travail**

Divers types de liens ont été implantés. Il est toujours possible, à partir de la page pointée par le lien, de se promener sur les pages voisines, ou de revenir sur la première page en utilisant l'historique. Des liens pointent directement sur une page par le biais des coordonnées hiérarchiques. Un autre type de lien explicite est celui de la page décrivant les travaux à effectuer, en mode étude dirigée pour l'élève. Des liens implicites, grâce aux objectifs associés à chaque page, permettent des circulations contextuelles.

repérer les obstacles	→	franchir les obstacles
franchir les obstacles		connaissance
connaissance	→	méthodes
méthodes	→	connaissance
exercices <sup>1</sup>	→	connaissance
exercices	→	méthodes
exercices	→	corrigé

<sup>1</sup> Valable pour tous les types d'exercices.

Ces liens sont activés en appuyant sur les boutons de la barre d'outils. Le livre du maître est entièrement intégré. Les fonctionnalités sont accessibles à partir d'un menu déroulant unique.



**Figure 3 : menu déroulant pour le professeur**

Grâce au langage de script intégré à ToolBook, il a été possible d'intégrer des scénarios de parcours, en incluant des actions simples : afficher un ou plusieurs objets graphiques dans la zone dynamique, aller à une page précise, aller à la page suivante de l'agenda, cet agenda étant une liste de pages à suivre.

Un embryon de méthodologie de création de nouveaux chapitres a pu être élaboré.

Même si cette dernière maquette n'a pas été testée par les élèves, elle a été partiellement validée par les auteurs du manuel. Les scénarios qu'ils souhaitaient élaborer pouvaient être facilement décrits et l'interface dédiée au professeur a répondu à leurs attentes.

### ***Ajout de ressources vidéo***

Afin d'aider les enseignants à mettre en place les activités proposées dans le manuel et à mieux comprendre les raisons sous-jacentes aux démarches préconisées par les auteurs, nous avons décidé, à l'issue de la première année de recherche, d'intégrer des films tournés dans des classes de sixième afin.

Nous avons tourné en juin 1997 au collège Balzac de Vénissieux dans deux classes de sixième de Gisèle Chapiro, co-auteur du manuel. Les activités ont été choisies par les auteurs avec l'idée d'illustrer un exemple de mise en œuvre de la méthode pédagogique qu'ils préconisent. Une cassette vidéo (rushes) a été réalisée. Ensuite, nous avons découpé et numérisé près d'une centaine de séquences de courte durée (entre 10 et 25 secondes) avec une indexation minimale, ce premier codage devant faciliter le repérage de ces différentes séquences.

Activité	Classe	Phase	Nb	Plan	Personnes	N° d'ordre
0 hors	0	<b>RA</b> ppel	Isolé	Large	0 prof,	
1 1a	1 6 <sup>1</sup>	<b>CO</b> nsigne	Plusieurs	<b>R</b> approché	puis un numéro	
2 1b	6 6 <sup>6</sup>	<b>TI</b> travail individuel		<b>G</b> ros plan	par élève	
3 3		<b>TC</b> travail collectif				
7 7		<b>EX</b> plication				
		<b>MC</b> mise en commun				
		<b>DI</b> scussion				
		<b>CF</b> conflit				
		<b>BI</b> an				
		<b>AP</b> plication				

**Tableau 2 : grille de codage des séquences**

**Exemple : 76MCIG2 : Activité 7, classe de 6e, phase de mise en commun,  
Plan individuel, gros plan, élève numéro 2**

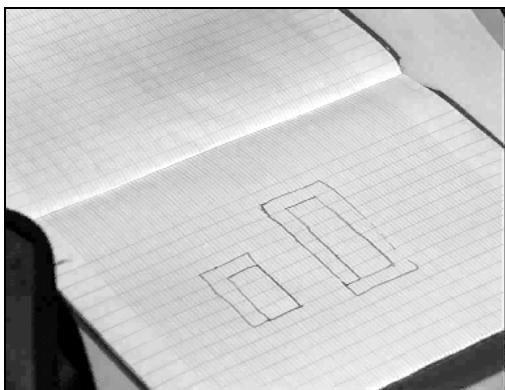
Pour vérifier de l'intérêt de ces séquences, nous avons travaillé avec des enseignants en formation initiale en leur demandant de réaliser des montages virtuels avec le logiciel ADOBE PREMIÈRE, après visualisation complète des rushes. Deux films ont ainsi été réalisés et montrés à différents publics (les auteurs du manuel, des professeurs en formation initiale), qui ont attesté de leur intérêt.

Si le but initial était d'illustrer les méthodes pédagogiques préconisées par les auteurs en montrant l'organisation et le déroulement de certaines activités décrites dans le manuel, le fonds ainsi constitué se prête à d'autres traitements, notamment la réalisation de montages autour de points spécifiques (la méthode de l'enseignant, les réactions des élèves, l'évolution des idées des élèves dans les différentes phases de travail, etc. ou des parcours thématiques à reconstruire dynamiquement suivant des points de vue déjà spécifiés ou à trouver (Bruillard et Baron, 1998).

La vidéo semble bien illustrer une démarche pédagogique ; elle soulève cependant d'autres questions. Par opposition au discours des auteurs dans le livre du maître, qui est un texte général de nature plutôt théorique, les images montrent un exemple "vécu", une pratique à un moment donné, une sorte d'instance plus riche que le texte. Le comportement des élèves permet de mieux comprendre leurs difficultés.

Ainsi, l'un des exercices proposés consistait, étant donné un rectangle ABCD, à trouver un autre rectangle d'aire plus petite et de périmètre plus grand que ceux du rectangle ABCD. L'idée sous-jacente est de convaincre les élèves que l'aire et le périmètre ne varient pas forcément de la même façon. Ce n'est pas facile à admettre pour nombre d'élèves qui croient que ces deux grandeurs croissent ou diminuent ensemble. Regarder les dessins réalisés par les élèves ou leurs gestes fournit des indices intéressants sur leur mode de raisonnement.

On se limitera ici à deux exemples. Dans la figure 4, on voit qu'un élève dessine des rectangles inclus les uns dans les autres. Il conclut alors logiquement qu'il est impossible de trouver une solution.



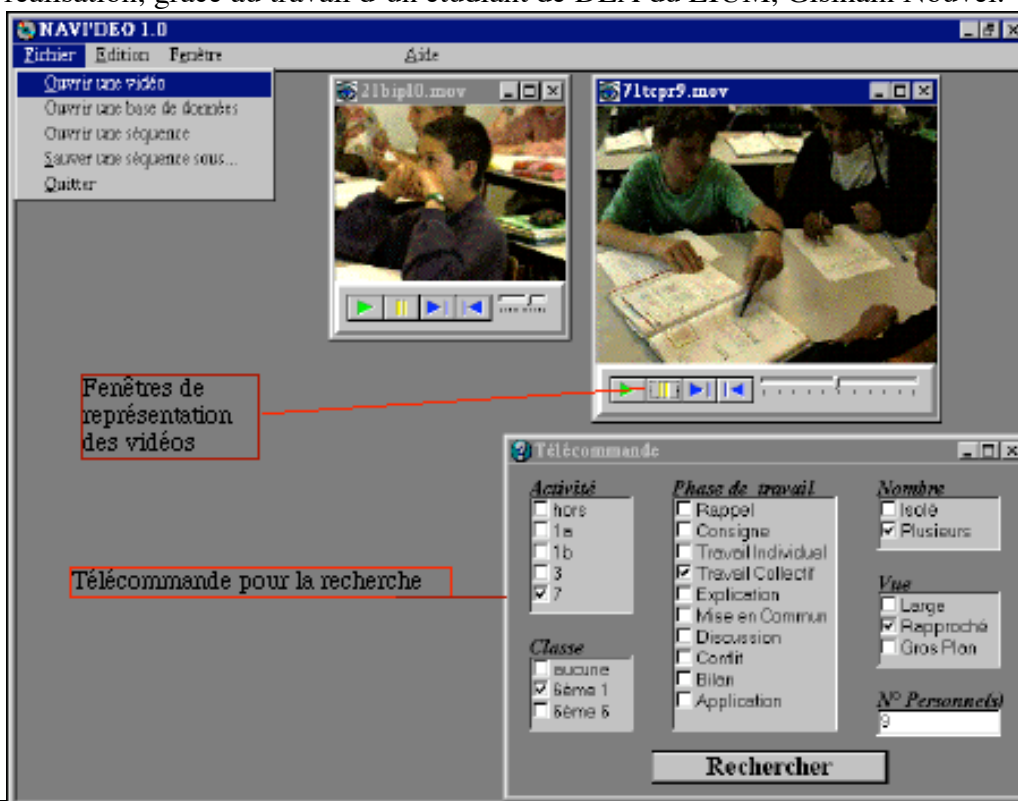
**Figure 4 : dans le dessin, aire et périmètre grandissent en même temps**

Une autre séquence montre une élève expliquant, à l'aide de gestes très expressifs, qu'il faut allonger la longueur et comprimer la largeur.

Pour terminer, notons que la constitution et la gestion d'un fonds de documents vidéo posent des problèmes intéressants : quelle granularité des séquences ? Quel statut pour les re-constructions vidéos ?

Nous n'avons pu vérifier l'acceptabilité par des enseignants en poste de telles séquences vidéos. Par ailleurs, demeurent des problèmes de droits pour une diffusion plus large, notamment leur inclusion dans un manuel électronique. La conception d'un système d'aide pour les élèves, consistant à leur montrer des réactions d'autres élèves et des explications fournies par des pairs est à étudier. Un tel système pourrait peut-être déclencher les conflits cognitifs souhaités par les auteurs du manuel dans le cadre d'un usage en autonomie d'un livre électronique.

Un dispositif d'aide à la navigation dans un corpus vidéo indexé est actuellement en cours de réalisation, grâce au travail d'un étudiant de DEA du LIUM, Gislhain Nouvel.



## Figure 5 : vue de l'interface de Navi'deo

### **Éléments de synthèse**

Au total, trois maquettes ont été conçues. La première, en 1996, a surtout servi à repérer les problèmes de récupération des sources de l'éditeur. La seconde, relative au chapitre XIII (aires et périmètres), a permis d'étudier l'intégration de ressources dynamiques dans un environnement reprenant l'essentiel du contenu du manuel. Elle a aussi conduit à réfléchir aux problèmes d'interface et de guidage des apprenants.

La troisième, qui a porté sur le chapitre VI (proportionnalité), a permis de mettre en place des principes de conception qui pourraient être utilisés pour l'ensemble du manuel. Elle implémente l'idée de scénario, conçue comme un agenda des tâches à accomplir par l'élève, ainsi que les fonctionnalités du livre du professeur.

Cependant, le codage prend beaucoup de temps. Il a été réalisé par des étudiants dans le cadre de projets. Leur travail est satisfaisant, mais aucune de ces maquettes n'est dans un état d'élaboration suffisant pour être utilisée par des élèves et il reste une tâche de finition importante.

Pour la suite, un certain nombre de principes ont été identifiés.

L'idée de concevoir un environnement complémentaire du manuel papier et offrant à la fois des ressources aux élèves et aux enseignants a été conservée.

Pour l'élève

- Il est prévu que l'élève utilise le manuel électronique en autonomie, en fonction de la prescription ou du conseil de l'enseignant.
- L'utilisateur doit y trouver des ressources à explorer selon deux modes : un mode libre et un mode semi-guidé. Ce dernier consiste à proposer un agenda d'actions à effectuer, déterminé par l'enseignant.
- Dans les deux cas, il convient de se concentrer sur le repérage et le franchissement des obstacles
- Il est inutile de gérer des analyses de réponses sophistiquées.

Pour l'enseignant, le mode "professeur" permet à ceux qui l'utilisent un accès aux différents objectifs, aux erreurs caractéristiques. Il permet aussi éventuellement le visionnement de séquences vidéo illustrant la démarche.

Pour passer de l'édition papier à l'édition électronique, il apparaît nettement que les éditeurs scolaires traditionnels, en tout cas Hatier, ne sont pas prêts. Le marché parascolaire semble offrir pour le moment de meilleures opportunités.

Partir de manuels existants n'est pas une bonne solution : les manuels de mathématiques sont avant tout des catalogues d'activités et l'informatique change la nature même des activités. L'introduction de nouveaux instruments comme une calculatrice, un gestionnaire de tableaux, un logiciel de géométrie dynamique, des systèmes de représentations (fractions), etc. conduit à bâtir de nouvelles activités, des situations les incluant. Il importe donc de réorganiser tout sur cette base. Il faut des auteurs ayant des compétences nouvelles, c'est-à-dire disposant d'une bonne connaissance des environnements informatiques.

## 2.5. Études d'usages d'environnements interactifs

Se poser la question des effets cognitifs des environnements interactifs multimédias conduit à s'intéresser non seulement aux fonctionnalités de ces environnements (ils sont loin d'être tous équivalents), mais aussi aux types de tâches qui sont attendues des apprenants.

### a) Éléments de méthodologie

Dès le début de l'action, nous avons décidé d'avancer en deux phases :

#### 1. Etat de la question.

Sur l'apprentissage avec des systèmes logiciels multimédias

Sur l'apprentissage en autonomie avec des environnements logiciels.

#### 2. Études empiriques

- a) Mener une étude l'usage par les élèves d'environnements logiciels en situation réelle.
- b) Conduire une expérimentation sur la maquette.

Nous avons d'abord mené une observation qualitative des types d'usage que les élèves pouvaient avoir en semi autonomie d'environnements existants dans une situation proche de celle des études dirigées, en essayant de repérer des évolutions dans la durée. Pour cela, un produit commercial se rapprochant du modèle du livre a été choisi (Assistance scolaire de Vuibert).

D'abord, nous avons proposé, dans un collège de ZEP, à six groupes de deux élèves de profils différents à la fois sur le plan scolaire et sur la connaissance des dispositifs informatiques de s'aider de cet environnement pour résoudre un exercice de leur propre manuel sur la distinction entre aire et périmètre d'une figure rectangulaire.

Une observation a ensuite été réalisée pendant une durée de quatre séances sous la supervision d'un chargé d'étude auprès d'élèves volontaires. La consigne initiale pour ceux-ci était dans un premier temps d'explorer le cédérom puis, dans un second temps, de résoudre des exercices en situation d'autonomie dirigée. Ces groupes étaient composés de quatre élèves de sixième répartis en deux binômes.

Puis cet environnement a été proposé dans les mêmes conditions à des élèves moyens de sixième d'un collège de centre ville.

L'étude b) a eu un caractère expérimental. En l'absence d'une maquette complète utilisable dans des conditions réelles, il s'est agi d'étudier les effets d'une fonctionnalité multimédia (présence ou absence d'un feed back) sur la compréhension de la relation aire/périmètre en fonction du niveau de difficulté des problèmes proposés aux participants et de leur niveau de connaissance initiale. L'expérimentation s'est déroulée en trois temps à partir d'une « micro maquette » :

1. passation en groupe (papier/crayon) d'un diagnostic initial, composé de trois problèmes de difficulté croissante ;
2. passation individuelle d'une session d'apprentissage composée d'exercices similaires à ceux du diagnostic initial : groupe 1 = multimédia avec feed back ; groupe 2 = multimédia sans feed back ; groupe 3 (groupe témoin) = papier crayon.
3. passation en groupe (papier/crayon) d'un diagnostic final composé d'exercices similaires à ceux du diagnostic initial.

La comparaison des résultats obtenus aux exercices des deux diagnostics permet d'inférer les effets du feed back sur la résolution des problèmes et la compréhension de la relation

aire/périmètre. L'expérience a porté sur 48 élèves de 4 classes de 6e de deux collèges de la banlieue parisienne.

Les deux diagnostics et la séquence d'apprentissage étaient constitués de trois problèmes, présentés dans un ordre de difficulté croissante.

*Exercice 1 : Un rectangle composé deux figures s'emboîtant l'une dans l'autre. Les élèves indiquaient quelle est la figure qui a l'aire la plus importante et le périmètre le plus grand.*

*Exercice 2 : Deux rectangles identiques forment deux figures rectangulaires différentes par juxtaposition verticale ou horizontale. Les élèves comparaient l'aire et le périmètre des deux figures.*

*Exercice 3 : Un rectangle quadrillé était présenté. Les élèves indiquaient s'il leur semblait possible de dessiner un rectangle qui ait la même aire, mais un périmètre plus petit, et le dessiner en guise de justification.*

Une justification nous assurait que les élèves ne répondaient pas au hasard. Un point était accordé pour la bonne réponse et 1 point pour la justification.

## **b) Principaux résultats**

### ***Usages d'environnements interactifs en classe***

Nos premières observations ont donc un caractère très partiel et ne se prêtent donc pas à généralisation. Elles nous semblent cependant suffisantes pour nous permettre de souligner l'importance de plusieurs facteurs :

L'observation a révélé que les modules ayant du succès avec les élèves sont surtout les séquences d'animation vidéo, ainsi que le quiz, qui n'a pas de rapport avec les mathématiques, mais qui exerce un effet attracteur certain. Les QCM sont utilisés, sans que l'on puisse dire quels sont les effets sur les apprentissages.

En revanche, la fonctionnalité d'assistance à la résolution d'exercices n'a pas été comprise. L'environnement s'est révélé trop complexe pour des élèves plutôt en difficulté. Les indications fournies par le logiciel, censées aider à la résolution de l'exercice, n'ont pas suffi à surmonter les blocages rencontrés. L'observation menée auprès d'élèves de niveau moyen a montré le même type d'attraction pour les séquences animées et le quiz. Mais des différences sensibles ont été observées. Les élèves manipulaient plus facilement et plus rapidement, la résolution d'exercices n'a pas posé de problèmes majeurs. L'attention s'est maintenue plus longtemps, les élèves éprouvant un plaisir certain à obtenir de bons scores.

La fonction d'assistance à la résolution d'exercices n'a pu être testée, dans la mesure où le manuel utilisé ne figurait pas dans la liste de ceux pris en compte par le cédérom.

Il semble donc que la familiarité préalable avec l'ordinateur et le niveau scolaire soient des facteurs discriminants relativement aux usages observés.

Au printemps 1998, un autre environnement a fait l'objet d'une observation pendant trois séances d'une heure et demi<sup>1</sup>. Ce dernier environnement, centré sur la présentation de situations-problèmes de mathématiques, a soulevé davantage l'enthousiasme des élèves, qui se sont montrés capables de soutenir longtemps leur attention sans éprouver de lassitude.

<sup>1</sup> Envol mathématique, éditions Jériko.

### **Expérimentation d'une micro-maquette**

Une étude de la question nous a amenés à focaliser notre attention sur deux points : le fait que l'efficacité de l'apprentissage s'accroît lorsque les textes et les images sont présentés en contiguïté plutôt que de façon isolée et, par ailleurs, le rôle important des capacités à traiter l'espace. Enfin, nous avons privilégié, parmi la multiplicité de contextes possibles, les situations d'apprentissage en autonomie dirigée utilisant des logiciels à scénario ouvert.

Les données ont été analysées selon le plan d'expérience  $S8 < G3 * N2 > * D2$  dans lequel les lettres S, G, N et D renvoient respectivement aux facteurs Sujets (facteur aléatoire), Groupe (G1 : Groupe multimédia avec feed back ; G2 : Groupe multimédia sans feed back et G3 : Groupe papier), Niveau (N1 : Niveau fort ; N2 : Niveau faible) et Diagnostic (D1, diagnostic initial ; D2, diagnostic final).

Les sujets du groupe multimédia avec feed back (G1) ont mieux réussi que ceux du groupe sans feed back (G2) et du groupe papier (G3). Le facteur Diagnostic est significatif ( $F(1.42) = 15.682, p < .0003$ ). Les résultats au diagnostic final sont supérieurs à ceux du diagnostic initial (2.299 vs 1.875). En revanche, l'interaction Groupe\*Niveau n'est pas significative, ni l'interaction entre les facteurs Diagnostic et Groupe.

