

INRP

**L'USAGE DES MANUELS
SCOLAIRES ET DES
RESSOURCES
TECHNOLOGIQUES
DANS LA CLASSE**

TABLE DES MATIÈRES

L'USAGE DES MANUELS SCOLAIRES ET DES RESSOURCES TECHNOLOGIQUES DANS LA CLASSE	1
L'usage des manuels scolaires et des ressources technologiques dans la classe. Quelles ressources actuelles pour le collège ? Jean-Marie Baldner et Eric Bruillard	4
I. Contexte de la recherche	4
II. Une recherche en coopération	5
III. La structure de l'ouvrage	6
L'évolution des rapports entre les enseignants et les professionnels de l'édition Sylvie Marcé	8
I. L'offre éditoriale multimédia au service de l'éducation	8
II. Les principales sources d'évolution du manuel scolaire	9
III. Les principales évolutions entre enseignants et professionnels de l'édition	9
Structuration de l'offre de ressources technologiques à destination du collège. Le cas de trois matières : les mathématiques, l'histoire-géographie et la technologie Équipe du CERULEJ Myriam Bahuaud, Christian Laguerre, Christine Leclercq, sous la direction de Mireille Vagné-Lebas	11
I. Réflexions sur les notions rencontrées	11
II. Le marché du multimédia en France	13
III. Une classification arbitraire	16
IV. Un état des lieux	16
V. Orientations et pistes de recherche	23
HISTOIRE ET GÉOGRAPHIE	25
Ressources technologiques et travaux interactifs en cours d'histoire au collège Hervé Bois, Yannick Le Marec, Nadia Marchand	26
I. Les manuels scolaires de Troisième	27
II. Les cédéroms historiques	29
III. Les ressources en ligne	33
IV. En guise de conclusion, quelles perspectives ?	35
Les ressources cartographiques en ligne utilisables en collège François Bigorre, Jean-Marie Baldner	37
I. L'objet cartographique	40
II. Le numérique, une nouvelle cartographie ?	42
III. Le corpus	44
IV. La typologie	48
V. Conclusion	53
MATHÉMATIQUES	55
Conception d'une base d'extraits de manuels scolaires de mathématiques Stéphane Guoin	57
I. Introduction	57
II. Choix des extraits à numériser	58
III. Organisation du corpus, modes de circulation	58
IV. Un exemple de consultation	60
V. Perspectives	62
Un état des ressources multimédiaS accompagnant les manuels de mathématiques en collège Claude Brot	66
I. Un inventaire des ressources en mathématiques au collège	66
II. Quelles utilisations préconisées ?	67

IV. Les prémices d'une évolution dans l'utilisation des documents électroniques	73
Perspectives	74
Les manuels de mathématiques Surface, superficie et aire Patrice Johan	76
I. Définition des mots	76
II. Manuels consultés	77
III. Manuels utilisant un seul de ces mots	77
IV. Manuels utilisant deux de ces mots	79
V. Manuels utilisant les trois mots	80
TECHNOLOGIE	83
Les cédéroms dans l'activité de la classe : usages et représentations. Etude en classe de technologie Yves Ardourel, Marie-France Bernussou, Jean-Michel Ledogar, Jean-Yves Léna	84
I. Introduction	84
II. Matériels et méthodes	86
III. Résultats et discussions	88
IV. Deux questions pour conclure	94
Utilisation du logiciel Roboteach en classe de technologie collège Réda Babaïssa	100
I. Contexte de la recherche	100
II. Le système Roboteach	101
III. Méthode d'étude et résultats	102
IV. Discussion et perspectives	104
Les ressources en classe de Technologie collège Sabine Teboul	106
I. La technologie au collège, une discipline d'enseignement général, fondée sur la démarche de projet	106
II. Les ressources disponibles en classe de technologie permettant de mener la démarche de projet	108
III. Orientations	114
Postface	115
Georges-Louis Baron	115
Bibliographie	117

Cet ouvrage est un travail collectif qui, au-delà des rédacteurs a engagé les membres de toutes les équipes. Il n'aurait pas pu voir le jour sans la coopération de tous, la relecture attentive et les conseils de Christian Caron, la participation, l'aide et les conseils de Jacques Wallet, de Michelle Harrari et de Magdalena Fiszer.