Les participants utilisant le multimédia avec feed back (G1) ont de meilleures performances au second diagnostic que les sujets des deux autres groupes (G2 et G3), lesquels ne diffèrent pas significativement entre eux. Ce résultat confirme l'hypothèse d'un effet positif de la fonctionnalité feed back du système multimédia sur la construction de la représentation de la relation aire/périmètre. Nous pensons que l'effet de cette fonctionnalité contribue à ce que la règle intuitive "plus A croît, plus B croît"<sup>1</sup> (1996) tende à ne plus être appliquée à la relation aire/périmètre.

Le multimédia permet aux élèves d'acquérir une expérience subjective plus importante que ne le permet la manipulation des figures sur papier qui est plus lente et requiert plus d'attention de la part des élèves. Le feed back confirme rapidement la bonne réponse ; l'élève, qui n'a pas besoin de s'inquiéter de son résultat ni de le vérifier, est ainsi encouragé à poursuivre, à consolider sa représentation et à observer les résultats de son action. Le feed back corrige de lui-même l'exercice. L'enfant n'a donc pas besoin de vérifier ; il doit simplement observer ce qui se passe pour comprendre. C'est en cela que le feed back favorise le processus de compréhension.

---

<sup>1</sup> Stavy, R., Tirosh, D. (1996). Intuitive rules in sciences and mathematics : the case of "more of A, more of B". *International Journal of Science Education*, 18 (6), 653-667.



### 3. Perspectives

Au cours de cette recherche nous avons été amenés à nous intéresser à quatre types de questions :

- Comment l'offre de manuels scolaires évolue t - elle, comment s'adapte t - elle à l'évolution des publics scolaires, particulièrement en collège, où la création d'études dirigées vient mettre l'accent sur l'importance de l'apprentissage en autonomie ?
- Quels sont les usages réels des manuels au collège ?
- Quels besoins expriment les enseignants et les élèves ?
- Quels types de ressources électroniques pourraient être conçues pour répondre à ces besoins ?

Notre recherche a confirmé qu'en pratique la fonction principale des manuels était de fournir des ensembles structurés d'exercices et que l'aide effectivement apportée aux élèves semblait souvent modeste. La réalisation d'un prototype de manuel électronique à partir d'un manuel existant a permis de mettre en évidence plusieurs points et notamment :

- Tout livre imprimé est le fruit d'un compromis entre l'intention des auteurs et les réalités de l'édition. Il comporte des ambiguïtés, des implicites, voire des défauts de cohérence entre chapitres. Ceci a peu d'importance tant que le livre est utilisé sous la supervision d'un enseignant. Le passage à un usage plus autonome conduit à rendre explicite ce qui pouvait rester implicite.
- La conception d'un manuel électronique conduit à s'intéresser à l'intégration de nouveaux instruments interactifs, ce qui a pour effet de modifier, de manière plus ou moins profonde, les progressions fournies par les manuels ainsi que les différentes activités proposées.
- La mise en commun du livre de l'élève et de celui du professeur, l'ajout d'interactions, de vidéos, les possibilités de communication du travail de l'élève au professeur et la mise au point de scénarios d'utilisation par l'enseignant amènent à revoir en profondeur la conception d'un manuel électronique sur la base d'un livre papier.

Cependant, les questions initiales restent encore largement ouvertes. De plus, celle de la comparaison entre les disciplines n'a pu être abordée. Or, il est probable qu'existent entre celles-ci à la fois de réelles différences (l'équilibre entre l'accès à des documents et le recours à des instruments spécifiques varie vraisemblablement de façon importante) et des points communs nombreux (relativement aux méthodes de conception de ressources électroniques multimédias).

C'est pourquoi il pourrait être opportun de prolonger la recherche menée au niveau du collège sur les mathématiques en élargissant son champ à d'autres secteurs.

Une telle étude aurait un caractère comparatif et exploratoire et porterait sur un ensemble contrasté de disciplines : par exemple les mathématiques, l'histoire, la géographie, la technologie. Elle aurait recours à plusieurs modes d'analyse et à des méthodes de travail relevant de différents secteurs disciplinaires.

- Sociologie, pour l'étude des points de vue des divers acteurs.
- Histoire, pour l'analyse de l'évolution des manuels.
- Sciences de l'éducation pour l'étude de l'intégration des nouvelles ressources dans les structures éducatives.

- Informatique, s'agissant de la conception et de la réalisation d'environnements à base d'hypertextes.

Le cadre dans lequel pourrait se situer une telle recherche n'est pas encore fixé. Nous avons un moment pensé proposer à l'INRP de lancer une action coopérative sur ce thème à la rentrée 1998. Mais les incertitudes pesant sur cet institut nous ont conduits à y renoncer. À court terme, nous pensons continuer à travailler sur la question en proposant des sujets de recherche à des étudiants. L'un d'entre eux (Réda Babaaissa) poursuit actuellement un travail sur ce problème dans le cadre d'un doctorat préparé sous la direction de Georges-Louis Baron.

La soutenance à l'été 1998, par Eric Bruillard d'une habilitation à diriger des recherches devrait permettre d'attirer d'autres étudiants intéressés par les aspects proprement informatiques de la conception de manuels électroniques. Une thèse pourrait être bientôt engagée par un étudiant du LIUM (Le Mans), correspondant à une extension du projet de conception d'un manuel électronique de mathématiques en intégrant des aspects liés à la distance et en approfondissant la dynamique des situations d'interaction. L'objet serait d'élaborer une architecture distribuée et notamment de permettre la mise en place d'un préceptorat à distance. On ferait également appel à des fonctionnalités CABRI sous Java, puisque l'équipe de Jean-Marie Laborde travaille à la conception d'un ensemble de classes JAVA permettant de faire tourner une fenêtre CABRI dans un navigateur.

## 4 Références

### 4.1. directement liées à l'action menée

#### 4.1.1. Contributions à des colloques

BARON, Georges-Louis et BRUILLARD, Eric. - Towards electronic textbooks for learning mathematics ? potentialities and constraints. – Communication à la conférence de travail de l'IFIP : Working conference on secondary mathematics in the world of communication technology : learning, teaching and the curriculum, 26-31 octobre 1997, Villard de Lans.

BRUILLARD, Éric, BARON, Georges-Louis (1998). - Setting up virtual films with preservice teachers as a preservice training activity : a case study in mathematics. - in : proceedings of the SITE'98 9th International Conference (Washington, DC, 10-14 mars 1998. : - pp. 607-609 (ISBN : 1- 88 00 94-28-2).

BRUILLARD Eric, BARON Georges-Louis (1997). "From printed textbooks to electronic textbooks, A case study in mathematics", Colloque ERCME, 31 août- 4 septembre 1997.

#### 4.1.2. Articles et contributions à des ouvrages collectifs

BABAAISSA, Réda (1998). - Quels usages réels pour les manuels scolaires ? Quels usages potentiels pour les manuels électroniques ?- EPI, bulletin n° 89, mars 1998. - pp. 67-74.

LEGROS, D. (1997). - Hypermedia et construction des connaissances. - In : J. Crinon, & C. Gautellier (Eds.). - Apprendre avec le multimédia (pp. 181-192). - Paris : Retz. Mayer, R.E., & Gallini, J. (1990). When is a picture worth ten thousand words ? Journal of Educational Psychology, 82, 715-727.

#### 4.1.3. Rapports internes

BARON, Georges-Louis, BRUILLARD, Éric (dir.) (1996). - Du livre au CD-ROM, permanences et mutations. Le cas de manuels de mathématiques au collège. - Paris : Document de travail - Actes des journées de travail de Lille 25 au 26 juin 1996. - 100 p.

BARON Georges-Louis et BRUILLARD Éric. - Contribution à l'étude de la conception et des usages d'un manuel électronique de mathématiques. – Paris : INRP, rapport intermédiaire, 29 octobre 1996. - 13 p.

LE GOËDEC, Sylvie (1998). - Le marché des cédéroms parascolaires. – Paris : INRP. -11 p.

#### 4.1.4. Rapports d'étudiants

BABAAISSA, Réda (1997). - Quels usages réels pour les manuels scolaires ? Quels usages potentiels pour les manuels électroniques ? - Cachan : DEA enseignement et diffusion des sciences et techniques-ENS de Cachan. - 28 p.

TOURNON, Sarah (1996). - Environnement multimédia et concept d'hypertexte : développement du livre électronique, cas du manuel scolaire. - Paris : Mémoire de fin d'études- Formation d'ingénieurs IMAC-Université Paris II. - 106 p.

### 4.2. Publications prévues

Nous attendons la confirmation des éditions Hatier pour l'édition d'un ouvrage à destination des enseignants faisant le point sur la question des mutations apportées par le

multimédia aux manuels scolaires. Cet ouvrage serait issu des travaux développés pour cette recherche.

Un numéro spécial de la revue « Sciences et Techniques Educatives », dont nous assurons la coordination avec Brigitte de La Passardière (LIP 6), est en cours d'élaboration sur le thème livre électronique et éducation. Il devrait paraître en janvier 1999.

## 5 Personnes ayant participé à la recherche

### Équipe de recherche

- Georges-Louis Baron, professeur de sciences de l'éducation, directeur du département technologies nouvelles et éducation de l'Institut national de recherche pédagogique.
- Éric Bruillard, maître de conférences en informatique à l'Institut universitaire de formation des maîtres de Créteil, chercheur associé à l'INRP.
- Roger Cuppens, professeur de mathématiques à l'Université Paul Sabatier de Toulouse, responsable de la Commission Mathématique et Informatique (première phase).
- Philippe Gabriel, maître de conférences en sciences de l'éducation à l'Université d'Amiens (première phase).
- Patrice Johan, professeur certifié de mathématiques, IUFM de Créteil
- Denis Legros, maître de conférences habilité à diriger des recherches en psychologie cognitive, IUFM de Créteil et Université de Paris VIII (CNRS).
- Dominique Lenne, ingénieur de recherche en informatique, INRP-TECNE.
- Daniel Poisson, professeur en sciences de l'éducation à l'université des sciences et technologies de Lille, directeur de recherche au laboratoire TRIGONE, directeur de l'institut CUEEP.
- Stéphane Réthoré, ingénieur de recherche, responsable de la production pédagogique au CUEEP.
- Francis Slawny, professeur agrégé de mathématiques à l'IUFM de Créteil et une équipe associée de professeurs de collège.
- Martin Valcke, directeur de recherche, Open University de Heerlen, Pays-Bas (première phase).

### Conseillers

- Sophie Ayache (Éditions Hatier). Fonctions de conseil éditorial.
- Alain Choppin, maître de conférences en histoire, responsable de recherche au Service d'histoire de l'éducation de l'INRP (programme de recherche *Emmanuelle* sur les manuels scolaires) ; fonctions de conseiller historique auprès de l'équipe de recherche.
- Mme Catherine Perrotin, professeur de mathématiques, IUFM de Lyon.
- Mme Chappiron, professeur de mathématiques, IUFM de Lyon.
- Yves Clavier (Éditions Hatier). Fonctions de conseiller éditorial.
- Jean-Marie Laborde, directeur de recherche en informatique, laboratoire IMAG.
- Jacques Moisan, inspecteur général de mathématiques.  
M. Mante, professeur de mathématiques, IUFM de Lyon.  
M. Mulet-Marquis, professeur de mathématiques

### Étudiants et chargés d'étude

- Réda Babaaïssa, étudiant doctorant en sciences de l'éducation, ENS de Cachan
- Patrick Cao Huu Thien, DESS « intelligence artificielle », Université Pierre et Marie Curie
- Jean-Pascal Cauchon, DEA d'informatique de l'université du Maine
- Sophie Cristofoli, DEA de mathématiques et informatique appliquées aux sciences de l'homme, Université Paris 5.

- Hervé Daguët, étudiant doctorant de psychologie à l'Université Paris 8
- Fabien Douillet, DEA d'informatique, Université du Maine
- Sylvie Le Goëdec, DESS de lettres modernes spécialisées à l'Université Paris-Sorbonne
- Cécilia Lumbroso, DESS de psychologie clinique, Université Paris 7
- Ghislain Nouvel, étudiant de DEA d'informatique, Université du Maine
- Marie-Noëlle Obrist, étudiante en sciences cognitives à l'université Paris 8
- Sarah Tournon, ingénieur IMAC

## **Annexe 1**



INSTITUT NATIONAL DE RECHERCHE PÉDAGOGIQUE  
*Technologies nouvelles et Éducation*

## *Contribution à l'étude de la mutation des textes du savoir*

### **Projet soumis à l'appel d'offres "livre électronique" du groupement d'intérêt scientifique "sciences de la cognition"**

#### *Résumé*

*Le présent projet s'intéresse à la mutation éventuelle des manuels scolaires vers des livres électroniques, pouvant être des compromis entre les manuels classiques et les cahiers destinés au travail autonome des élèves. Il est proposé de réaliser une maquette à partir d'un manuel de mathématiques de sixième à paraître aux éditions Hatier, en y intégrant les ressources récentes offertes par les environnements interactifs d'aide à l'apprentissage. En parallèle, une étude sera menée sur la faisabilité économique de tels manuels électroniques, qui comprendra un état de la question au plan international et une étude empirique sur les activités organisées dans les centres de documentation et d'information des établissements scolaires dans le cadre des études surveillées.*

*L'étude des usages sera au cœur du questionnement, ce qui conduira à étudier les aspects d'acceptabilité cognitive et à explorer les complémentarités entre les manuels "traditionnels" et ces nouveaux manuels électroniques. En outre, la prise en compte de la dimension historique permettra de donner un éclairage sur les évolutions à plus long terme des manuels et les apports éventuels des technologies.*



## *Contribution à l'étude de la mutation des textes du savoir*

### **Introduction**

Les instruments de traitement de l'information sont désormais suffisamment socialisés pour que les grandes surfaces incluent dans leur offre en direction des consommateurs des environnements logiciels multimédias et des dispositifs électroniques se présentant comme une évolution du modèle du livre.

Ce nouveau phénomène a potentiellement des conséquences importantes sur les façons d'apprendre. Ce qui est en effet en jeu, c'est l'usage par le public d'instruments de traitement de l'information destinés à des pratiques d'apprentissage individuelles, privées, susceptibles d'avoir des effets cognitifs profonds.

Ces pratiques sont déjà largement développées en formation des adultes, notamment dans des centres de ressources d'appui de l'autoformation, où sont utilisés des médias multiples et non encore intégrés dans des livres électroniques. Le transfert de ces pratiques en formation initiale est à l'étude pour le secondaire ou en voie d'expérimentation dans le primaire.

Le public concerné est sans doute pour l'instant essentiellement composé d'élèves, dont les parents sont intéressés par la possibilité de leur fournir des moyens de mieux réussir en classe. Il concerne aussi tous ceux qui sont amenés à recourir à des formations continuées. Il est vraisemblable que l'offre commerciale de nouveaux supports concernera à plus ou moins longue échéance des produits inspirés du modèle du livre.

Le livre scolaire a évolué. À côté des manuels classiques, une offre directement destinée au travail autonome des élèves s'est développée, dont la forme la plus visible est peut-être le livre de vacances, offrant des révisions et des exercices corrigés.

Il est donc pertinent de s'intéresser à la conjonction de ces phénomènes, en étudiant leurs différentes dimensions : celle de la production d'objets nouveaux qui seront autre chose que des livres classiques, celle des enjeux économiques pour des éditeurs, celle des conséquences qui peuvent survenir dans les apprentissages.

Le récent appel d'offres du GIS "Sciences de la Cognition" nous a ainsi incités à présenter un projet principalement situé dans l'axe 1 des propositions d'action : "mutation de l'édition induite par le livre électronique", qui viserait un des publics explicitement prévus : "enfants et adolescents en formation scolaire". Il s'agit de se focaliser sur le problème des mutations des textes servant aux apprentissages, qu'il s'agisse de manuels ou de dispositifs d'autoformation. Le projet comporte explicitement la réalisation d'une maquette de "manuel électronique" en relation avec un éditeur scolaire. Plus largement, il s'intéresse aussi aux aspects économiques de la création de "livres électroniques" à visée éducative, ainsi qu'aux modes d'appropriation de tels objets virtuels dans le cadre d'apprentissages en autonomie. Enfin, parce que la mutation éventuelle des manuels scolaires ne peut être abordée sans prendre en compte l'évolution historique qu'ils ont connue, le projet comporte un volet historique à la fois sur les manuels eux-mêmes et sur les liens entretenus avec les différentes technologies.

## Problématique

Traiter de la mutation éventuelle des manuels scolaires sous l'influence des technologies de l'information amène logiquement à se poser trois séries de questions distinctes et reliées. La première est liée à la *production* de tels objets. La deuxième porte sur la *faisabilité économique* des manuels électroniques. La troisième s'intéresse aux *activités cognitives* de l'utilisateur, qui seront sans doute bien plus que de la lecture.

### **Production**

La production d'un manuel électronique conduit obligatoirement à s'interroger dès les premières phases de sa conception sur la nature et les fonctions de l'objet à réaliser et donc sur les usages qui en seront possibles ou favorisés. Il est vraisemblable que ceux-ci ne seront que pour une part prescrits par l'enseignant et que des activités d'apprentissage en autonomie seront possibles. Quelle marge d'initiative donner aux différents usagers selon le contexte d'utilisation du manuel ? Comment transposer dans ce nouveau cadre les éléments des manuels précédemment diffusés ? Quelle part donner à l'interaction avec des logiciels de recherche d'information ?

Comment réaliser une complémentarité harmonieuse pour l'utilisateur entre ce qui relève du modèle traditionnel du livre et de celui des environnements logiciels destinés à l'apprentissage ? Quels rôles respectifs joueront vis à vis de l'apprenant et de l'enseignant les manuels traditionnels sur papier et le manuel électronique ?

En outre, des problèmes spécifiquement techniques se posent, liés aux processus de production à mettre en œuvre. Comment récupérer et intégrer des éléments déjà existants ? Quels types d'hypertextualisation en réaliser ? Comment intégrer des ressources logicielles extérieures ?

### **Enjeux économiques des livres électroniques à visée éducative**

La réalisation effective de manuels électroniques pose un certain nombre de problèmes de type économique. Quels sont, en fonction des différents choix éditoriaux, les publics potentiels ? Les marchés ? Quel type de dispositifs de lecture viser ? Peut-on estimer les coûts de production ? Quels sont les investissements nécessaires ?

Par ailleurs, le développement des réseaux électroniques de transmission de l'information et les potentialités de consultation "en ligne", voire de téléchargement, semblent de nature à interférer avec le développement de manuels électroniques. Trois contextes apparaissent prometteurs : celui qui confronte l'apprenant à d'importants volumes de documents (par exemple, une bibliothèque universitaire), celui qui le place à distance des sources documentaires (par exemple, l'espace rural) et celui du travail coopératif à distance grâce à des collecticiels permettant par exemple la recherche coopérative de problèmes ouverts.

Dans ces contextes les livres et les réseaux électroniques peuvent-ils permettre une meilleure adéquation de l'offre à la demande (tous et à tout moment accèdent rapidement à un large éventail de documents primaires) tout en limitant les coûts liés au stockage, à la gestion et à l'expédition des documents ?

### **Potentialités cognitives et réalités des instruments électroniques d'autoformation.**

Un manuel électronique serait, on l'a dit, autre chose qu'un manuel. Destiné à être utilisé en autonomie, il offrirait à ses utilisateurs de nouvelles activités que la lecture, les inviterait à des parcours d'apprentissage "à distance" de l'institution, qui n'auront sans doute pas tous été prescrits ou même imaginés par des enseignants. Il s'agirait vraisemblablement d'un objet "ouvert", flexible, ce qui conduit à se demander comment les pratiques d'usage seront amenées à évoluer entre des activités de type scolaire (lecture prescrite par les enseignants) et des pratiques d'apprentissage autonome faisant appel à la mobilisation de ressources et à la recherche d'information. Quelles seront les conséquences au plan cognitif de ces différents types d'utilisation ?