**L'USAGE DES MANUELS SCOLAIRES
ET DES RESSOURCES TECHNOLOGIQUES DANS LA CLASSE.
QUELLES RESSOURCES ACTUELLES POUR LE COLLEGE ?**

Jean-Marie Baldner et Eric Bruillard

I. CONTEXTE DE LA RECHERCHE

L'étude des ressources pour le collège ou destinées à la classe d'âge correspondante et de leur utilisation en classe n'est pas complètement nouvelle. L'offre proprement scolaire est abondante, qu'elle soit institutionnelle (textes officiels, "commentaires" et "conseils", revues pédagogiques et disciplinaires, etc.), associative et individuelle (revues, ouvrages, etc.) ou commerciale (manuels, "compléments" éducatifs ou ludo-éducatifs, etc.). Son étude a donné lieu dans plusieurs disciplines à des analyses de contenus et de leur évolution. Elles mettent en évidence la complexité des objets correspondant à cette offre, particulièrement nette dans le cas des manuels : multiplicité des publics cibles, des usages programmés et des lieux référents, combinaison de banques d'exercices, de ressources d'apprentissage, d'outils et de banques documentaires, pluri-textualité, profusion sémantique et iconique plus ou moins articulée, fonctionnement multi-scalaire.

Depuis quelques décennies, le secteur parascolaire a acquis une importance relative considérable et commence à s'insinuer dans des créneaux qui rendent les frontières floues non seulement entre les acquisitions coordonnées dans l'école et hors de l'école, mais aussi entre l'offre publique et l'offre privée. Les confins des différents types d'offre s'estompent de plus en plus avec l'accessibilité accrue à un multimédia diversifié dans un marché en recomposition autour de quelques grands attracteurs : le ludo-éducatif et le culturel, l'encyclopédie, le dictionnaire et les environnements d'apprentissage collectifs ou destinés à l'utilisation en autonomie.

Les études sur ces marchés émergents de l'éducatif, sur la production et la valeur d'usage des nouveaux environnements éducatifs, sur leurs effets en terme d'apprentissage et de définition des espaces d'apprentissage, sur les relations entre les ressources traditionnelles et les ressources technologiques sont encore peu nombreuses et dispersées. Des recherches récentes ont cependant permis de lancer quelques investigations sur :

- le décalage entre les fonctions du manuel comme banque structurée d'exercices et de documents et l'aide effective qu'il apporte dans l'autonomisation des tâches des élèves,
- la gestion des divers compromis de production dans un usage en autonomie dirigée,
- la gestion des situations d'apprentissage en autonomie dans un environnement informatique,
- la spécificité du manuel électronique par rapport au manuel traditionnel tant au niveau de sa conception, de sa diffusion que de son utilisation.

Ainsi, une recherche du département TECNE, menée dans le cadre du groupement d'intérêt scientifique « sciences de la cognition » du CNRS (Baron et Bruillard, 1998), a permis de faire un premier état des lieux sur l'usage des manuels en classe et hors de la classe

et d'imaginer les contours d'un manuel électronique et ses utilisations potentielles tant pour l'enseignant que pour l'élève. Néanmoins, cette étude a été focalisée sur l'enseignement des mathématiques en classe de sixième et il apparaissait que le constat opéré et les analyses et les maquettes ébauchées ne pouvaient s'étendre simplement aux autres disciplines du collège. En effet, le rôle des documents, le recours à des instruments spécifiques, les types d'exercices proposés varient d'une façon importante d'une discipline à l'autre. Il a alors été décidé de lancer, en appel à association, une recherche au niveau du collège, focalisée autour de trois champs disciplinaires contrastés : histoire-géographie, technologie et mathématiques.

II. UNE RECHERCHE EN COOPERATION

Cet appel a été lancé début 1999 par le département TECNE de l'INRP, en association avec des chercheurs du Service d'Histoire de l'Education de l'INRP, de l'université de Rouen, de l'ENS de Cachan et de l'IUFM de Créteil.

Quatre équipes ont été sélectionnées :

- le CERULEJ, Université Michel de Montaigne Bordeaux III, Département Communication Sociale – SICA,
- l'IUFM de Nantes, comprenant des enseignants d'histoire et de géographie exerçant à l'université de Nantes, au collège (Collège Les Roches à Durtal, Collège Jean Monnet à Vertou) et à l'IUFM des Pays de la Loire,
- l'IUFM de Toulouse, comprenant des enseignants de sciences de l'éducation, de technologie et de français exerçant au collège (collège Antoine de saint-Exupéry de Condom, collège Jean Jaurès de Castanet-Tolosan) et à l'IUFM,
- l'IUFM de Créteil, comprenant des enseignants d'informatique, de mathématiques, d'histoire et de géographie ainsi que deux "jeunes docteurs", auquel s'est associé un professeur de mathématiques en collège (collège Voltaire à Paris).