L'association livre-réseaux électroniques peut-elle encourager des activités d'autoformation ? Peut-elle également favoriser l'approfondissement des connaissances à d'autres niveaux, dans le cadre des activités de classes, à l'école et éventuellement en dehors du temps scolaire ?

### **Méthodologie**

Dans un domaine encore largement virtuel, essayer de préciser ces différentes questions amène logiquement à proposer un projet de *réalisation pratique* d'une maquette, d'*observation* de ce processus et de *test* de ses fonctionnalités du point de vue cognitif. La production de la maquette du manuel jouera un rôle à la fois moteur et pivot dans le projet.

Nous avons choisi de réaliser la maquette d'un manuel de mathématiques destiné à des élèves de sixième. Les raisons d'un tel choix sont multiples. Le domaine retenu, les mathématiques, est complémentaire de ceux qui concernent principalement le public érudit (centrés sur les textes et les belles lettres). Des problèmes d'apprentissage importants s'y posent. Le modèle de l'encyclopédie électronique n'y est pas le plus adapté, ce qui incite à imaginer des solutions alternatives. Les images et les illustrations y jouent un grand rôle, particulièrement quand elles sont animées et peuvent être mises en rapport avec des énoncés de propriétés. Les liens de dépendance conceptuelle entre différentes parties du programme sont suffisamment bien repérés pour qu'on puisse espérer tirer un parti significatif des ressources de l'hypertextualisation.

Concernant le niveau, la classe de sixième a été retenue. En effet, la technicité n'y est pas trop importante, les problèmes y jouent un rôle majeur. Ces derniers sont relativement concrets et l'offre logicielle est suffisante et bien diversifiée, permettant d'explorer comment peuvent être coordonnés les aspects textuels, visuels et sonores. De plus, les études sur l'utilisation dans l'enseignement des mathématiques de logiciels comme Cabri-Géomètre pourront être réinvesties dans un tel produit.

Enfin, il a été décidé de partir d'un manuel existant. Ce choix permet d'étudier comment il est possible de transformer et de compléter un ouvrage déjà composé. La réflexion sur les transpositions possibles et l'étude des choix stratégiques effectués est susceptible de conduire à des enseignements de portée plus générale.

Ce manuel est *Objectif maths* des éditions Hatier, dont la sortie est prévue en avril 1996. Cet ouvrage a pour particularité d'avoir été pensé en intégrant les erreurs les plus courantes des élèves de sixième et en prévoyant des remédiations adaptées.

Dès le début du processus de production, plusieurs études seront lancées, afin d'établir des comparaisons avec d'autres manuels, de réfléchir aux modes d'usages possibles, aux filiations et aux ruptures probables par rapport à l'existant. Elles amèneront à faire le point sur les possibilités économiques du secteur et sur les possibilités d'usage parascolaire de livres électroniques reposant sur des choix similaires à ceux du projet.

Trois phases sont prévues.

### **Phase 1 : exploration de l'existant**

- Capitalisation de l'existant (programmes informatiques, ressources vidéo, etc.)
- Étude du manuel choisi, comparatif avec d'autres manuels
- Repérage des modes d'usage des manuels et des pratiques (enseignants et élèves)
- Première étude sur les enjeux économiques liés à l'émergence possible de la notion de manuel électronique : état de la question au plan international.
- Première étude sur les enjeux cognitifs : état de la question sur l'apprentissage en autonomie en milieu scolaire à l'aide de dispositifs technologiques.

**Cette phase s'achèvera par la tenue de *journées d'études* destinées à faire le point sur les différentes dimensions du projet et à discuter les pistes mises en évidence. Les actes de ces journées permettront de disposer d'un rapport intermédiaire.**

### **Phase 2 : programmation d'une maquette**

- Intégration de divers éléments, éventuellement développement de modules spécifiques.
- Étude de type économique du processus de production.

### **Phase 3 : expérimentation**

- Expérimentation avec des élèves de collège dans le cadre des activités d'apprentissage en centre de documentation et d'information.
- Travail autonome prescrit par les enseignants sur des logiciels de types EAO dans un premier temps en liaison avec le programme de sixième.
- Étude des modes de prescription des enseignants. Structures de soutien mises en place.
- Suivi des élèves, au plan individuel pour observer les modes de travail, au plan plus global pour étudier l'acceptabilité "sociale" dans les structures existantes. Une méthodologie de recherche plus précise sera constituée au fur et à mesure de l'élaboration de la maquette

## **Calendrier**

Deux ans

## Annexe administrative

### Équipe de recherche

- Georges-Louis Baron, maître de conférences en sciences de l'éducation habilité à diriger des recherches, directeur du département technologies nouvelles et éducation de l'institut national de recherche pédagogique (environ 30 % du temps de recherche).
- Éric Bruillard, maître de conférences en informatique à l'institut universitaire de formation des maîtres de Créteil, chercheur associé à l'INRP (environ 40 % du temps de recherche).
- Jacques Colomb, professeur en sciences de l'éducation, directeur du département "didactiques des disciplines" de l'INRP (environ 10 % du temps de recherche).
- Roger Cuppens, professeur de mathématiques à l'université Paul Sabatier de Toulouse, responsable de la Commission Inter-IREM Mathématique et Informatique (environ 50 % du temps de recherche).
- Philippe Gabriel, docteur en sciences de l'éducation, chargé d'études à l'IREDU, Dijon (trois mois-homme environ).
- Denis Legros, maître de conférences en psychologie cognitive à l'IUFM de Créteil et à l'Université de Paris VIII (CNRS) (environ 30 % du temps de recherche).
- Daniel Poisson, professeur en sciences de l'éducation à l'université des sciences et technologies de Lille, directeur de recherche au laboratoire TRIGONE, directeur de l'institut CUEEP (environ 10 % du temps de recherche).

### Conseillers

- Yves Clavier (Editions Hatier). Il assumera des fonctions de conseiller éditorial.
- Alain Choppin, maître de conférences en histoire, responsable de recherche au Service d'histoire de l'éducation de l'INRP (programme de recherche *Emmanuelle* sur les manuels scolaires). Il assumera des fonctions de conseiller historique auprès de l'équipe de recherche.
- Alain Chaptal, directeur de l'ingénierie éducative, Centre National de Documentation Pédagogique
- Jacques Moisan, inspecteur général de mathématiques.
- Francis Slawny, IUFM de Créteil et une équipe associée de professeurs de collège
- Stéphane Réthoré, ingénieur de recherche, responsable de la production pédagogique au CUEEP

### Références

#### **Mathématiques et informatique**

- BRUILLARD, Eric (ed.) (1995). *Des outils pour le calcul et le traçage des courbes*, Paris, CNDP. *Les dossiers de l'Ingénierie éducative*, n° 19, 87 p.
- BRUILLARD, Eric (1994). "Quelques obstacles à l'usage des calculettes à l'école : une analyse". *Grand N*, n° 53, pp.67-78.
- BRUILLARD, Eric et VIVET, Martial (1994). "Concevoir des EIAO pour des situations scolaires". *Recherche en Didactique des Mathématiques*, vol.14, n° 12, pp.275-304.

- Collectif (1991). *Construction de savoirs mathématiques au collège*. Paris, INRP, Collection Rencontres Pédagogiques n° 30, 103 p.
- COLOMB, Jacques dir. (1993). *Les enseignements en Troisième et Seconde : ruptures et continuités*. Paris, INRP, Didactique des disciplines, 228 p.
- CUPPENS, Roger (1994). "Les moyens de calcul modernes et l'informatique vont-ils révolutionner l'enseignement des mathématiques ?" *Bulletin de l'APMEP* n° 394, pp. 279-293.
- CUPPENS, Roger (1994). "Les mathématiques d'une machine sont-elles hilbertiennes ? Actes de l'université d'été "les outils de calcul formel dans l'enseignement des mathématiques". Caen, 29 août-2 septembre 1994. IREM de Caen, pp. 113-123.
- CUPPENS, Roger (1995). "L'introduction des moyens de calcul modernes dans l'enseignement des mathématiques". *Les dossiers de l'Ingénierie éducative*, n° 19, CNDP, pp. 52-56.

### **Hypertextes**

- BARON, Georges-Louis ; BAUDÉ, Jacques et DE LA PASSARDIÈRE, Brigitte, eds. (1993). *Hypermédias et apprentissages/2*. Paris, INRP-CUEEP-EPI, 249 p.
- BRUILLARD Eric & de La PASSARDIÈRE Brigitte (1994). "Hypermédias et éducation : des repères". *Sciences et technologies éducatives*, Vol.1, n°1, pp.17-37.
- BRUILLARD Eric (1995). "Hypertexte pour l'aide à l'écriture. Généralités et exemples" *Aides informatisées à l'écriture*, Hopper Christophe et Vandendorpe Christian (eds.). Les Editions Logiques, Montréal, pp.81-96.
- BRUILLARD Eric, de La PASSARDIÈRE Brigitte & BARON Georges-Louis (1995), dirs. *Hypermédias, éducation et formation : actes du séminaire "hypermédias, éducations et formations"*. Paris, rapport MASI 95/01, 89 p.

### **Usage des technologies dans l'éducation et la formation**

- BARON, Georges-Louis. *L'informatique et ses usagers dans l'éducation*. Note de synthèse pour l'habilitation à diriger des recherches. Université Paris V, multigraphié, 152 p.
- BARON, Georges-Louis et BAUDÉ, Jacques, eds. (1992). *L'intégration de l'informatique dans l'enseignement et la formation des enseignants*. Paris, INRP, 285 p.
- BARON Georges-Louis & BRUILLARD Eric (1994). "Information technology, Informatics and preservice teacher training". *Journal of Computer Assisted Learning*, n°10, pp.2-13.
- BARON Georges-Louis & BRUILLARD Eric (1994). "Towards the Integration of Information Technology in Compulsory Education ? Potentialities and Constraints" in *"Exploring a new partnership : children, teachers and technology"*. Wright June & Benzie David (eds.), IFIP WG3.5, North Holland, pp.21-32.
- BARON Georges-Louis & BRUILLARD Eric (eds.) (1994). *Informatique, formation des enseignants : quelles interactions ? Actes du séminaire ouvert sessions de 1992-1993*. INRP, Paris, 112 p.
- D'HALLUIN, Chantal et POISSON, Daniel (1994). "Formations ouvertes et multiressources". *Conférence du cahier d'étude du CUEEP*, n° 28, 1994.
- POISSON, DANIEL (1990). "Former la population non qualifiée, une réponse partielle". *SIMFI VI, actualités de la formation permanente*, n° 190, novembre-décembre 1990, pp. 33-37.
- POISSON, Daniel. "20 ans d'interaction entre innovation, recherches et productions pédagogiques". *Biennale de l'éducation*, UNESCO, Paris, avril 1992.

**Approche coût-efficacité dans l'éducation**

GABRIEL Philippe (1992). "Rameaulec" : un soutien en lecture à l'entrée au collège (1988-1991) Dijon, IREDU - Université de Bourgogne, 25 p.

GABRIEL Philippe (1992). "Les dotations en temps : Quelles pratiques et quels effets dans l'enseignement des mathématiques à l'entrée du secondaire" in *Actes du quinzième congrès de l'Association Européenne d'Éducation Comparée*, Vol.1, M. Cacouault et F. Orivel (eds.), Dijon.

GABRIEL Philippe (1995). *La micro-informatique dans l'enseignement : situation et perspectives*. Thèse de doctorat ès Sciences Humaines, Dijon, IREDU - Université de Bourgogne.

**Histoire des manuels scolaires**

CHOPPIN Alain (1986). "Le livre scolaire" in H.-J. Martin et R. Chartier, *Histoire de l'édition française. Tome 4 (1900-1950)*, Paris, Promodis, pp. 281-305

CHOPPIN Alain (1992). *Le Manuel scolaire : histoire et actualité*, Paris, Hachette éducation, Collection Pédagogies pour demain, 240 p.

CHOPPIN Alain (1998). "Le livre scolaire et universitaire" in Fouché, Pascal (dir). *L'édition française depuis 1945*. - Paris : éditions du cercle de la Librairie, pp. 312-339 et pp. 739-800 (passim)

**Psychologie cognitive**

LEGROS, Denis, BAUDET, Serge, et DENHIÈRE, Guy (1993). "Analyse en systèmes des représentations d'objets techniques complexes et production de textes". In Gilles Gagné & Alan Purves, *Papers in mother tongue Education/Études en pédagogie de la langue maternelle*. Münster/New York : Waxman, pp. 127-156.

DENHIÈRE, Guy, LEGROS, Denis et TAPIERO, I. (1993). "Représentation in memory and acquisition of knowledge from text and picture : Theoretical, methodological and practical outcomes". *Educational Psychology Review*, 5 (3), 311-324.

BAUDET, Serge, JEHAN-LAROSE, Sandra, et LEGROS, Denis (1994). "Coherence and Truth : a cognitive model of propositional truth attribution". *International Journal of Psychology*, 29 (3), 119-350.

LEGROS, Denis (1995). "Effects of the epistemic modalities in propositional truth attribution". *IV European Congress of Psychology*. Athens, July, 2-7.

## **Annexe 2 : compte rendu des réunions**





INSTITUT NATIONAL DE RECHERCHE PEDAGOGIQUE

Technologies nouvelles et Éducation

## *Compte-rendu de la réunion "livre électronique" du 26 janvier 1996*

Présents : Mmes Bouchez (HATIER), Jacquet (HATIER), Tournon (IMAC)  
MM. Baron (INRP), Bézard (CNDP), Blondel (INRP), Bruillard (IUFM de Créteil),  
Choppin (INRP), Colomb (INRP), Cuppens (IREM de Toulouse), Gabriel (IREDU),  
Legros (IUFM de Créteil), Lenne (INRP), Manesse (HATIER), Moisan (Inspection  
générale), Poisson (CUEEP)

Excusé M. Réthoré (CUEEP)

La réunion avait pour objectif de permettre aux différentes parties prenantes du projet d'harmoniser leurs points de vue, de repérer des problèmes pratiques éventuels et de tomber d'accord sur un plan d'action à court terme.

Le projet a en effet été lancé pour une période relativement courte (un rapport d'étape doit être fourni dès l'automne de 1996). Il comprend plusieurs composantes, puisqu'il conviendra de faire un état de la question sur le problème de la mutation des manuels scolaires en mathématiques, d'analyser les enjeux économiques liés à la création de tels objets et de réaliser une maquette d'un manuel électronique de sixième en prenant pour base un ouvrage en voie de publication chez HATIER.

Ce manuel a pour caractéristique intéressante d'explicitier soigneusement quels sont les difficultés et les obstacles liées aux différentes parties du programme. Il comporte des indicateurs thématiques bien repérables permettant d'effectuer une lecture non linéaire et pouvant servir de base à une hypertextualisation.

En fait, deux transpositions au moins du manuel devront être effectuées. La première, dénommée par la suite "transposition d'ordre un", sera une hypertextualisation *a minima*, respectant les choix effectués par les auteurs et utilisant les indicateurs imprimés pour produire des choix de navigation. Une seconde transposition (appelée ici "transposition d'ordre deux") se donnera pour objectif de greffer sur l'ouvrage des ressources extérieures (notamment sous la forme d'environnements interactifs), en se fondant exclusivement sur des produits disponibles. Ces derniers seront issus soit du CUEEP soit du CNDP. En outre, une tentative d'interfaçage avec CABRI, outil désormais classique de construction géométrique, est prévue. Dès la disponibilité d'une maquette, il sera nécessaire de mener une étude de ses effets cognitifs, si possible dès le premier trimestre de 1996/97.

La discussion conduite lors du tour de table initial a fait apparaître plusieurs types de problèmes, qui sont synthétiquement présentés ci-dessous.

## Questions soulevées

### ***Quels types d'usages sont-ils attendus ?***

S'il existe des connaissances générales sur les fonctions et les usages courants des manuels, outils prescrits par les enseignants, aucun repérage récent ne semble avoir été effectué sur les usages des outils mis à la disposition des élèves de sixième en mathématique. Il conviendrait donc d'effectuer rapidement un état de la question.

Concernant le manuel électronique, objet encore inexistant dont on ne sait dans quelle mesure il procédera du modèle du manuel ou de celui du logiciel éducatif. La question est de savoir s'il s'agit de parvenir à un produit utilisé sous la prescription de l'enseignant, par exemple en études surveillées, ou bien de manière autonome dans le cadre d'une utilisation parascolaire. Selon la réponse à cette question, les ressources offertes à l'apprenant ne seront pas les mêmes (notamment en termes de rappels de cours, d'aide en ligne pour les exercices...).

*Dans un premier temps, il semble préférable de prendre comme objectif la réalisation d'un produit prescrit par l'enseignant et utilisé avec une forme d'aide extérieure, fournie soit par l'enseignant soit par un moniteur.*

### ***Quel type d'hypertextualisation réaliser ?***

Il peut paraître a priori relativement simple de procéder à une hypertextualisation d'un manuel existant dont la source est sous forme électronique. Il n'en est cependant rien, dans la mesure où une série de problèmes restent ouverts : comment récupérer effectivement les données, qui existent sous format XPRESS et ILLUSTRATOR et non pas sous format SGML ? Quelle mise en écran effectuer ? Comment créer les liens hypertextuels de manière pertinente ? La réponse à cette dernière question ne peut être effectuée que par un travail de nature *sémantique*, qui requiert des personnes qui l'effectueront des connaissances précises sur les contenus du programme scolaire et sur les usages attendus (notamment quant à la présence ou non de personnes-ressources).

### ***Quels types d'environnements informatiques utiliser ?***

Le choix d'un "environnement de lecture" n'est pas neutre. Il entraîne en effet un certain nombre de contraintes qui interagissent avec le travail du concepteur et avec ce qui sera effectivement offert à l'utilisateur.

*On recherchera les solutions les plus indépendantes possibles des types d'ordinateurs utilisés. Un environnement de type NETSCAPE est envisageable, mais le choix définitif interviendra après une étude complémentaire.*

### ***Quel type d'ouverture pour une transposition d'ordre deux ?***

La réalisation de la transposition d'ordre un conduira à produire des connaissances sur les procédés d'hypertextualisation de documents existants et sur les prérequis qui pourraient être exigés des futurs manuels. Mais elle préfigurera sans doute très incomplètement ce que pourrait être un manuel électronique. C'est pourquoi la réflexion sur une transposition d'ordre deux est prévue dès maintenant. Doit-elle s'exercer sur la totalité du manuel ou seulement sur certains chapitres ?

*Après discussion, étant entendu que les problèmes d'extension dépendent à la fois des contenus et des environnements disponibles, il est convenu de se limiter à certains chapitres : sans doute un chapitre d'arithmétique et un chapitre de géométrie.*

### ***Quelles questions d'ordre cognitif poser quant à l'usage d'une maquette ?***

La mise en œuvre d'une maquette pourra difficilement intervenir avant la prochaine rentrée scolaire. Cependant son évaluation suppose qu'aient été définies auparavant les questions d'ordre cognitif sur lesquelles elle portera. Un travail de repérage est donc d'ores et déjà nécessaire.

### **Programme de travail à mettre en œuvre**

Plusieurs axes de travail seront explorés simultanément par différentes équipes, qui devront donc adopter des principes de travail communs et se donner des échéances pour la communication des résultats, la coordination étant assurée par l'équipe INRP. Un premier butoir a été fixé les 17 et 18 juin 1996, où auront lieu au CUEEP de Lille deux journées d'études intermédiaires de présentation des premiers résultats.

### ***Fonctions, usages et économie des manuels.***

Il sera procédé à une étude portant d'une part sur l'évolution des fonctions du manuel et sur ses usages en sixième (INRP) et, d'autre part, sur la question des coûts afférents à la création de manuels électroniques (INRP et IREDU). Les objectifs et modalités de cette étude seront définis dans la semaine du 29/01/96 à l'initiative de G-L Baron

### ***Transposition d'ordre un***

La première maquette sera mise en chantier. Pour cela :

- Une étude sur les environnements informatiques à employer sera entreprise (INRP).
- Une version de référence du manuel complet sera envoyée par HATIER à l'INRP dès que possible.
- Un travail sera conduit sur la structure du livre, sur la mise en écrans et sur le type de liens à créer. Les auteurs seront contactés par HATIER et il leur sera proposé d'y coopérer (INRP, IUFM de Créteil).
- L'hypertextualisation sera menée à partir des données fournies par HATIER en formats XPRESS et Illustrator (INRP).
- Une étude de l'évolution possible de la maquette allant dans le sens d'une ouverture limitée à des ressources externes pour les exercices sera entreprise en relation avec le CUEEP.

Le travail sera mené en relation étroite avec Denis Legros, qui interviendra lors des choix critiques.

### ***Réflexion préliminaire sur la transposition d'ordre deux.***

Elle sera entreprise simultanément au CUEEP dans le domaine de l'arithmétique (notamment en étudiant comment les exercices pourraient être rendus interactifs) et à l'IREM de Toulouse dans le cadre d'une réflexion sur l'interfaçage éventuel avec CABRI.

*La prochaine réunion sur la création de la première maquette est prévue le 9 février 1996 à Montrouge, 14 heures à 17 heures. Elle aura comme participants Mme Tournon, MM. Baron, Bruillard, Legros, Lenne, Moisan, N. (HATIER).*



INSTITUT NATIONAL DE RECHERCHE PEDAGOGIQUE

*Technologies nouvelles et Éducation*

1/07/96

## *Compte-rendu des journées de travail sur le manuel électronique*

Lille, CUEEP, 25 et 26 juin 1996

Présents : Mmes d'Halluin (CUEEP), Perotin (IUFM de Lyon), Tournon (INRP).

MM. Baron (INRP), Bruillard (IUFM de Créteil), Choppin (INRP), Cuppens (IREM de Toulouse), Gabriel (IREDU), Legros (IUFM de Créteil), Lenne (INRP), Mante (IUFM de Lyon), Moisan (IGEN), Poisson (CUEEP), Réthoré (CUEEP), Valcke (Université ouverte de Heerlen-NL).

Excusés : Mme Audigier (Hatier), MM. Clavier (Hatier), Colomb (INRP).

Ces journées avaient pour objectif de faire le point entre les différentes équipes travaillant sur le projet "manuel électronique" et de déterminer des pistes de travail pour l'étape suivante. Elles ont comporté une série d'interventions destinées à faire le point sur un sujet et à lancer une discussion. Les lignes qui suivent visent à présenter une synthèse thématique des travaux accomplis.

### **Usages des manuels**

Les rôles et fonctions des manuels ont évolué au cours du temps. Pour l'historien, trois types de fonctions peuvent être distingués :

- véhicule idéologique et culturel
- support du contenu éducatif
- outil pédagogique

Depuis la fin du XIXe siècle, la situation a évolué dans le sens d'une plus grande complexité des manuels. La part du cours a diminué au profit des exercices. En mathématiques, depuis la fin des années soixante, l'accent est mis sur les activités de résolution de problèmes. D'instrument pour le professeur, le manuel tend à devenir une base de données d'exercices. La place de la démonstration a diminué.

Actuellement, les manuels sont de bonne qualité technique et ils cadrent généralement bien avec le programme. Pour les enseignants, surtout débutants, ils tendent probablement à représenter une pièce importante de leur enseignement.

Cependant, on ne dispose pas de beaucoup de données récentes sur les usages effectivement effectués, ni sur le point de vue des élèves à l'égard des manuels et sur les usages qu'ils en font. Une étude qualitative légère sur ce point devrait donc être menée à partir de la rentrée 1996, à la fois en mathématiques et dans une discipline très différente, comme les lettres.

## Conception de la maquette

Le manuel choisi est fondé sur une analyse didactique préalable des obstacles rencontrés. Il énonce des objectifs précis et prévoit explicitement des activités facilitant le passage de chaque obstacle. Il se prête a priori à l'hypertextualisation.

Le projet comprend explicitement la réalisation d'une maquette électronique représentant une "transposition d'ordre un" de ce manuel. Le chapitre 13 (mesures d'aires) a été choisi en raison de son intérêt pratique. Les travaux correspondants ont été effectués à l'INRP en se situant dans la perspective d'une multitude d'usages : par les élèves, par les enseignants, par les parents. L'utilisation par des élèves en autonomie coopérative dirigée a cependant été privilégiée. Les données de base ont été le spécimen du manuel de l'élève (avec des indications pour l'enseignant) et le livre du professeur. Les liens autorisant la navigation ont été définis en fonction des repères inclus dans le support papier.

Les possibilités de deux environnements de développement ont été particulièrement explorées (Netscape et Toolbook). Le premier se prête bien à des utilisations en ligne. Il permet d'établir *a priori* des liens entre des entités appartenant à des pages différentes. En revanche, il est difficile de prendre en considération les actions de l'utilisateur (par exemple de masquer ou d'activer certains liens en fonction du contexte de la consultation, de calculer la destination d'un lien). Finalement, le développement a donc été effectué sous TOOLBOOK.

La maquette actuelle permet la navigation entre les différents éléments constitutifs du chapitre et établit des relations avec le livre du maître.

Différents problèmes ont été rencontrés. Le premier est relatif à la récupération de l'information composant le manuel. Il s'est avéré que les données informatiques (initialement reçues sous XPRESS et ILLUSTRATOR) avaient été créées *ad hoc* en fonction d'une présentation unique sur support papier. Or le fonctionnement interactif de la maquette suppose que l'on puisse donner accès à des objets complexes formant unité sémantique (par exemple un énoncé d'exercice et une figure), qui n'existaient pas en tant que tels. Il a donc fallu récupérer ces éléments et les indexer. La récupération des graphiques a été particulièrement difficile, pour des raisons de format interne d'objets.

Pour l'utilisateur, un des problèmes les plus évidents tient à l'écran et à l'adéquation du texte au support. Des adaptations apparaissent absolument nécessaires.

Ainsi, même en restant le plus près possible du texte imprimé, il peut être nécessaire de changer le texte pour s'adapter à la mise en page sur écran. Par ailleurs, transposer tel exercice "papier" demandant de déplacer mentalement les parties d'une figure impose pratiquement d'offrir à l'utilisateur la possibilité de déplacer effectivement ces parties sur l'écran. Cela est possible, mais au prix d'une programmation supplémentaire.

D'autres changements peuvent apparaître souhaitables : par exemple, l'analyse des résultats à un exercice "franchir les obstacles" peut déclencher le branchement à tel type d'activités. Bien entendu, si l'on développe cet aspect et que l'on augmente la capacité de la maquette à réagir en fonction des performances de l'élève, on risque de franchir la frontière (au reste floue) entre ce qui procède du modèle du livre (organisé pour fournir de l'information et des ressources à un usager en fonction de ses desiderata) et ce qui procède de l'environnement interactif d'apprentissage (dont le paradigme reste le "multimédia", héritier plus ou moins direct de l'enseignement assisté par ordinateur).

Il n'en reste pas moins qu'il convient de donner à la maquette des capacités d'interactivité. C'est ce qui a été mené à bien au CUEEP, en complétant NETSCAPE par différents

environnements. Il est théoriquement possible d'exécuter à partir de NETSCAPE des applications externes (mais celles-ci doivent résider sur un volume de stockage local, disque dur ou CDROM). On peut également compléter NETSCAPE, par HMCARD ou JAVA. Le premier convient pour des animations simples ou des fonctions de tourne-pages. JAVA, pour sa part, permet d'écrire des applications qui seront exécutées dans la page netscape. Celles qui ont été présentées visaient à créer une interactivité réflexive, dans une perspective de mathématiques "expérientielles". Les possibilités sont vastes, mais le coût en programmation est assez élevé.

## Aspects cognitifs

Le manuel électronique possède la plupart des caractéristiques du cadre scolaire, mais doit pouvoir être utilisé en dehors de celui-ci. Comment est-il utilisé, avec quels effets cognitifs ? Les travaux de psychologie cognitive effectués sur le travail autonome ont longtemps pris en compte l'opposition entre Piaget et Vigotsky. Cette opposition tend maintenant à s'estomper. Une des questions à résoudre est celle de l'apport du multimédia en tant que véhicule d'informations, question encore ouverte (cf. Clark<sup>1</sup>, Jonassen<sup>2</sup>). Des références seront recherchées auprès de Mayer et al<sup>3</sup>.

La mise en place d'une étude empirique suppose qu'existe une maquette, ce qui n'est pas encore le cas. Cependant, à partir d'un questionnaire sur les stratégies d'élèves vis à vis d'un produit logiciel fondé sur le modèle du livre (assistance scolaire 6ème de Hatier), une étude exploratoire a été menée dans un collège, à partir d'une consigne simple de résolution d'exercices. L'observation, menée auprès d'élèves de profils scolaires différents, a révélé que l'environnement était trop complexe pour des élèves en difficultés et tendait à être trop simple pour des élèves à l'aise scolairement. Une nouvelle expérimentation est prévue à la rentrée à partir d'un protocole à définir en commun entre l'IUFM de Créteil et l'INRP.

## Perspectives de travail

Il est prévu de continuer le travail en se focalisant désormais sur deux points.

- La création de la maquette transposée d'ordre deux. Celle-ci sera conçue de manière à offrir à l'apprenant situé en situation d'autonomie dirigée des possibilités d'interaction. Trois chapitres seront mis en œuvre, de manière à proposer des activités numériques, géométriques : le 10 (symétries orthogonales), le 13, qui a déjà fait l'objet de la première transposition et le 6, portant sur la proportionnalité.

La responsabilité du travail reviendra à l'INRP, qui sera assisté, en tant que de besoin, par le CUEEP, qui pourra mettre notamment à sa disposition les spécifications de programmes voire certains logiciels.

---

<sup>1</sup> Clark, R.E. (1994).- Media will never influence learning.- Educational Technology Research and Development 42 (2), p. 21-29.

<sup>2</sup> Jonassen, D.H., Campbell, J.P., Davidson, M.E. (1994).- Learning with media: restructuring the debate.- Educational Technology Research and Development, 42 (2), p. 31-39.

<sup>3</sup> Mayer, R.E. & Sims, V.K. (1994).- For whom is a picture worth a thousand words? Extensions of dual-coding theory of multimedia learning.- Journal of educational psychology, 86 (3), p. 389-401.

Mayer, R.E., Bove, W., Bryman, A., Mars, R., Tapangco, L. (1996).- When less is more: meaningful learning from visual and verbal summaries of science textbook lessons.- Journal of educational psychology, 88 (1), p. 64-73.

La mise en place d'expérimentations. Une part de celles-ci seront engagées à la rentrée, concernant le point de vue des élèves de collège à l'égard des manuels de mathématiques et de lettres. L'autre volet, à partir de janvier 1997, concernera l'expérimentation de la maquette, qui devra donc être terminée à cette date.

Il est nécessaire de remettre un rapport d'étape au CNRS fin octobre 1996. Celui-ci se fondera sur le travail accompli jusqu'à la fin du mois de septembre. Il incorporera une synthèse des travaux menés dans la perspective de ces journées.

Concernant ces interventions, il est donc demandé aux participants de remettre à l'INRP pour la fin août 1996 le texte de leur intervention, à charge pour l'INRP de procéder à la publication des actes.

*Une réunion sur la maquette se tiendra à l'INRP le 6 septembre 1996*





INSTITUT NATIONAL DE RECHERCHE PÉDAGOGIQUE

*Technologies nouvelles et Éducation*

TECNE n° 265

## *Compte rendu de la réunion "manuel électronique", 6 septembre 1996*

Présents : Mmes Ayache, Pérotin  
MM. Baron, Bruillard, Lenne, Mente, Moisan, Réthoré.

L'ordre du jour de la réunion a comporté trois points principaux : l'étude à lancer sur les usages des manuels scolaires ; la préparation de l'étude sur les effets du manuel électronique ; la conception de la maquette utilisable avec les élèves.

Il a été rappelé qu'il est maintenant très urgent de disposer des versions écrites des contributions orales faites aux journées de Lille. En effet, elles seront jointes au rapport intermédiaire qui doit être remis au CNRS en novembre 1996.

### **Les usages des manuels scolaires**

Comme convenu au mois de juin, une étude exploratoire sur les usages des manuels scolaires sera prochainement lancée sous la responsabilité de l'INRP. Elle concernera des élèves de cinquième de trois ou quatre établissements de la région parisienne, qui seront sélectionnés dans un ensemble de collèges ayant servi de terrain pour une étude sur les calculatrices menée en 1994. Il sera ainsi possible de confronter les opinions des élèves avec celles de leurs enseignants.

Les opinions seront recueillies par entretiens semi-directifs. Le canevas, qui n'est pas encore définitivement fixé, s'intéressera aux usages des manuels de mathématiques et de français, en classe et à la maison, en prenant en compte l'expérience de la sixième. Il sera finalisé de manière à être compatible avec l'enquête lourde menée par l'inspection générale de mathématiques sur les outils de documentation.

### **Les effets du manuel électronique**

La maquette qui doit être expérimentée sera conçue dans la perspective d'un usage en autonomie dirigée, par exemple en étude surveillée. L'étude portera sur les effets cognitifs du recours à des ressources interactives dans le processus de résolution de problèmes, selon un protocole qui sera affiné à l'initiative de Denis Legros.

## La conception de la maquette

Actuellement, existe une maquette informatique implémentée en TOOLBOOK, construite en récupérant les sources ayant servi à fabriquer le manuel, qui en est la transposition la plus simple possible. Bien entendu, cette transposition n'est pas directe, ne serait-ce que parce que la lecture sur écran n'est pas la lecture dans un livre et que souvent une page de livre donne plusieurs écrans. Mais les *éléments significatifs* du chapitre XIII et de la partie correspondante du livre du professeur ont été indexés (figures et textes) et des liens ont été implémentés entre eux en s'appuyant sur les intentions des auteurs, telles qu'elles sont exprimées dans les différents documents papier. Plusieurs points d'entrée ont été prévus en fonction du type d'utilisateur : élève, professeur, parent.

Dans sa forme actuelle, le produit existant n'est pas utilisable avec les élèves, pour plusieurs raisons :

- Tous les objets graphiques n'ont pas pu être récupérés. En outre, le fait que les fichiers ont été fournis par Hatier en Xpress a en pratique compliqué la procédure de récupération (la création des objets y a été faite en vue d'une présentation sur papier et non pas selon une perspective d'indexation d'objets). À l'avenir, il serait sans doute plus efficace de travailler directement à partir des fichiers des auteurs (textes plus graphiques vectoriels dans un format standard).
- Tous les liens n'ont pas été implémentés (notamment dans les exercices), puisque les choix concernant l'interactivité et le guidage des élèves en fonction de leurs réponses n'ont pas encore été arrêtés.
- Certains liens se révéleront inutiles dans la perspective d'un usage privilégié en autonomie dirigée.

Cependant, la maquette existante fournit une base solide pour la suite. Il est convenu de la faire évoluer en fonction des choix stratégiques suivants.

- Rester proche du livre papier
- Supposer que le cours a été fait. L'élève fait des exercices et revient en cas de besoin aux connaissances et aux méthodes.
- Travailler dans la perspective de lui présenter des situations et de lui fournir en écho à ses réponses une visualisation de celles-ci afin qu'il puisse prendre lui-même conscience de ses erreurs.

Dès lors, le point critique est celui des *outils* qui seront fournis à l'élève et qui seront spécifiques du manuel électronique. Bien entendu, il est probable que ces derniers induiront des modes de résolution de problème qui n'ont pas été prévus et dont les effets n'ont pas encore été étudiés. Par exemple, s'agissant de mesures d'aire, on peut imaginer de mettre à la disposition de l'élève un outil lui permettant de dessiner sur l'écran un rectangle (en le superposant à des éléments d'une figure) et de renvoyer l'aire de celui-ci.

Il est prévu que l'évolution de la maquette se fera dans un premier temps à l'initiative du CUEEP, qui travaillera à partir de l'environnement existant en se limitant au chapitre XIII et en cherchant comment y incorporer des outils nouveaux.

Une prochaine réunion de bilan d'étape est prévue le 7 novembre 1996 à Montrouge, afin de mener une étude critique de l'état de la maquette à cette date.

## **Canevas d'entretien pour l'étude des usages des manuels de mathématiques et de français**

9 septembre 1996

Le canevas de questionnement suivant est prévu pour une étude menée sous la forme d'entretiens par petits groupes avec des élèves venant de rentrer en classe de cinquième.

### **A) Contexte personnel.**

Âge

Profession du ou des parents ;

Nombre et âges de frères et sœurs

### **B) usages en classe**

Comment utilisez-vous les manuels de mathématiques en classe ?

Relances éventuelles : Les amenez-vous toujours avec vous ? Les utilisez-vous pour les exercices ? Pour le cours ? Pour les figures ?

Faites-vous des exercices supplémentaires corrigés ?

Comment utilisez-vous les manuels de français en classe ?

Relances éventuelles : pour les exercices ? Pour des lectures ?

### **C) Usages à la maison**

Comment utilisez-vous le manuel de mathématiques à la maison ?

Utilisez-vous des livres d'exercice pendant les vacances ?

Vos parents l'utilisent-ils ?

### **D) Opinions**

Que devraient d'après vous comporter les manuels ?



INSTITUT NATIONAL DE RECHERCHE PÉDAGOGIQUE

*Technologies nouvelles et Éducation*

Montrouge, 24 mars 1997

## *Compte rendu de la réunion "manuel électronique" du 22 mars 1997*

Présents : Mmes Boucher, Cristofoli, Obritz  
MM. Babaïssa, Baron, Bruillard, Gauthereau, Legros, Lenne, Mulet-Marquis, Moisan,  
Sanders

Cette réunion avait deux objectifs : faire le point sur le travail accompli depuis la dernière réunion et tracer des perspectives de travail pour la suite.

Le CNRS a informé en janvier 1997 les responsables du projet du caractère positif de l'évaluation de la première phase. Une deuxième tranche de crédits devrait donc être attribuée. Cependant, le CNRS n'a pas encore fait connaître quand ces crédits étaient susceptibles d'être notifiés. Quatre chantiers ont de toutes les façons été poursuivis. Le premier s'est intéressé aux usages des manuels scolaires par les élèves de collège. Le deuxième a porté sur l'évolution historique des manuels. Le troisième concerne une étude de psychologie cognitive sur les usages d'une micro maquette. Enfin, le quatrième est relatif à la création d'une méso-maquette pour le chapitre XIII du manuel.

### **1. Usages des manuels scolaires**

Des enquêtes de type qualitatif sur les usages de manuels en mathématiques et en français en classe de sixième ont été menées sous la direction de Georges-Louis Baron. Le terrain choisi comprend cinq collèges de région parisienne tous situés en zone défavorisée, quatre d'entre eux utilisant le même manuel, "Pythagore". La méthode choisie a été celle de l'entretien par petits groupes avec des élèves de cinquième, qui ont été interrogés sur leurs usages des manuels en classe de sixième. Des entretiens avec les enseignants concernés ont également été réalisés.

Des résultats sont disponibles pour quatre établissements. Ils suggèrent que les manuels sont principalement utilisés pour les exercices, en classe comme à la maison. Les élèves de niveau faible ont beaucoup de mal à les utiliser en autonomie, car ils les jugent trop difficiles.

En revanche, les élèves plus à l'aise savent mieux tirer parti des ressources offertes, notamment les "coups de pouce". Il semble exister une grande variabilité en fonction des choix pédagogiques des enseignants. Ces derniers disent tous avoir besoin de recourir à des photocopies. En français, la situation paraît plus contrastée. Des différences de qualité entre les manuels et les ouvrages du secteur parascolaire ont été relevées. Ces derniers sont cependant chers et donc peu accessibles aux élèves de milieu modeste.