Une cinquième équipe du rectorat de Strasbourg composée de professeurs de langues exerçant en lycée a accompagné le début de la recherche.

Cette recherche s'est mise en place à la rentrée 1999 pour une durée de 3 ans. Centrée sur les questions qui viennent d'être évoquées en y intégrant les spécificités des disciplines représentées, elle est conduite selon une approche qui convoque l'informatique (conception et utilisation des environnements à base d'hypertextes), la sociologie (points de vue et comportement des acteurs), l'histoire (évolution des manuels et des environnements multimédias), les sciences de l'éducation (intégration et usages des ressources dans les structures éducatives). Elle est orientée vers la confrontation entre une offre croissante et multiforme et des usages, sans doute encore timides, qu'il importe d'analyser finement, notamment en ce qui concerne les apprentissages en autonomie.

Un premier travail commun a consisté à baliser le déroulement de la recherche, en respectant les problématiques spécifiques de chacune des équipes. Il est ainsi apparu nécessaire de prendre en compte les conditions de réception par les acteurs, leurs stratégies et leurs représentations et d'ajuster les questionnements sur l'utilisation et les usages dans la classe. Au plan méthodologique, devraient être définis des protocoles et des contextes du recueil de données, précisant les objectifs et la nature des objets observés, ainsi que leur contextualisation, notamment dans les rapports entre le livre et les ressources technologiques.

Afin de faciliter les échanges et d'assurer un cheminement cohérent tout au long des trois années, il a été décidé collectivement de consacrer majoritairement la première année de recherche à un état des lieux et une analyse de l'offre de manuels et de ressources. L'objectif était d'aboutir à des premières typologies, dans lesquelles pourraient s'inscrire des études d'usage et d'éventuelles productions d'outils destinés à la mise à l'épreuve des hypothèses de recherche. Cet ouvrage est la traduction de ce premier travail.

III. LA STRUCTURE DE L'OUVRAGE

Il est structuré en quatre parties. La première est centrée sur l'offre éditoriale d'une manière générale, les suivantes étant consacrées aux cas spécifiques des trois disciplines étudiées, selon des points de vue plutôt internes à chacune d'entre elles.

Sylvie Marcé, directrice de l'association Savoir Livre, dresse, du point de vue des éditeurs scolaires, un panorama de l'évolution de l'offre multimédia et des rapports entre les enseignants et les professionnels de l'édition. Elle nous rappelle que ces derniers ne font pas les pratiques scolaires, mais peuvent contribuer à leur développement. Ainsi, si une personnalisation de plus en plus grande des ressources est incontestable, les manuels électroniques ne vont sans doute pas supplanter rapidement les manuels « papier ».

L'équipe du CERULEJ (Myriam Bahuaud, Christian Laguerre, Christian Leclercq) sous la direction de Mireille Vagné-Lebas, fait un état des lieux de l'offre des ressources technologiques à destination du collège. S'interrogeant dans un premier temps sur la frontière entre l'éducatif, le scolaire et le ludo-éducatif, elle décrit le marché « éclaté » du multimédia en France. Dans les trois disciplines retenues pour la recherche (mathématiques, histoire-géographie et technologie), elle nous livre un premier catalogue des ressources disponibles.

L'équipe de l'IUFM de Nantes (Hervé Bois, Yannick Le Marec et Nadia Marchand) a souhaité constituer un inventaire critique des ressources utilisables par l'enseignant et les élèves dans la classe d'histoire-géographie. L'ampleur de la tâche les a conduit à limiter leur analyse à l'histoire au niveau de la classe de troisième. Elle a porté sur les manuels scolaires, les cédéroms historiques et les ressources en ligne. Ce travail révèle une grande similitude dans les différents manuels ainsi que la faible variété des activités proposées aux élèves dans l'ensemble des ressources offertes. Cela amène à s'interroger sur les effets de l'identité professionnelle des enseignants d'histoire-géographie ainsi que sur les possibilités "d'exercitation" de la discipline.