## **2. Histoire des manuels de mathématiques**

Une étude a été entreprise par Eric Bruillard en relation avec Alain Choppin sur l'évolution des manuels depuis le XIXe siècle. La première phase du travail a consisté à identifier un échantillon de manuels, à sélectionner un thème (la mesure des aires), puis à numériser les documents. L'étude est en cours. Elle confirme les grandes variations qui ont eu lieu dans le sens des mots, ainsi que le poids des exercices.

## **3. Mise à l'épreuve d'environnements**

### **3.1. Utilisation d'un environnement existant**

Une observation des usages en autonomie dirigée d'un environnement existant (Assistance scolaire) a été menée par Réda Babaïssa dans un collège de la banlieue parisienne. Quatre élèves ont été observés pendant quatre séquences d'une heure. Les résultats, qui ont une valeur exploratoire, ne préjugent pas de ceux que l'on obtiendrait avec des élèves de bon niveau scolaire. Ils montrent que la prise en main est relativement facile, mais que des problèmes de compréhension du fonctionnement de l'interface se posent. Les modules ayant du succès avec les élèves sont les séquences d'animation vidéo, ainsi que le quiz, qui n'a pas de rapport avec les mathématiques, mais qui exerce un effet attracteur certain. Les QCM sont utilisés, sans que l'on puisse dire quels sont les effets sur les apprentissages. En revanche, la fonctionnalité d'assistance à la résolution d'exercices n'est pas comprise.

### **3.2. Mise en œuvre d'une expérience de psychologie cognitive**

Il avait été convenu lors de la dernière réunion de mener une expérience de psychologie cognitive sur une micro maquette concernant une résolution de problème relatif aux relations entre l'aire et le périmètre d'un rectangle (rechercher un rectangle ayant une aire inférieure et un périmètre supérieur à ceux d'un rectangle donné). Des spécifications avaient en conséquence été fournies au CUEEP, qui a transmis une maquette fonctionnant sous Toolbook.

Cette enquête sera menée par Marie Noëlle Obritz, sous la direction de Denis Legros dans un collège de la région parisienne. L'expérience comprendra un diagnostic initial, une séance avec l'environnement et un deuxième diagnostic. Trois groupes d'une vingtaine d'élèves seront constitués. L'un résoudra le problème sur papier. Le deuxième aura à sa disposition un environnement avec la rétroaction actuellement implémentée, le troisième disposera d'un outil interactif sans cette rétroaction.

L'expérimentation devrait avoir lieu pendant environ un mois, après les vacances de Pâques.

### **3.3. Évolution de la méso maquette**

Une maquette, conçue à partir d'un scénario des auteurs pour franchir les obstacles dans le chapitre XIII a été implémentée par Stéphane Réthoré, en respectant deux contraintes : partir de la première maquette et offrir des animations lorsque l'élève commet des erreurs. L'ensemble fonctionne, mais respecte inégalement le point de vue des auteurs : pour ceux-ci, en particulier, il n'est pas opportun de donner une réponse lorsque l'élève se trompe dans le repérage des obstacles (RLO). Il faut simplement l'orienter vers les activités de franchissement des obstacles (FLO). Techniquement, cela n'est pas difficile. Reste que la question du degré d'initiative laissé à l'élève est un problème important dans les

environnements interactifs. Il existe une tension entre le guidage de l'élève et l'offre de ressources. C'est sur ce deuxième pôle que s'est focalisé le projet.

Une deuxième version de la méso maquette a été confiée à un étudiant de DEA, avec la consigne de respecter les principes de guidage du scénario. Une comparaison des deux environnements sera ensuite effectuée auprès d'élèves.

## **4. Perspectives de travail**

### **4.1. Tournages dans les classes.**

Une des propositions du rapport transmis au CNRS était d'effectuer des enregistrements vidéo d'activités pédagogiques utilisant le manuel. Ces séquences seront destinées aux enseignants. Elles auraient pour objectif de favoriser la reproductibilité des situations didactiques qui y sont décrites, par une illustration commentée de leur mise en œuvre en classe.

Ce projet a avancé. Les tournages seront effectués sous la responsabilité de Christian Gauthereau, responsable audiovisuel de l'IUFM de Créteil, en relation avec les auteurs du manuel.

### **4.2. Définition de spécifications pour une future maquette**

L'enjeu est maintenant de concevoir une maquette correspondant à plusieurs chapitres. La discussion fait apparaître les points de consensus suivants.

- Conserver le scénario d'usage par les élèves en études dirigées.
- Implémenter au moins un scénario d'utilisation par les enseignants
- Implémenter des stratégies de contrôle différentes en fonction de paramètres initiaux à déterminer.
- Prendre comme objets de base les exercices. Leur associer des connaissances, des méthodes, des solutions, des animations, l'idée étant d'offrir un maximum de rétroactions, sauf pour les exercices "devenir un champion".
- Ne pas implémenter ce qui correspond à des activités à faire en classe.

La discussion porte ensuite sur le chapitre VI (proportionnalité et pourcentages). La situation n'est pas la même qu'en géométrie, puisque les activités portent surtout sur la création de tableaux de proportionnalité. L'esprit du projet engage alors à proposer à l'élève, comme dans le chapitre XIII, des outils d'interactivité que ne peut offrir le livre, comme un tableur minimal.

Eric Bruillard coordonnera les travaux sur la maquette du chapitre VI.

*Il est convenu de tenir deux jours de réunion de fin de projet les 13 et 14 novembre 1997. Des contributions seront demandées aux participants à la rentrée de 1997-1998.*



INSTITUT NATIONAL DE RECHERCHE PÉDAGOGIQUE  
*Technologies nouvelles et Éducation*

## ***Compte rendu de la réunion des 13 et 14 novembre 1997, IUFM de Lyon***

Document de travail

La réunion avait trois objectifs principaux :

Faire le point sur les résultats du projet de recherche mené pendant deux ans pour le compte du GIS sciences de la cognition.

Préparer les éléments du rapport scientifique de fin de recherche.

Identifier de nouvelles perspectives de recherche

Voici quelques-unes des principales conclusions de cette réunion.

### **Déroulement du projet**

Le projet s'intéressait à la question de la mutation des manuels de mathématiques au collège de manière large. Il a connu un certain nombre d'aléas, dont certains ont eu des effets sur son déroulement : désengagement de Hatier après son rachat par Hachette, retrait du CUEEP, engagement limité de l'équipe de Toulouse.

Le principal problème a été lié au travail de conception de maquettes à partir du manuel de 6ème. Il est en effet apparu que le travail nécessaire pour parvenir à un environnement effectivement utilisable avec des élèves était très supérieur à ce qui pouvait être engagé.

Cependant, un certain nombre de résultats ont été obtenus.

### **Résultats**

#### ***Les évolutions des manuels au cours du temps***

Une analyse historique montre que les manuels connaissent au cours du temps des évolutions importantes, à la fois dans leur structure et dans la manière d'aborder les contenus. Ces évolutions reflètent des changements dans la nature des activités demandées à l'élève (ainsi, concernant les aires et les périmètres, on est progressivement passé d'activités géométriques à des approches par quadrillage).

#### ***Des formes similaires à un moment donné.***

L'étude synchronique des manuels de mathématiques de différents pays industrialisés montre des évolutions semblables

### ***Des usages contraints***

Les études empiriques qui ont été conduites dans le cadre du projet suggèrent que les manuels sont principalement utilisés par les enseignants de sixième et de cinquième comme des banques d'exercices pour les élèves. Des différences apparaissent néanmoins, en fonction des ouvrages eux-mêmes, du niveau des élèves et des représentations des enseignants.

### ***Des difficultés d'usage pour les environnements informatiques***

L'utilisation en autonomie d'un environnement électronique pose des problèmes bien connus. L'observation menée sur certains cédéroms confirme ces difficultés : les utilisateurs sont sensibles à la qualité de l'interface, mais ont parfois du mal à venir à bout d'activités qui ne s'inscrivent pas nettement dans une tâche assignée par un enseignant.

### ***Les maquettes du livre***

Au total, trois maquettes auront été conçues. La première, en 1996, aura surtout servi à repérer les problèmes de récupération des sources de l'éditeur. La seconde, relative au chapitre XIII (aires et périmètres), a permis d'étudier l'intégration de ressources dynamiques dans un environnement reprenant l'essentiel du contenu du manuel. Elle a aussi conduit à réfléchir aux problèmes d'interface et de guidage des apprenants.

La troisième, qui a porté sur le chapitre VI (proportionnalité), a permis de mettre en place des principes de conception qui pourraient être utilisés pour l'ensemble du manuel. Elle implémente l'idée de scénario, conçue comme un agenda des tâches à accomplir par l'élève, ainsi que les fonctionnalités du livre du professeur.

Cependant, le codage prend beaucoup de temps. Il a été réalisé par des étudiants dans le cadre de projets. Leur travail est satisfaisant, mais aucune de ces maquettes n'est dans un état d'élaboration suffisant pour être utilisée par des élèves et il reste une tâche de finition importante.

### ***Des principes pour la conception d'un manuel électronique***

L'idée de concevoir un environnement complémentaire du manuel papier et offrant à la fois des ressources aux élèves et aux enseignants a été conservée.

#### ***Pour l'élève***

- Il est prévu que l'élève utilise le manuel électronique en autonomie, en fonction de la prescription ou du conseil de l'enseignant.
- L'utilisateur doit y trouver des ressources à explorer selon deux modes : un mode libre et un mode semi-guidé. Ce dernier consiste à proposer un agenda d'actions à effectuer, déterminé par l'enseignant.
- Dans les deux cas, il convient de se concentrer sur le repérage et le franchissement des obstacles
- Il est inutile de gérer des analyses de réponses sophistiquées.

#### ***Pour l'enseignant***

Le mode "professeur" permet à ceux qui l'utilisent un accès aux différents objectifs, aux erreurs caractéristiques. Il permet aussi éventuellement le visionnement de séquences vidéo illustrant la démarche.



**Perspectives de travail**

Il est d'abord prévu de finaliser la maquette existante du chapitre VI, en essayant notamment d'y incorporer un instrument interactif (une calculatrice de tableau), afin de la mettre en expérimentation avec des élèves.

La question des ressources dynamiques est perçue comme fondamentale. En géométrie, il paraît possible de faire appel à des fonctionnalités CABRI sous Java, puisque l'équipe de Jean-Marie Laborde travaille à la conception d'un ensemble de classes JAVA permettant de faire tourner une fenêtre CABRI dans un navigateur.

Le passage sous JAVA amène cependant à une reconception de l'ensemble, qui sera étudiée en 1997-1998.

Par ailleurs, étendre à d'autres disciplines.

**Liste des participants à la réunion :**

M.	Baron	<i>INRP</i>	<i>baron@inrp.fr</i>
M.	Bruillard	<i>IUFM de Créteil</i>	<i>bruillard@citi2.fr</i>
M.	Cao Huu Thien	<i>INRP</i>	
Mme	Chapiron	<i>IUFM Lyon</i>	
M.	Choppin	<i>INRP</i>	<i>achoppin@inrp.fr</i>
Mme	Cristofoli	<i>INRP</i>	<i>socristo@inrp.fr</i>
M.	Da Costa		
M.	Jaffard	<i>IUFM de Lyon</i>	<i>Rene_Jaffard@iufm.ac-lyon.fr</i>
M.	Gauthereau	<i>IUFM Créteil</i>	<i>christian.gauthereau@creteil.iufm.fr</i>
M.	Johan	<i>IUFM Créteil</i>	
M.	Laborde	<i>IMAG-Leibniz</i>	<i>jean-marie.laborde@imag.fr</i>
M.	Legros	<i>IUFM Créteil</i>	<i>dl@univ-paris8.fr</i>
M.	Lenne	<i>INRP</i>	<i>lenne@inrp.fr</i>
M.	Mante	<i>IUFM Lyon</i>	
M.	Moisan	<i>IGEN</i>	
M.	Mulet-Marquis	<i>IUFM Lyon</i>	
Mme	Pérotin	<i>IUFM Lyon</i>	
M.	Slawny	<i>IUFM de Créteil</i>	<i>francis.slawny@creteil.iufm.fr</i>
M.	Wallet	<i>INRP.</i>	<i>wallet@champagne.lid.jussieu.fr</i>

## **Annexe 3 : documents complémentaires**

Les documents qui suivent correspondent à deux contributions présentées au séminaire de Lyon. La première, réalisée en juillet 1997, fait le point sur le marché des cédéroms parascolaires à cette date. Le second donne des informations relatives à l'utilisation par deux enseignants d'un collège parisien du manuel sur lequel nous avons travaillé.

## *Le marché des cédéroms parascolaires*

Sylvie Le Goëdec

### **Introduction**

#### ***a) De l'objectif fixé et de ses présupposés***

Dresser un panorama du marché multimédia éducatif à la mi-1997, tel est l'objectif de la brève étude qui va suivre. Les caractéristiques retenues, à savoir les titres, éditeurs, prix, partenaires et logiciels pourront paraître basiques mais sont aussi essentielles ; en ce sens, ce travail n'a d'autre ambition que de fournir une première approche du marché concerné, susceptible de donner lieu à des études plus approfondies le cas échéant.

Parvenir à l'objectif fixé présuppose de définir le domaine concerné c'est-à-dire le multimédia éducatif. De manière négative d'abord, tant il est vrai que le qualificatif « éducatif » est employé de manière extensive : l'apprentissage des langues, le ludo-éducatif, les encyclopédies et dictionnaires seront également exclus. Dans le premier cas, le marché des cédéroms a en effet évolué de telle façon que les langues forment un genre à part entière. Le deuxième ne prend la didactique en compte qu'« à la marge ». Les ouvrages de référence enfin, s'ils contribuent eux aussi à tout apprentissage, ne sont jamais au centre d'une discipline. Ces restrictions étant faites, quelle définition positive proposer ?

Les productions généralement comprises sous l'adjectif « parascolaires » quels qu'en soient le niveau ou les disciplines, se trouvent donc au centre de nos préoccupations. En termes de contenu éditorial, elles sont le plus souvent composées de rappels de cours et d'exercices corrigés ; à ce titre, elles s'adressent de manière directe à l'élève ou à l'étudiant (d'où la structuration par niveau ou classe), dans une discipline donnée (d'où la structuration par discipline). Ces deux éléments, niveau et discipline, délimitent donc assez nettement notre champ d'investigation.

#### ***b) Méthodologie mise en œuvre***

La démarche est essentiellement descriptive dans la mesure où aucun test n'a été réalisé sur les cédéroms eux-mêmes en termes qualitatifs : il s'agit d'un état, nécessairement provisoire, de l'offre multimédia en France et dans ce domaine. Tous les produits concernés ne seront pas pour autant traités au même niveau : face à une offre pléthorique, il est très difficile, et sans doute inutile, d'être exhaustif. Nous avons donc fait le choix de privilégier les standards du marché, pour lesquels des informations plus variées sont disponibles, qui sont moins soumis aux effets de mode, et que l'on ne saurait omettre lors d'une première approche.

La description proposée dépend en priorité des sources consultées, en quantité et qualité, c'est pourquoi nous en donnons la liste :

\* les catalogues fournis par les éditeurs, que ce soit pour un produit unique ou pour l'ensemble de leur production

\* des <<enquêtes >> menées chez les principaux distributeurs, type FNAC ou Surcouf (relevés de prix par exemple)

\* l'annuaire professionnel *Electre multimédia* 1997 qui couvre l'ensemble des prestataires du multimédia et de leurs réalisations

\* la presse spécialisée (*CD-Rama*, *Livres Hebdo* pour l'essentiel).

L'énumération rappelle que le point de vue adopté est extérieur dans la mesure où le programme multimédia lui-même n'a pas été visionné. Il se situe pourtant à deux niveaux puisque la médiation du catalogue est confrontée à l'appréhension directe des cédéroms dans les points de vente grand public.

### **c) Le cheminement adopté**

Après avoir déterminé but et démarche, reste à proposer un parcours. Il nous a paru plus simple de partir du niveau "macro" pour appréhender les caractéristiques du marché multimédia parascolaire. Les différents cédéroms décrits dans une perspective plus "micro" s'inséreront ainsi aisément dans un cadre. Dans ces conditions, le contexte de production fera d'abord l'objet d'une présentation générale, tant du point de vue du marché que de celui des acteurs. Cette approche globale cédera ensuite la place à une description relativement fine d'un échantillon représentatif de cédéroms parascolaires dont on s'efforcera de dégager les lignes de force en adoptant la méthode comparative, ce qui devrait permettre d'esquisser un premier classement des stratégies mises en œuvre.

## **I/Contexte de production des cédéroms parascolaires**

### **a) Le multimédia éducatif : quelle économie ?**

Si le marché du multimédia reste avant tout ludique puisque 55 % des cédéroms vendus fin 1996 relèvent de ce genre, l'ensemble des catégories progressent, y compris celle de l'éducatif. C'est ainsi que 14 % des produits vendus pour la même période de référence que celle citée ci-dessus, en font partie ; ils représentent jusqu'à 30 % des ventes si l'on isole les librairies des autres réseaux de distribution<sup>1</sup>. Le fait même qu'ils apparaissent comme un ensemble homogène dans les différents recensements de ventes ou dans les catalogues des revendeurs suggère qu'ils forment une entité.

Par conséquent, si la définition de "l'éducatif" demeure opaque à la lecture de ce type de résultats d'enquêtes, la tendance est bien donnée car la précision des pourcentages importe moins ici que la conclusion qualitative qui peut en être tirée. L'existence de ce genre éditorial n'est d'ailleurs guère surprenant en regard de la structuration de l'édition sur support papier. Dans ce dernier cas, le parascolaire représente un secteur qui a connu une progression constante ces dernières années : 22,5 millions d'ouvrages parascolaires auraient ainsi été vendus en 1995, au plus fort de son développement, soit la moitié du nombre total d'ouvrages scolaires<sup>2</sup>.

---

<sup>1</sup>Pour l'ensemble de ces données, se reporter au baromètre *Electre multimédia* qui paraît chaque trimestre dans le magazine *Livres Hebdo*

<sup>2</sup>Cf. *Livres Hebdo* n°238, Dossier "Parascolaire : objectif innovation".

Quelles sont donc les caractéristiques concrètes de ces cédéroms ? Les problèmes d'explicitation du vocabulaire ayant été abordés précédemment, la question, plus pragmatique à ce stade, consistera à examiner les critères de définition du secteur étudié. Il est d'abord évident que cette production prend appui sur l'organisation du système éducatif français et plus précisément sur les programmes scolaires associés aux différents niveaux de classes. En ce sens, elle se présente comme un soutien ou un accompagnement scolaire, capable de seconder les élèves en difficulté comme de perfectionner ceux qui suivent en classe ou encore de préparer un examen. L'argument de vente manque rarement de souligner le caractère indispensable de ces cédéroms pour "réussir" en s'adressant, si possible, aux parents soucieux de l'avenir de leur progéniture ou aux élèves inquiets pour leur avenir. Quelques exemples de slogans relevés au hasard dans les catalogues ou chez les distributeurs suffisent à vérifier l'omniprésence de ce type de présupposés : "pour aider votre enfant à réussir dès le primaire, mettez tous les atouts de son côté" annonce ainsi Hachette pour vanter les vertus d'Atout Clic. Les titres eux-mêmes laissent peu de place à l'originalité puisque "Stratébac", "Je passe mon bac" ou encore "Backiller" sont assez suggestifs. Nous nous en tiendrons à ces quelques remarques d'ordre général pour une première approche : la description des produits eux-mêmes permettant ensuite d'affiner.

Après avoir signalé quelques signes de l'expansion du marché multimédia parascolaire, reste à se demander, en se cantonnant à une première analyse, quelles sont les raisons de cette situation. Il semble d'abord que ce secteur éditorial particulier profite de l'expansion des cédéroms dans leur ensemble : les ventes auraient en effet été multipliées par trois entre 1995 et 1996<sup>1</sup>. Quoi qu'il en soit, la phase d'innovation semble aujourd'hui dépassée, la phase de maturation ayant commencé, ce qui implique une augmentation des ventes. Parallèlement, ce type de produit se démocratise, en témoigne sa présence massive dans les points de vente grand public de type supermarchés spécialisés, FNAC et Surcouf en particulier où des linéaires entiers leur sont dédiés, même si les librairies restent le point de vente privilégié pour ce genre de produits à connotation culturelle. De plus, le parascolaire est un secteur désormais bien développé sur support papier, ce qui facilite sans doute l'adaptation à une nouvelle technologie de production d'autant que les principaux acteurs du secteur, à savoir Hachette Livre et CEP communication appartiennent à des groupes multinationaux. Dans ces conditions, savoir-faire éditorial et moyens financiers sont mis au service d'une installation sur le marché multimédia du parascolaire. Si les investissements consentis ne sont pas immédiatement rentables, ces entreprises qui sont par tradition liées à l'éducatif, ne peuvent être technologiquement en retard : le parascolaire sur support papier représente en effet de 25 à 30 % de leur chiffre d'affaires. Le risque serait grand de voir de nouveaux entrants s'introduire sur un marché jusqu'ici assez monopolistique, ce à la faveur des transferts de technologie.

Nous avons tenté, tout en nous cantonnant à un niveau d'analyse macroscopique c'est-à-dire en termes de marché et de fonctionnement éditorial général, de dégager les tendances et caractéristiques du parascolaire tel qu'il s'est trouvé préalablement défini<sup>2</sup>, ce qui nous a conduit à suggérer quelques causes immédiates de cette situation de fait. Il est donc désormais possible de s'intéresser non plus au cadre que constitue le marché parascolaire électronique mais à la "production". C'est à dessein que nous employons ce terme, en

---

<sup>1</sup>Cf. *Livres Hebdo* n°235, Dossier "Le marché du multimédia en 1996"

<sup>2</sup>Cf. Introduction p.1.

opposition au "produit" qui fait référence à chaque titre de cédérom, pour souligner la permanence du point de vue panoramique : ce sont les grands producteurs ou éditeurs qui vont en effet nous préoccuper dans l'immédiat.

### **b) Le multimédia éducatif : acteurs et stratégies**

Comme dans le cas du support papier, seuls les producteurs finals, autrement dit les éditeurs, apposent clairement leur nom sur les emballages de cédéroms. C'est donc, dans un premier temps, sur ces données grossières que nous prendrons appui car elles sont suffisantes et nécessaires à qui veut appréhender la structuration du marché dans son ensemble : il n'échappe pas à une politique de marque ou de label qui met directement en cause l'entreprise prenant la responsabilité d'associer son nom à une production

Après ces réserves, certaines informations peuvent être établies avec certitude. Tout d'abord, les éditeurs traditionnels bien implantés sur le marché du parascolaire papier ont tous développé des compétences dans le support numérique. La plupart sont en fait des filiales de CEP communication ou de Hachette Livre. Bordas, Nathan, Larousse sont détenus par le premier groupe tandis que Hatier, Didier, Foucher, font partie du second, qui diffuse par ailleurs de nombreux cédéroms sous son propre nom, département Éducation de Hachette Livre le plus souvent. À elles seules, ces deux grandes entreprises représentent presque 50 % du marché éducatif sur papier, plus encore si l'on ne tient compte que des publications à caractère non spécialisé (de type Bréal pour les classes préparatoires aux grandes écoles scientifiques et commerciales ou Vigot-Maloine pour les manuels à usage des étudiants en médecine). Les caractéristiques structurelles retenant ici notre attention, il convient de préciser que CEP et Hachette ont tous deux développé des pôles multimédias, selon des modalités divergentes toutefois. En effet ; CEP a choisi de rassembler l'ensemble des productions numériques au sein d'une filiale spécifique « Liris Interactive », placée sous la direction d'Agnès Touraine contrairement au groupe Hachette, au sein duquel chaque département éditorial (éducation, fascicules, tourisme par exemple), reste maître de ses projets, y compris multimédias.

Dans les faits, ce clivage est certainement moins évident, pour les acheteurs également... Ainsi, les emballages des cédéroms concernés comportent souvent deux mentions, celle du département et celle de la filiale responsable du projet : Hachette multimédia et Hachette éducation ou encore Liris Interactive et Nathan par exemple. Les orientations n'en restent pas moins différentes comme le prouve la quasi absence du marché parascolaire pour CEP. Si Nathan ou Larousse s'illustrent, c'est en effet dans le domaine des dictionnaires (dictionnaires Larousse de la langue française ou anglaise), et encyclopédies thématiques (de la nature ou du corps humain par exemple) et non pas celui de l'éducatif tel que nous l'avons initialement défini, ce qui est d'autant plus étonnant que la lutte économique entre ces deux géants, notamment pour les manuels scolaires et les cahiers de vacances, est intensive<sup>1</sup>. Dans ces conditions, il devient ardu d'expliquer ce désintérêt de CEP.

En revanche des maisons d'édition moins imposantes en termes financiers semblent marquer un intérêt certain pour les cédéroms parascolaires. Magnard et Vuibert tous deux

---

<sup>1</sup>Cf. *Livres Hebdo* n°238, Dossier "Parascolaire : objectif innovation" qui consacre quelques pages à l'analyse de cette niche du marché sous le titre "La guerre de position des cahiers de vacances" (elles ne concernent que les parutions sur papier).

filiales d'Albin Michel, proposent différentes collections. À noter qu'il s'agit là encore de deux maisons qui ont de longue date développé des compétences dans le domaine éducatif, sous la forme du parascolaire en particulier (cahiers de vacances, annales d'examens et concours).

À l'inverse, des éditeurs généralistes mais disposant de filiales spécialisées dans le scolaire comme Flammarion avec Delagrave ou les PUF avec les titres des collections Major ou Major Bac ne se sont pas aventurées dans le numérique.

Au vu de ces premiers éléments d'informations, le lecteur pourrait croire que le marché étudié se partage actuellement entre des producteurs installés de longue date sur ces créneaux or la situation est plus complexe. Des sociétés spécialisées dans le multimédia sont en effet apparues à partir du moment où le cédérom à usage individuel a commencé à s'implanter en France. Ces derniers détiennent des compétences précieuses à la fois dans l'audiovisuel et l'informatique. Pour cette raison, des acteurs traditionnels tels que ceux cités ci-dessus ont réalisé des produits en commun avec eux : l'alliance d'Ubi Soft et de Hatier ou de Backiller et de Hatier est symptomatique de ce type d'association. Cependant, même quand l'alliance n'est pas aussi poussée, le cédérom demeure une entreprise d'union des compétences. Les principaux acteurs sont alors les studios graphiques plus ou moins intégrés (recherche iconographique, écriture de scénarios, développement informatique, sur des logiciels adaptés à la création multimédia) et les graveurs de cédéroms eux-mêmes pour en rester au stade de la production. Comme on peut le constater, ce type de fournisseur comprend en son sein du personnel aux compétences variées : documentaliste-iconographe, ingénieur du son ou de l'image, graphiste... Ce type de fonctionnement implique que les éditeurs ne développent pas de compétence exhaustive dans le multimédia, cette dernière relevant de ces nouveaux intermédiaires<sup>1</sup>. Citons quelques acteurs présents sur ce marché de la réalisation multimédia intégrée au sein d'un studio graphique comme Les Éditions numériques, Algorithme ou Hyptique<sup>2</sup>.

Cette conception apparaît cependant restrictive à qui connaît quelque peu la « cuisine » éditoriale. En effet, on pourrait en dire autant pour la production papier qui requiert les compétences d'auteurs, qui écrivent les ouvrages quels qu'ils soient, de graphistes et d'illustrateurs qui assurent la création artistique, de photograpeurs qui traitent l'image afin qu'elle puisse être imprimée, d'imprimeurs qui prennent en charge la fabrication ultime du livre, sans compter l'éditeur qui coordonne les actions de tous ces intermédiaires, met en place des projets de collections... Le plus souvent, dans les grandes maisons d'éditions surtout, nombre de ces opérations sont sous-traitées au lieu d'être effectuées en interne. Pourtant les éditeurs restent les donneurs d'ordres et les initiateurs des ouvrages d'une part, doivent fournir des efforts de formation d'autre part. Encore faut-il connaître, en effet, les techniques employées, leurs possibilités... pour déléguer ces travaux. En ce sens, il est abusif de conclure que les éditeurs se contentent de jouer de leur notoriété ou de leur image, ils accompagnent également l'évolution des techniques et des supports relatifs à leur métier, la création de

---

<sup>1</sup>Pour avoir une vue d'ensemble de l'élaboration et de la production de cédéroms, se reporter à l'éclairante synthèse de J.B. Touchard *Le multimédia, édition et production* paru aux Presses de Microsoft en 1993 et mis à jour presque annuellement.

<sup>2</sup>Ce type de sociétés se trouve très bien répertorié dans l'annuaire professionnel intégré dans *Electre multimédia*; édité par le Cercle de la Librairie et multisupports puisqu'il est consultable aussi bien dans sa version papier que sur cédérom ou sur le 36.15 Electre.



départements ou secteurs spécialisés dans le multimédia au sein des maisons d'édition en est la preuve.

Par ailleurs, ils sont engagés depuis longtemps déjà dans la production numérique puisque l'informatique éditoriale s'est développée rapidement dès les années soixante-dix. Actuellement et sauf exception, toutes les illustrations et photographies sont numérisées avant d'être imprimées sur papier, de nombreux ouvrages de référence (dictionnaires, encyclopédies, guides thématiques...) sont conçus sous la forme de bases de données informatiques et font l'objet d'une description technique de document permettant le stockage de données au format SGML. L'évolution des techniques d'impression elles-mêmes tend à renforcer les maîtrises des métiers liés au numérique puisque le Computer To Plate ou le Computer To Film, qui éliminent le transcodage actuel des fichiers informatiques en films ensuite destinés à être gravés sur des plaques de métal<sup>1</sup>, est en passe de s'imposer. Force leur est donc faite de s'adapter à ces technologies, production de titres éditoriaux sur support cédérom y compris, puisqu'elles s'intègrent dans un processus plus large. À partir de ces données de base, il est bien évident que toutes les configurations sont possibles, y compris la commande complète d'un projet, de sa conception à la réalisation ; il fallait pourtant souligner que s'en tenir à cette répartition des rôles était caricatural. Il est certain en revanche que le multimédia multiplie les intervenants. À cet égard, il se trouve en harmonie avec un mode de gestion qui domine aujourd'hui dans les grandes entreprises à savoir le "management par projet" qui consiste simplement à penser l'organisation du travail et la répartition des compétences en fonction des contrats à honorer, donc de manière évolutive (tout ceci n'étant pas à prendre au pied de la lettre...). Au-delà des modes ou des abus de langage, reste le rôle majeur joué par ceux que les maisons d'édition nomment les "éditeurs" c'est-à-dire précisément les personnes chargées, de concevoir et d'organiser la production au sein d'un secteur (roman, jeunesse, collections de poche...) : leur expérience en fait parfois des "chefs de projets multimédia".

Il serait tout aussi schématique pourtant d'omettre la présence de nouveaux entrants sur le marché multimédia, y compris parascolaire. Des spécialistes du support multimédia, donc de la production sur écran d'ordinateur, existent en effet et concurrencent, ou servent, les éditeurs multisupports dont nous venons de traiter. Des positionnements par type de contenu se sont même mis en place ; ainsi Carré Multimédia ou la RMN se sont imposés comme les leaders des cédéroms consacrés à l'art tandis que Broderbund règne sur les jeux. En termes de parascolaire, trois grands acteurs peuvent être distingués à savoir Coktel Vision, Edusoft et Ubi Soft. La collection des Adi reste la production phare du premier, Graines de génie celle du deuxième tandis que le troisième est incarné par les personnages de Tim et Rayman. Si ces trois éditeurs sont les leaders du marché, d'autres, plus marginaux pour le moment, sont néanmoins présents. Sybex, Médicaset et Génération 5 sont parmi les plus remarquables car leurs catalogues comportent déjà plusieurs titres à caractère strictement éducatif.

### **c) Bilan**

De ces rapides tentatives de définition et de présentation des éléments structurels du marché parascolaire multimédia, quelques conclusions se dégagent. Le secteur connaît, à

---

<sup>1</sup>Cette phase, qui implique d'abord le flashage des fichiers c'est-à-dire la transformation des données binaires en films, ensuite leur impression sur des matrices qui vont servir à l'impression proprement dite (les plaques) s'appelle l'imposition.

l'instar des cédéroms, une progression réelle, ventes et productions ne cessant d'augmenter bien que l'offre soit toujours supérieure à une demande française nécessairement réduite, puisque moins d'un million de foyers seraient équipés en ordinateurs multimédias : 13 % du marché environ concerne l'éducatif. Cette branche éditoriale n'est pourtant pas encore mûre, de nouveaux types de produits ou de créateurs continuent de naître, et définissent des genres inédits. Nous pensons ici par exemple au *Livre de Lulu* ou à *La Reine des neiges* parus chez Flammarion. L'innovation caractérise par conséquent ce marché encore mouvant, pour lequel on ne peut parler de "fonds" ou de "catalogues" bien délimités. Au-delà de l'instabilité, quelques certitudes parmi lesquelles l'existence d'un marché délimité pour le parascolaire en tant que tel et ce sans tenir compte des cédéroms de langues, du ludo-éducatif ou encore des titres de référence. À l'intérieur de cette catégorie, la présence des maisons d'édition scolaires est notable, bien que CEP Communication ait préféré concentrer son effort sur les dictionnaires et encyclopédies thématiques qui, d'un certain point de vue, que nous n'avons pas retenu, (parce qu'il nous a paru trop extensif par rapport à la structuration actuelle du marché), concernent le parascolaire dans la mesure où ils sont des outils d'étude. Cet investissement paraît logique pour des entreprises leaders dans le secteur pour la production papier et suffisamment puissantes en termes financiers pour assumer des opérations non rentables à court terme. Parallèlement, des sociétés nées avec l'apparition du cédérom grand public investissent ce même créneau, souvent avec succès. Il en résulte une multiplication des titres qui n'a que peu de rapport avec les ventes effectives qui, selon les sources spécialisées, se concentrent sur une cinquantaine de titres tous genres confondus. Ce sont ces titres eux-mêmes, insérés dans le cadre que nous venons de rappeler, dont il convient à présent de dresser un tableau.

## **II/Du marché au produit : derrière l'unité du cadre, la multiplicité des titres.**

### ***a) Inventaire des principaux cédéroms éducatifs disponibles en juillet 1997***

Les cédéroms pris en compte ci-dessous l'ont été dans la mesure où ils sont représentatifs des titres disponibles. Toutefois, cette représentativité est bien plus intuitive que scientifiquement établie ; par ces propos il faut comprendre que ces titres ont été choisis parce qu'ils se trouvent dans les points de vente généralistes type FNAC et sont donc massivement diffusés, parce qu'ils permettent le plus souvent de signaler l'existence d'une collection donc d'une forme de pérennité du produit, ces deux critères invitant à penser qu'il s'agit de cédéroms relevant d'une certaine tenue de contenu<sup>1</sup>. Quant aux rubriques retenues, ce sont d'une part celles qui permettent de définir le plus immédiatement les cédéroms : titre, éditeur et prix, d'autre part celles qui fournissent des informations sur le mode de production des mêmes cédéroms à savoir les partenaires informatiques et les logiciels utilisés.

Si la première catégorie de variable est aisée à renseigner, la seconde l'est beaucoup moins car elle ne figure jamais dans les catalogues des revendeurs, on la trouve quelquefois mais sans systématiquement sur les emballages. Ces aléas expliquent les lacunes présentes dans le tableau ci-dessous. Enfin tous les cédéroms de type parascolaire ne sont pas répertoriés parce

---

<sup>1</sup>Étant donné le public destinataire de cet "article", *a priori* des spécialistes de l'éducation, il nous a en effet paru préférable de sélectionner des titres dignes d'intérêt du point de vue de leur contenu c'est-à-dire relativement haut de gamme.

que les titres sont trop nombreux : ceux nous paraissant indigents ou marginaux ont donc été laissés de côté pour cette étude qui n'a d'autre ambition que de fournir une première introduction au domaine en termes de marché. De plus, l'ensemble des productions qui ne correspond pas à la définition que nous nous sommes initialement donnée a également été éliminé bien que les parutions liées aux langues ou aux activités d'éveil eussent pu, en d'autres lieux, être incluses dans le cadre de l'éducatif au sens large.

### **b) Quelles lignes de force... ?**

Une fois les produits concernés décrits, il paraît souhaitable de les caractériser. Plutôt que de nous en tenir à une présentation en liste, souvent fastidieuse et peu conceptualisée, nous avons préféré opter pour une présentation dichotomique : d'une part les éléments communs aux différents cédéroms retenus, de l'autre les divergences. Il ne faut pourtant pas prendre cette grille d'analyse de manière trop stricte, car un jugement qui inclurait une consultation des titres affinerait la réflexion tandis qu'une étude menée sur le long terme la remettrait rapidement en cause, puisque ce marché n'est pas encore mûr.

#### **Les points de convergence :**

\* Absence de production scolaire au sens strict : dans l'édition sur support papier, le parascolaire est, comme son nom l'indique un dérivé du scolaire c'est-à-dire du manuel utilisé en classe ou en cours. Dans le cas du multimédia, cette interdépendance n'existe pas puisque les manuels en sont exclus, quels que soient les éditeurs considérés, ce pour des raisons évidentes (le manuel est un support de cours accessible à tous et manipulable). En revanche, le modèle du cahier d'exercice ou d'entraînement associé au manuel, qui est celui du parascolaire papier demeure pertinent : ainsi la collection Assistance scolaire de Magnard/Vuibert se réfère-t-elle explicitement à des manuels dont les éditeurs sont cités, ceux de Bordas, Hachette, Hatier, Magnard et Nathan par exemple pour le français, de la classe de sixième à la troisième.

\* Absence de cédéroms consacrés à l'enseignement supérieur, technique ou professionnel ; réciproquement, les programmes couverts sont ceux des écoles primaires, du collège et du lycée dans les matières généralistes et ce de manière inégale selon les disciplines. En effet, si les fondamentaux que sont les mathématiques et le français sont très bien représentés, les langues le sont moins (un marché particulier, qui n'est d'ailleurs pas directement lié à l'éducatif mais à l'apprentissage des langues au sens large, pallie cette apparente insuffisance), les autres disciplines quasi absentes (un "Adi géo" qui ressemble plus à un atlas qu'à un cahier d'entraînement scolaire car il n'est axé sur aucun programme défini et un "Stratébac philosophie" font figure d'exception).

\* Absence de parascolaire orienté vers les concours et examens de type annales excepté pour le baccalauréat dans les séries générales (collection "Je passe mon bac" chez Magnard/Vuibert ou "Stratébac" chez Hachette).

\* Conception de l'apprentissage mise en œuvre qui est, de l'extérieur, assez semblable d'une production à l'autre et qui est calquée sur une conception très traditionnelle : de nombreuses collections sont basées sur le principe du "professeur à domicile", incarné par un personnage qui peut se nommer Oscar pour les 5 à 7 ans, Jonathan pour les 8 à 10 ans ou Théodule pour les 11 à 15 ans chez Edusoft par exemple, l'ensemble de ces titres composant la collection "Graines de génie". Le personnage de "Adi" se décline de "Adibou" à "Adibac" selon la même logique. De même, la progression cours magistral donc exposé de

théories/applications sous la forme d'exercices qui se traduit par une sanction sous forme de note prédomine si l'on en croit les argumentaires de ventes.

\* Composante ludique qui est toujours plus ou moins présente, le principe de scénarisation du cédérom y conduisant naturellement, de même que celui de la création d'un personnage incarnant le professeur sympathique et efficace. De plus, de nombreux titres proposent des questionnaires-tests de connaissance, jeux de logique et même un "atelier de dessin" dans le Théodule consacré à l'anglais chez Edusoft !

\* Les cédéroms pris en considération sont tous développés sous des logiciels édités par Macromédia (quand il existe une information relative à ce sujet sur les emballages), des discussions informelles tendent à prouver que les logiciels Director, SoundEdit sont largement utilisés. Quoi qu'il en soit, il semble que ces logiciels se soient imposés comme les standards du marché ; dans la mesure où les professionnels sont formés sur ces outils, on peut d'ailleurs supposer que cet état de fait va se prolonger d'autant qu'Adobe, le concepteur de ces outils informatiques, domine déjà largement le marché du pré-presse professionnel avec Quark XPress, Illustrator et Photoshop.

\* Un prix relativement élevé mais de façon homogène : la gamme de prix s'étend de 150 à 350 francs environ, l'éditeur Génération 5 faisant seule exception en proposant des cédéroms à 99 francs. Aucun tri ne peut se faire, en termes de gammes de prix, en fonction des types d'éditeurs, car la collection des "Adi" par exemple oscille entre 249 et 399 francs (au mois de juillet 1997), celle des collections de Hachette entre 249 et 349 francs. De plus, il existe une homogénéité des prix sous l'effet de collection ; ainsi tous les titres de la série "Atout Clic" sont vendus 349 francs, quel que soit le programme concerné, ce qui s'avère être une pratique générale sauf exception (le "Adi" consacré à la géographie par exemple est plus cher sans doute en raison des surcoûts entraînés par la cartographie). Enfin, si le prix figurant sur les emballages est seulement conseillé par le producteur ou l'éditeur, les enquêtes menées par Electre notamment, qui font autorité dans le domaine, montrent que les variations selon les types de points de vente sont infimes, de l'ordre de dix francs pour un cédérom vendu 350 francs. Autrement dit, si l'économie du cédérom n'est pas aussi réglementée que peut l'être celle du livre<sup>1</sup>, la pratique semble avoir instauré, jusqu'à aujourd'hui du moins, une structure de fait qui l'apparente aux produits culturels dont les économies sont constituées depuis longtemps.

#### *Les points de divergence :*

\* Disciplines et/ou niveaux, un premier critère de différenciation des cédéroms proposés : soit le programme proposé correspond à celui d'une classe, toutes matières confondues, c'est le principe du "tout en un" déjà adopté dans le parascolaire papier, soit une discipline particulière est concernée et ce pour un niveau donné. Dans le premier cas, comme pour Atout Clic chez Hachette ou Rayman chez Ubi Soft, la segmentation se fait par niveau (CE1/CE2/CM1) tandis qu'elle s'organise par discipline chez Hatier avec la série Backiller consacrée aux mathématiques. Dans ce dernier cas de figure, le premier type de segmentation réapparaît bien évidemment mais de manière secondaire. Ainsi la collection mathématique Backiller se décline-t-elle en maths seconde et maths terminale scientifique.

---

<sup>1</sup>Le prix des livres se trouve en effet fixé par l'éditeur, sans qu'il soit loisible aux différents distributeurs de pratiquer des réductions, une remise de 5% étant seule autorisée, ce qui n'est d'ailleurs qu'un élément des lois sur le livre (interdiction de diffuser des messages publicitaires télévisés, soldes sous conditions etc.)

\* Différenciation par contenu : le clivage se fait entre les productions de type cahiers de révisions et celles de type cahiers d'entraînement aux examens, exclusivement au baccalauréat jusqu'à ce jour, les deux constituants des genres éditoriaux a priori différents.

\* Les publics visés : certains produits font apparemment le choix d'être peu élaborés dans le sens où aucun style éditorial propre au multimédia ne semble avoir été particulièrement recherché ni aucune volonté d'élaborer une collection manifestée. Ainsi en est-il pour les titres de Goto Week-end du type "Copie double" qui propose des dictées ou "Tempora" des exercices de conjugaison. Un autre type de cédéroms se positionne sur le haut de gamme, jouant de la politique de labellisation qui tend à se mettre en place (Médias d'or décernés lors de la réunion professionnelle annuelle des éditeurs de nouveaux médias, Möbius qui récompense les productions réalisées dans le domaine de la science, de la culture et de l'éducation, ceux attribués par les journaux spécialisés...).

\* Effet de marque et vente par prescription : le recours au cautionnement de l'Education Nationale demeure néanmoins, comme dans le cas de l'éducatif sur papier, le gage le plus important de qualité du contenu et de conformité aux programmes nationaux. Cet argument est clairement mis en avant par Novosoft par exemple pour sa collection Archimède (mathématique seconde, première, terminale) puisque la mention "testé et recommandé par l'Education nationale" figure en évidence sur l'emballage des cédéroms. Or, ce type de label joue un rôle d'autant plus important que les manuels scolaires comme les cahiers d'exercices ou les recueils d'annales se vendent traditionnellement sur prescription des professeurs qui les utilisent en cours et créent donc le public des ouvrages concernés. Dans ces conditions, l'avantage va aux éditeurs impliqués de longue date dans le secteur éducatif (Hachette, Nathan, Hatier par exemple) d'une part parce qu'ils bénéficient de leur expérience de ce type de public et d'économie, d'autre part parce qu'ils jouissent d'une notoriété qui peut les rendre plus compétitifs que leurs concurrents.

\* Papier et électronique ou électronique seul : du point précédent, découle ce nouvel axe de différenciation. En effet, si les maisons d'édition engagées de longue date dans la conception et la fabrication de manuels scolaires ont investi le marché du cédérom dès son essor (leur appartenance à de grands groupes rendait les investissements nécessaires envisageables), elles sont en compétition avec les produits de sociétés nées avec le support électronique et qui ne diffusent pas de productions sur papier (Coktel Vision, Edusoft, Ubi Soft).

Au terme de cette rapide comparaison, les modes d'appréhension du marché des cédéroms parascolaires sont, du moins l'espère-t-on, quelque peu clarifiés et les caractéristiques essentielles mises en évidence. Il reste que le dernier point évoqué, c'est-à-dire la coexistence de deux types de producteurs, si l'on raisonne par rapport au support : les éditeurs qui sont arrivés au multimédia par le biais de l'édition papier et ceux qui sont nés avec l'édition électronique, pose problème. Ce clivage en effet est assez réducteur dans la mesure où il passe sous silence les coéditions plus ou moins masquées et les oeuvres de commande des éditeurs à des studios de production spécialisés qui s'avèrent être les véritables réalisateurs, sinon concepteurs, de bien des projets. Ces interférences ne peuvent se comprendre qu'à la faveur d'une mise en perspective des données recueillies pour parvenir à définir les stratégies mises en œuvre par les différents acteurs de ce secteur.

**c)... au service de quelles stratégies ?**

\* Une stratégie multimédia c'est-à-dire multisupports : elle est propre aux éditeurs traditionnels dotés d'un pôle éducation conséquent, tels Magnard, Hachette, Hatier, Bordas, Nathan. Rappelons que ces maisons d'édition, indépendantes au départ, ont depuis été rachetées dans leur immense majorité. Cette concentration du marché a sans doute facilité le passage au multimédia car elle implique des capacités d'investissement plus grandes pour des sociétés qui sont par ailleurs bien implantées dans le monde éducatif lui-même (professeurs, inspecteurs pédagogiques en particulier sont des interlocuteurs privilégiés pour tous les éditeurs de manuels sur papier). Des maisons moyennes ont également pu s'installer sur le marché du cédérom éducatif comme le prouvent les exemples d'Albin Michel (détenteur de Magnard et Vuibert) ou Bayard, bien que pour ce dernier les titres parus (*La machine à remonter le temps* ou *Ca se transforme*), relèvent plutôt du ludo-éducatif. À noter en revanche l'absence de Flammarion, de tradition plus exclusivement littéraire, néanmoins détenteur d'une société comme Delagrave.

\* Les spécialistes du cédérom éducatif : si certains producteurs de cédéroms semblent présents sur une large gamme de genres, tel Sybex qui propose à la fois des exercices en français et mathématiques pour les classes primaires et des cédéroms pour gérer sa collection de cassettes vidéos ou, pire encore, lire "son avenir dans le tarot"! la majorité est marquée par une stratégie de spécialisation, dans un marché qui obéit au fractionnement en genres éditoriaux. À cet égard, Edusoft, Ubi Soft et Coktel Vision font figures de spécialistes de l'éducation, dans l'acception extensive du terme (éveil, connaissance, art). Le catalogue commercial d'Ubi Soft témoigne de cet état de fait puisqu'il se trouve divisé en grandes rubriques qui sont : éveil, éducatif, jeu éducatif, scolaire et connaissance ; les intitulés "musique" et "créativité" étant seuls moins liés au savoir.

\* Les stratégies de niche : elles s'instaurent, à l'intérieur même du marché de l'éducation, sans doute parce qu'il y a pléthore de production pour les disciplines et niveaux majeurs. C'est ainsi que sont apparus les titres d'Evalutel en particulier ; au nombre de trois, ils sont tous consacrés aux sciences physiques et recouvrent, à l'intérieur même de cette matière, des micro-domaines comme l'optique ou la mécanique. La collection Archimède de Novosoft s'inscrit dans un cadre identique car sa production concerne exclusivement les programmes de mathématiques des classes scientifiques de lycées (son nom tendrait à suggérer que ce créneau est bien son domaine de prédilection).

\* Les positionnements en termes de coûts : nous avons eu l'occasion de souligner l'homogénéité des prix de vente dans le genre éditorial qui nous préoccupe. Quelques producteurs ont pourtant émergé il y a peu, qui semblent vouloir faire jouer cette variable. Ce sont d'une part Sybex, dont les titres, orientés "cahiers de vacances interactifs" sont commercialisés 148 francs mais dont la politique générale est orientée très grand public et donc prix bas ou moyens et surtout Génération 5 dont la gamme de cédéroms parascolaires se vend 99 francs. Il va de soi que ces différenciations, appréhendées ici sous l'angle de la variable prix, sont en étroite relation avec les types de publics visés, ce bien que le marché du multimédia français lui-même soit assez étroit pour le moment.

\* Les stratégies d'alliances : le cédérom étant par essence, comme toute production éditoriale, le résultat de l'association de compétences diverses, sa réalisation implique des alliances, qui vont parfois au-delà de la simple relation de donneurs d'ordres à fournisseurs. Le problème, pour l'observateur, vient de ce que ces coopérations ne sont pas toujours

explicitites et peuvent donc passer inaperçues, plus encore avec le type de démarche que nous avons adoptée, qui n'implique pas de recherches sur les structures financières des entreprises. En effet, ces dernières sont déterminantes car elles permettent d'avoir connaissance des politiques de filialisation<sup>1</sup>. C'est donc tout en sachant qu'une étude plus approfondie sur ce point serait nécessaire que nous proposons quelques éléments de compréhension des alliances.

#### **d) Petite typologie des alliances**

Un phénomène massif de superposition des rôles de producteur, éditeur, diffuseur peut être identifié. Certaines brochures fournies par les éditeurs<sup>2</sup> attestent de cette confusion, telle celle d'Ubi Soft qui décrit la société comme un "producteur, éditeur et diffuseur de logiciels de loisir interactifs". Le catalogue confirme cet état de fait puisqu'on y trouve répertoriés aussi bien des cédéroms vendus sous le label Ubi Soft que ceux de Bayard Presse (collection Okapi, Pomme d'Api) ou Broderbund. Dans ce cas il semble qu'Ubi Soft fasse office de revendeur ou de distributeur donc mène une action purement commerciale, sans intervenir dans la réalisation proprement dite à moins que le terme de "producteur" ne doive être interprété dans le sens strict de financier. Quoi qu'il en soit, cette structure se rencontre fréquemment dans l'édition papier puisque Le Seuil par exemple, qui édite des ouvrages sous son propre nom diffuse également Les Cahiers du cinéma par exemple, qui conservent pourtant leur indépendance (en théorie du moins...).

La coédition et l'œuvre de collaboration : dans le premier cas, il y a conception et mise en œuvre d'un projet en commun alors que dans le second, la relation s'apparente plutôt à de la sous-traitance, un seul nom étant associé à la production. À ce titre on pourrait dire que la collaboration est toujours de mise puisque les studios graphiques notamment sont souvent des entreprises indépendantes indispensables à la production de cédéroms tandis que la coédition, pour être pratique courante, n'en est pas pour autant exclusive. Le cas de Hatier et Ubi Soft paraît révélateur de cette situation, la série des Rayman notamment porte la mention "validation pédagogique Hatier" ce qui suggère qu'en termes de contenus du moins, le cédérom a fait l'objet d'une conception commune. Les alliances de compétences de ce genre, entre éditeurs traditionnels habitués à jouer un rôle de chef de projet en quelque sorte, et producteurs est par ailleurs caractéristique de l'ensemble du secteur multimédia. Ainsi Montparnasse multimédia a-t-il passé un accord avec l'Encyclopaedia Universalis ou Gallimard avec Microfolie's.

De la collaboration à la sous-traitance : dans ce dernier cas de figure, un éditeur-producteur passe commande d'un titre à un studio de production spécialisé qui joue alors le rôle de prestataire de services. L'éditeur devient donc un concepteur qui fournit un cahier des charges auquel le studio choisi est prié de se conformer tant en termes de coûts que de contenu, sur lesquels il exerce un contrôle régulier selon des procédures de validation (remises de

---

<sup>1</sup> Ce type d'information est transparent pour qui fréquente le milieu professionnel concerné : c'est, à notre échelle, le cas pour l'édition papier si bien que les phénomènes de marques nous échappent alors moins ; ce n'est plus le cas pour le multimédia.

<sup>2</sup>La plupart de ceux qui nous ont servi pour mettre au point cette synthèse et qui sont fournis en annexes, ont été récupérés lors du salon du livre et de l'édition qui accueille désormais les exposants du secteur "édition électronique" chaque année au mois de mars : c'est une manifestation intéressante pour prendre connaissance des acteurs et des produits présentes sur le marché.

maquettes, prototypes...). En dehors du secteur du parascolaire tel que nous l'avons défini, mais dans un domaine très proche tel que celui des cédéroms d'apprentissage des langues étrangères<sup>1</sup>, il est officiel que le Livre de poche, filiale de Hachette Livre, a confié le développement de sa série leader "Méthode 90", à Studio Multimédia tandis que Delagrave, filiale de Flammarion s'est adressé à Infolangue. Quant aux dirigeants de Didier, faisant partie du groupe Hatier, ils ont choisi d'embaucher un expert informaticien qui sert d'interface entre les développeurs et les éditeurs.

Par conséquent, l'externalisation de la production des cédéroms par les maisons d'édition est flagrante, et les alliances entre acteurs traditionnels et spécialistes du nouveau support majoritaires. Si ce fait est acquis, il devient en revanche difficile de faire la part entre les réelles collaborations qui sous-tendent des développements de compétences en interne, soit par des embauches, soit par l'adaptation des professionnels concernés au multimédia<sup>2</sup> et les achats purs et simples de produits sous-traités, voire achetés à l'étranger pour être directement traduits et, en général "repackagés". Dans cette dernière hypothèse, ; que le cédérom soit commandé ou acheté d'ailleurs, l'éditeur se contente d'apposer son nom sur un produit, dans une perspective essentiellement mercantile qui devrait servir les deux "coéditeurs". On peut deviner ce genre de pratique derrière les associations éditeur traditionnel implanté dans le milieu éducatif - spécialiste multimédia.

## CONCLUSION

Au terme de ce rapide tour d'horizon des cédéroms parascolaires éducatifs et de leur mode de production, certaines certitudes sont acquises et certains points éclaircis. D'abord le marché existe bien et ne cesse de s'étoffer, avec des titres qui évoluent vers la spécificité et tendent à couvrir l'ensemble des disciplines concernées par l'enseignement général. Ensuite il n'est toujours pas, a priori, rentable, au vu des investissements consentis dans de nombreux cas et eu égard au nombre de titres achetés par les détenteurs d'ordinateurs adaptés eux-mêmes : la tendance est cependant à la massification de l'équipement informatique si bien que l'on ne peut plus parler d'un marché complètement neuf. La clientèle actuelle paie, quoi qu'il en soit, le prix fort, les bas de gamme atteignant 150 francs, les hauts de gamme 350 à 400 francs, sans variation significative entre les points de vente (c'est-à-dire beaucoup plus qu'un ouvrage papier de type parascolaire). Pourtant, la quasi totalité des acteurs traditionnels de l'éducation a pris pied dans le secteur multimédia, en développant de matière hétérogène mais également difficilement appréciable de l'extérieur, des compétences. Notons d'ailleurs que ce point a sans doute moins d'importance qu'il n'y paraît, l'édition étant par nature un métier de

---

<sup>1</sup>Si nous sollicitons ce secteur plus que le parascolaire pour fournir des exemples nominaux précis, c'est parce que *Livres Hebdo* a consacré, dans son numéro 233 un dossier à Expolangues, le salon des langues étrangères, dans lequel l'aspect multimédia est bien développé. De plus, la proximité existant entre le parascolaire et l'apprentissage des langues d'une part, deux secteurs relevant de l'éducation, entre les maisons d'édition concernées d'autre part (ce sont presque toujours les mêmes), autorise à penser que la situation est similaire pour le parascolaire entendu au sens strict.

<sup>2</sup>Précisons à ce sujet que les formations au multimédia sont désormais nombreuses et, pour certaines, de haut niveau. C'est ainsi que le DESS mis en place par l'Ecole nationale supérieure des Beaux-Arts sous l'égide de professionnels (RMN, Flammarion par exemple), semble s'imposer comme formation de référence bien que le coût de la scolarité y soit exorbitant et les places tout aussi chères ! Les formations privées sont également pléthore dans un secteur des arts graphiques et appliqués déjà marqué par une forte concentration d'écoles privées (académies de toutes sortes en particulier).



coordination qui n'implique pas la maîtrise mais la connaissance des matières et des moyens de production mis en œuvre, ce qui n'est ni à louer ni à déplorer. Quoi qu'il en soit, cette coopération contribue à façonner l'"identité" du produit puisque l'on peut supposer que la validation pédagogique d'Hatier ou Hachette est un atout important, surtout pour des produits à connotation culturelle pour lesquels la notoriété et la reconnaissance de compétences sont essentielles. Réciproquement, il n'est certainement pas anodin pour un éditeur d'afficher une collaboration avec un grand de l'informatique multimédia, qui sera connu des amateurs qui sont aussi les acheteurs. On peut espérer enfin que les images et les ventes ne s'en trouveront pas seules confortées mais également les contenus plus riches et plus élaborés que celui de productions multimédia aux scénarios parfois indigents.

Il ne faudrait pas omettre de rappeler en effet que ce point de vue de la qualité des contenus reste primordial, bien qu'il ne nous concerne qu'indirectement dans le cadre de cette étude. Cet aspect s'avère sans doute plus important pour les professionnels des sciences de l'éducation, qui, à première vue, ne peuvent manquer d'être surpris par le peu d'innovation apportée par les cédéroms éducatifs : nous avons eu l'occasion de souligner la survivance des anciens schémas leçon magistrale donnée par un professeur virtuel, proposition d'exercices de difficulté croissante, récompense voire surveillance possible par les parents des progrès effectués grâce aux capacités de mémorisation de l'ordinateur ! Il l'est de surcroît en termes de marché puisque le parascolaire et l'éducatif en général sont caractérisés par la prescription, en particulier celle des professeurs qui fonctionne aussi bien au niveau individuel que collectif, de nombreux établissements étant dotés d'un ordinateur multimédia au moins dans les salles des Centres de documentation et d'information ou dans celles de clubs informatiques animés par les professeurs. Cette structure "d'heureuse dépendance" des éditeurs fonctionne depuis assez longtemps (envois de spécimens, validation pédagogique des manuels par des inspecteurs de l'éducation nationale, rédaction des textes et exercices par des professeurs certifiés ou agrégés, obligation de conformité avec les programmes officiels) pour que l'on puisse penser la voir se perpétuer en dépit ou avec le changement de support. D'une certaine manière, il irait même contre cette pratique et les gages de qualité et d'égalité qu'elle implique, qu'elle change. Or, le fait que le contenu d'un cédérom ne soit jamais directement accessible, le manque de transparence des mentions portées (quels auteurs pour le texte, quels sont les manuels auxquels se réfère le cédérom, quels studios graphiques... ?) ne favorisent guère l'information et la critique (l'éditeur auquel une compétence est reconnue a-t-il apposé son nom, participé à la conception, validé l'application créée ?) ? Ces questions mériteraient pourtant quelque attention, surtout pour un secteur comme l'éducation dont on peut penser qu'il perdrait beaucoup (à commencer par sa propre image, si essentielle dans les produits d'ordre culturel), à être livré aux seules aspirations des créateurs, producteurs et distributeurs en gros de cédéroms dont les exigences en termes de contenu ne sont peut-être pas aussi fortes que celles du premier public concerné à savoir les éducateurs, professeurs, parents et élèves.

Il reste que la présente présentation est, rappelons-le, elle-même restrictive et incomplète. Restrictive par la définition initiale de l'éducatif : il faudrait élargir l'analyse en incluant des domaines fort proches comme les langues étrangères, le ludo-éducatif, les activités d'éveil ou l'édition de référence (dictionnaires et encyclopédies), autant de secteurs éditoriaux qui comportent une dimension d'apprentissage forte. Outre l'élargissement de la perspective, un approfondissement serait nécessaire par le biais de la prise en compte de nouveaux moyens d'approches. On pense à des tests des différents cédéroms cités, effectués auprès du public enseignant mais également auprès des élèves ; on pense aussi à des enquêtes menées auprès

des divers intervenants du secteur et, de l'extérieur auprès des sociétés de gestion collectives des droits ou des éditeurs de logiciels de conception de programmes multimédias par exemple. C'est pourquoi les propos tenus ici ne sont que partiels, auront même pu, parfois, semblé partiels aux yeux de certains, dont l'approche, la culture ou les moyens d'appréhension du secteur sont différents : une manière de souligner, paradoxalement au moment de conclure, qu'ils ne se proposent absolument pas d'apporter des vérités définitives sur un sujet par essence mouvant puisque soumis aux aléas d'un secteur économique, en maturation de surcroît.

## *Étude des usages du manuel de mathématiques en classe de sixième au collège « F »*

Cécilia Lumbroso

### **Présentation de l'étude**

Cette étude prend place dans une recherche plus large menée par l'INRP pour le CNRS, centrée sur le thème de la mutation éventuelle des manuels scolaires. Elle a pour objet de mieux saisir le rôle des manuels afin d'aider à définir la nature et la fonction des manuels électroniques.

Dans ce cadre, une série d'entretiens semi-directifs ont été menés auprès d'élèves de sixième et de cinquième sur leurs usages des manuels de mathématiques, en classe comme à la maison. Nous avons également interviewé deux professeurs de mathématiques afin d'évaluer le rôle du manuel dans leur méthode d'enseignement et de comparer leur degré de satisfaction à celui des élèves.

Ces entretiens se sont déroulés entre la fin du mois de novembre et le début du mois de décembre 1997 dans un collège parisien. Ils ont été effectués dans un collège parisien du centre ville de niveau moyen.

Les parents des élèves interviewés appartiennent plutôt aux catégories employé et cadre, sauf trois qui exercent des professions libérales, un qui est ouvrier et deux mères au foyer.

Le premier entretien a eu lieu le 14 novembre 1997 auprès de quatre élèves de sixième âgés entre 10 ans 1/2 et 12 ans 1/2 issus de la même classe.

Le second entretien a eu lieu le 19 novembre 1997 auprès de 4 élèves, également issus d'une même classe de sixième. Ces élèves étaient âgés entre 10 et 12 ans.

Le troisième entretien a eu lieu le 24 novembre 1997 auprès de quatre élèves de cinquième, âgés de 11 ans, sauf une âgée de 12 ans.

Chaque entretien s'est déroulé avec un groupe de quatre élèves, sélectionnés au hasard par le professeur de mathématiques ; la durée moyenne de l'entretien était d'une heure.

### I- Usage du manuel en classe

#### **Manuel utilisé : "Triangle" (Hatier).**

Tous les élèves interrogés déclarent emmener leur manuel de mathématiques à chaque cours et s'en servir presque tout le temps. Le professeur les renvoie parfois à des pages pour les révisions, mais utilise le manuel surtout pour les exercices. L'enseignant écrit le cours et trace les figures géométriques au tableau. Il fait faire des exercices en classe, généralement à partir du livre, rarement des exercices photocopiés tirés d'un autre manuel. Les élèves font l'exercice et le professeur passe dans les rangs pour donner des conseils. C'est lui qui rédige la correction au tableau, et si un exercice n'est pas corrigé en classe, il est donné à terminer à la maison.

Tous les élèves s'accordent à dire que le cours du professeur est plus détaillé que celui du livre, mais pour ce qui est des préférences, les avis sont partagés. Certains préfèrent la leçon de leur enseignant, trouvant celle-ci mieux expliquée, d'autres optent souvent pour celle du livre qu'ils trouvent "plus facile à apprendre", concise et "suffisante pour préparer les contrôles", d'autres encore déclarent parfois regarder la leçon du livre "parce que c'est résumé de façon claire" et qu'ils y trouvent souvent des éléments de réponses pour un exercice qu'ils ne comprennent pas.

## **II- Usage à la maison**

Les élèves se servent de leur manuel pour les exercices et pour les leçons. Il arrive que leur enseignant leur indique des pages à lire pour les révisions ou pour les méthodes.

Une fois à la maison, si les élèves ne comprennent pas l'exercice, ils essaient d'abord de réfléchir tout seuls en se rapportant au manuel. Autrement, ils demandent de l'aide à leurs parents le plus souvent, rarement à leurs frères et soeurs. Ces derniers tentent de leur expliquer à partir du livre ou leur inventent parfois des exercices similaires pour leur faire comprendre. Deux élèves sur douze seulement disent ne pas trouver d'aide à la maison, mais l'un est assez fort en mathématiques et dit ne nécessiter aucune aide, et l'autre attend l'heure d'étude dirigée pour poser ses questions. D'autres encore se téléphonent entre eux pour comprendre l'exercice ensemble.

La majorité des élèves ont remarqué qu'il existait des corrections à la fin du manuel et beaucoup disent être tentés de regarder quand ils ne comprennent pas un exercice, voire même avant. Néanmoins, il est rare que l'enseignant leur donne des exercices corrigés à faire à la maison. Certains aimeraient que les exercices difficiles soient également corrigés, alors que d'autres aimeraient qu'il y ait à chaque chapitre, un exercice corrigé type qui leur permettrait de comprendre comment faire les autres. Une élève soulève le problème du parent qui n'arrive pas à trouver la solution et d'aider son enfant. Elle propose que les corrections soient regroupées dans un fascicule séparé du livre et destiné au professeur ainsi qu'aux parents.

## **III- Les cahiers de vacances**

La majorité des élèves de sixième utilisent les cahiers de vacances et les matières choisies sont le plus souvent les mathématiques, le français et une langue étrangère (allemand ou anglais). Les élèves de cinquième disent ne pas acheter de cahiers de vacances : "C'est surtout en Primaire qu'on achetait des Passeports". Ils déclarent juste faire de petites révisions avant la reprise des cours, seul un élève du groupe interviewé utilise Passeport pour l'anglais.

## **IV- Que devrait comporter le manuel de mathématiques d'après les élèves : critiques et suggestions**

Globalement, les élèves interrogés sont très satisfaits de leur manuel de mathématiques qu'ils trouvent "gai" "accueillant" et "bien présenté". Ils s'y plongent souvent pour les leçons qui, comme nous l'avons relevé plus haut, leur paraissent claires et concises.

Mais ce qu'ils apprécient surtout, ce sont les différentes rubriques : "repérer les obstacles", "devenir un champion", ainsi que "faire le point à mi-parcours" que leur enseignant leur conseille souvent de lire. Ils apprécient aussi les exercices de différents niveaux qui leur

permettent de "préparer les contrôles" et de connaître les "pièges" que leur enseignant pourrait leur poser au contrôle.

Ils apprécient également les dessins humoristiques qui leur donnent "envie de regarder le problème" et la page jaune en début de chaque chapitre qui pose toujours un petit problème amusant et qui introduit la nouvelle leçon.

Néanmoins, certains élèves ont fait des suggestions. Selon certains, il faudrait que le manuel comporte plus de méthode. Une élève pense que les problèmes sont mal expliqués au niveau de l'énoncé et aurait apprécié, en fin de chapitre, "un bilan parce que ça nous aiderait pour les contrôles", "des questions pour savoir si on a bien compris". Deux autres élèves auraient aimé une page qui résume les aires et les périmètres, une autre désirerait un index plus important car, selon elle, beaucoup de notions y sont introuvables. Enfin, comme nous l'avons vu auparavant, de nombreux élèves désireraient que certains exercices difficiles soient également corrigés.

Les élèves de cinquième ne voient pas de réelle différence entre leur manuel et celui de sixième "à part le programme". Néanmoins, ils déclarent l'utiliser plus cette année, et surtout de manière différente. En cinquième, ils regardent les leçons du livre et ne s'en servent pas seulement pour les exercices, ils ont appris à "se débrouiller", "à être plus autonomes".

#### ***V- A propos de l'environnement informatique***

Sept élèves sur douze possèdent un ordinateur à la maison et cinq sur sept s'en servent réellement. On remarque que les élèves qui ne s'en servent pas ont des parents qui eux-mêmes ne savent pas s'en servir. Les élèves l'utilisent généralement pour faire du traitement de texte (pour les exposés), des dessins ou des jeux. Peu d'élèves (trois) ont des logiciels d'anglais ou de mathématiques (ADI). Un élève possède ENCARTA, mais la recherche de documents se fait plutôt sur les ordinateurs du CDI, que la plupart des élèves savent utiliser. Ces deux ordinateurs permettent de faire des recherches de documents, du traitement de texte ainsi que quelques jeux éducatifs (Teddybear).

Autrement, ils utilisent l'ordinateur en cours de technologie, mais n'ont pas encore eu l'occasion de réellement faire quelque chose, ils apprennent plutôt à le manipuler.

L'idée qu'un logiciel puisse remplacer leur manuel ne leur plaît pas. Les avis sont partagés au départ ; certains pensent que ce serait peut-être une bonne idée, "que l'heure passerait vite" parce que l'ordinateur "c'est plus marrant". Les autres sont moins enthousiastes et pensent que se servir d'un ordinateur demande plus de temps qu'un livre et qu'ils préfèrent le manuel. Mais très vite les premiers les suivent en avançant "qu'il n'y a pas assez d'ordinateurs à l'école", ils évoquent la nécessité que tout le monde ait un ordinateur, que "ce serait peut-être bien d'avoir un logiciel comme ça à la maison mais pas à l'école", et une élève a peur de s'en lasser.

On sent la crainte d'une charge supplémentaire de travail. Les exercices du logiciel viendraient s'ajouter à ceux du livre, jugés déjà assez nombreux : "C'est pas la peine d'avoir quelque chose en plus".

Deux élèves de cinquième en ont essayé mais ne trouvent pas ça très utile : "C'était pas assez étendu, il n'y avait pas beaucoup de possibilités. Les logiciels ne se rapportent pas au livre alors que le professeur lui, se rapporte au livre."

## **VI- L'opinion des enseignants de mathématiques**

### **1) Premier enseignant :**

Le premier professeur que nous avons interviewé enseigne dans des classes de sixième et de cinquième. Il a une assez longue expérience de l'enseignement, particulièrement en C.P.P.N. (Classes Pré Préparatoires de Niveau) et quelque temps en L.E.P. (Lycée Professionnel). Il lui semble que même les élèves en difficultés peuvent travailler seuls avec le manuel "Triangle".

Ce manuel, qu'il a d'ailleurs choisi, le satisfait car il contient des exercices progressifs, les notions essentielles y sont introduites par quelques premiers exercices, et les cours sont relativement clairs et simples. Comme ses élèves, il apprécie la rubrique intitulée "Faire le point à mi-parcours" et les incite à s'en servir. Il note également la présence, dans le manuel, d'images mentales concrètes ("il y a souvent de petits problèmes concrets, ils ramènent aux partitions de musique, aux cartes, etc.), et pense que cela facilite la compréhension des notions.

Selon lui, certains manuels de mathématiques contiennent un nombre trop important d'exercices par chapitre (de 100 à 120) et rendent le choix difficile, aussi bien pour l'élève que pour le professeur. En revanche, il pense que le niveau des exercices du manuel "Triangle" pourrait être plus élevé, ce qui permettrait aux bons élèves de travailler davantage avec le manuel.

L'enseignant rédige lui-même ses cours, sans avoir recours ni au livre, ni à l'informatique, et ne puise dans le livre que pour y chercher des exercices. Néanmoins, il déclare utiliser davantage les manuels de sixième et de cinquième cette année.

Afin de préparer les élèves aux épreuves, l'enseignant leur donne des contrôles qu'ils doivent préparer à l'avance. Selon lui, cela les apprend à travailler et à choisir des objectifs. Il donne également des exercices à faire en classe sur lesquels les élèves travaillent deux par deux. Il laisse les élèves travailler tout seuls et passe dans les rangs pour les conseiller. Les exercices qu'il donne à la maison sont souvent bien ciblés, de manière à travailler sur la rédaction. Il lui arrive parfois de donner des exercices tirés d'un autre manuel ou des feuilles d'exercices qu'il rédige lui-même.

Ce professeur considère qu'il y a eu une nette évolution et une amélioration des manuels de mathématiques ; "avant, c'était des livres faits pour le prof qui fait son cours, l'enfant reçoit ou ne reçoit pas l'information, et puis on fait des exercices après..."

Adeptes de la méthode de la découverte, il pense que les manuels qui ont suivi les Delors et Variche, et le manuel "Triangle" en particulier, permettent à l'élève de découvrir les notions par lui-même : "C'était le début des exercices d'introduction, on introduit la notion, on la fait découvrir... l'idéal c'est que l'enfant découvre soi-même la leçon..."

Il insiste sur le fait qu'il n'a jamais été formé ni en informatique, ni en pédagogie et déclare progresser, soit avec ses "souvenirs de jeunesse" ("je me rappelle de mes professeurs de mathématiques"), soit en interrogeant ses collègues, car il croit beaucoup au travail d'équipe dans une matière. Il travaille assez peu avec l'I.R.E.M. par manque de temps.

*À propos de l'informatique :*

Globalement, l'enseignant a trouvé l'environnement "Assistance Scolaire" peu attrayant. Il le trouve peu convivial et aurait souhaité quelque chose de "plus parlant, plus vivant". Il a également remarqué, en faisant un exercice, que sa réponse était comptée comme fausse lorsqu'il la donnait directement. Il trouve que le niveau des exercices est beaucoup plus élevé que celui du manuel et que les rappels de cours étaient assez superficiels.

## 2) Deuxième enseignant :

Ce professeur enseigne depuis 12 ans et depuis 1 an dans ce collège dans des classes de cinquième. Elle enseignait auparavant dans un collège en « zone sensible » du 18<sup>e</sup> arrondissement où elle a eu toutes les classes, y compris les plus difficiles comme les C.P.P.N. et les C.P.A. (Classes Préparatoires d'Apprentissage).

Le manuel de mathématiques avait déjà été choisi lorsqu'elle est arrivée au lycée, mais elle en est très satisfaite. Elle déclare l'utiliser systématiquement en classe, principalement pour les exercices et demande à ses élèves de l'emporter à chaque cours. Elle utilise parfois les activités préparatoires mais la plupart du temps, sa méthode consiste à expliquer oralement ou à poser des questions aux élèves sur ce qu'ils savent déjà : « Petit à petit, on arrive à une notion nouvelle, on l'écrit sur le cahier, sans faire référence au cours du livre et on applique ensuite cette notion avec des exercices du livre. »

Cette année, le niveau est bien meilleur que celui qu'elle a connu dans le collège précédent et elle peut utiliser les exercices difficiles jusqu'au bout. De même, pour une classe de cinquième en difficulté, elle apprécie ce manuel qui comporte également de nombreux exercices faciles.

Elle le trouve néanmoins un peu répétitif et pense que beaucoup d'exercices se ressemblent. Cependant, elle apprécie vivement « faire le point à mi-parcours » qu'elle leur laisse utiliser seuls avant les contrôles. Elle utilise également la rubrique « repérer les obstacles » avec laquelle elle aime bien introduire son cours, mais ce qu'elle recherche essentiellement dans un manuel, c'est la quantité et la variété des exercices. D'ailleurs, elle trouve que ce manuel ne contient pas assez d'exercices d'application et il lui arrive d'en piocher dans d'autres manuels. Elle réserve les exercices du livre au travail à la maison et prépare souvent des feuilles d'activités ou des travaux géométriques qu'ils font ensemble en classe. En ce qui concerne les cours, elle fait tenir à ses élèves des cahiers avec des cours assez structurés (encadrés à apprendre par cœur...) et pense qu'avec le livre, cela ferait double emploi : « C'est complètement impersonnel, c'est peut-être pas formulé d'une façon qui leur est familière, donc je ne l'utilise pas. »

Elle trouve le manuel attrayant, bien illustré et pense qu'il plaît aux élèves. Selon elle, il n'est pas trop dense, contrairement à « la génération de livres juste avant, genre bande dessinée, bourrés de petits dessins rigolos qui étaient censés être attractifs » et qui finalement empêchaient les élèves de se concentrer sur l'information.

D'après elle, il y a eu une nette amélioration des manuels qui ont maintenant tous le même schéma « concentré » à savoir ; des activités préparatoires, des activités d'introduction et les connaissances « qui se résument à une ou deux pages, qui ne sont pas délayées, étalées ». Ce qu'elle apprécie également, ce sont les exercices d'application gradués en difficulté.

**À propos de l'informatique :**

Elle n'a pas été formée en informatique et n'utilise que très rarement l'ordinateur. Elle s'y est intéressée à titre personnel dans le lycée où elle enseignait auparavant, en discutant avec un professeur de physique qui s'en servait, mais il y avait très peu d'enseignants qui utilisaient l'informatique de façon régulière avec leurs élèves. Cette enseignante s'en est servi de temps en temps avec des classes difficiles de faible effectif afin de leur montrer quelques logiciels, mais elle n'y a trouvé aucun intérêt pédagogique : « Ca avait le seul mérite que ce n'était plus ma tête qu'ils avaient en face d'eux mais un écran... ils n'en apprenaient pas plus qu'avec moi, mais ça changeait un peu la méthode d'enseignement ». Les logiciels qu'elle utilisait avec ses élèves étaient des logiciels de calcul, « des choses répétitives » qu'elle n'a pas trouvés « extraordinaires ».

On lui avait montré le logiciel de géométrie « Cabri Géomètre » qu'elle a trouvé partiellement intéressant mais dont l'utilisation, selon elle, demandait une formation supplémentaire.

Elle s'est alors inscrite à des stages de la M.A.F.P.E.N. pour apprendre le traitement de texte et comment utiliser le logiciel « Cabri Géomètre », mais cette inscription n'a pas abouti. Elle commence à rédiger les contrôles à l'informatique en échangeant des conseils avec ses collègues, mais trouve que cela demande trop de temps.

Elle possède un ordinateur chez elle, mais n'en voit pas l'utilité pour l'enseignement proprement dit et avance comme arguments que « l'attrait de la nouveauté n'est plus » et qu'en réalité, « c'est essentiellement une question de matériel ».

De plus, selon elle, ces logiciels ont deux graves défauts : le manque de convivialité et l'hermétisme : « déjà pour moi, c'était mystérieux et ensuite expliquer ça à des élèves... ». Elle trouve cette méthode très compliquée par rapport à l'intérêt pédagogique qu'elle pourrait apporter, « c'est comme une langue étrangère ». La difficulté de la discipline ajoutée à celle de l'informatique lui paraissent trop lourdes par rapport au résultat.