François Bigorre et Jean-Marie Baldner nous livrent un recensement des ressources cartographiques en ligne, en vue d'un usage dans les classes de collège. Interrogeant l'objet carte, dans ses matérialisations « papier » et dans ses descriptions « électroniques », se fondant sur une catégorisation issue des manuels scolaires et des atlas, ils présentent une première typologie possible, montrant la difficulté de cette entreprise compte tenu de la richesse, de la diversité et de la dispersion des ressources offertes. Ce travail soulève de très nombreuses questions, notamment au plan de la formation des enseignants et des élèves pour une utilisation réfléchie de ces nouveaux objets cartographiques.

Concernant les mathématiques, Stéphane Gouin présente un travail en cours consacré à la constitution d'une base d'extraits de manuels scolaires de mathématiques (année d'édition comprise entre 1848 et 1994) et au développement d'outils d'exploitation de ce corpus. Illustrant l'intérêt que peut receler une telle base de textes, Patrice Johan étudie, dans les

manuels, l'emploi des mots surface, superficie et aire, montrant que ni l'histoire de ces trois mots, ni leurs définitions dans un dictionnaire ne permettent de leur donner un sens mathématique précis. Patrice Johan étudie, dans un corpus de manuels, à travers le sens de quelques termes (surface, superficie, aire) l'évolution de l'exigence de rigueur du vocabulaire mathématique.

Claude Brot fait le point sur les ressources multimédias accompagnant les manuels de mathématiques en collège. Si elles commencent à se développer, pour le moment, elles ne font que compléter le livre papier du professeur, préfigurant sans doute, un futur manuel électronique qui reste en grande partie à concevoir.

Sabine Teboul, après une présentation de la technologie, de ses objectifs et de la démarche de projet spécifique à la discipline en collège, définit et décrit les différents types de ressources en liaison avec l'utilisation des "nouvelles" technologies comme outils pédagogiques dans une matière scolaire qui vise à donner aux élèves une culture informatique.

Les contributions suivantes, faisant le lien avec la suite de la recherche, s'intéressent à l'utilisation des ressources dans la classe. Réda Babaaissa analyse l'utilisation du logiciel Roboteach en classe de cinquième, montrant une situation d'utilisation en autonomie dirigée.

L'équipe de Toulouse (Yves Ardourel, Marie-France Bernussou, Jean-Michel Ledogar et Jean-Yves Léna) rend compte d'une expérimentation dans une classe de troisième autour d'un dispositif centré sur l'usage de cédéroms. Pour les élèves, il s'agissait de réaliser un dossier sur le thème de l'histoire des solutions à un problème technique. La contribution analyse la relation entre l'organisation de l'activité choisie et les supports utilisés.

Une postface clôt cette publication en décrivant les perspectives dégagées par cette première année de recherche.

Cette publication papier se double d'une publication en ligne sur le site de l'INRP. Elle propose des résumés en français et en anglais des différentes contributions ainsi que la possibilité de télécharger les textes dans leur intégralité.

L'EVOLUTION DES RAPPORTS ENTRE LES ENSEIGNANTS ET LES PROFESSIONNELS DE L'EDITION

Sylvie Marcé

Avant d'aborder la question de l'évolution des rapports entre les enseignants et les professionnels de l'édition, en particulier dans le contexte de l'arrivée du numérique, je propose de partir de l'offre éditoriale multimédia actuelle, ou plus précisément de déterminer quelques axes à partir desquels on peut l'appréhender et de développer en parallèle certains paramètres de l'évolution des manuels scolaires.

I. L'OFFRE EDITORIALE MULTIMEDIA AU SERVICE DE L'EDUCATION

La première dimension à prendre en compte, dans un marché émergeant, est l'axe du temps. On assiste en effet à une accélération des évolutions entre les produits qui étaient proposés, il y a cinq ans, ou même deux ans, et ceux qui seront proposés demain (à l'horizon d'un ou deux ans) ou dans cinq ans. Cet horizon de cinq ans apparaissant déjà comme très ouvert. On assiste trop souvent, dans les discours ou dans les attentes de l'Institution ou d'acteurs du système éducatif à un certain anachronisme par une confusion des temps. Les outils dont on peut percevoir aujourd'hui les possibles, comme les livres ou les cartables électroniques, ne remplissent pas à ce jour les conditions de fiabilité, de confort, ou de formation nécessaires à leur utilisation à grande échelle, dans les classes.

Un autre paramètre est la classification même des produits. Jusqu'à présent la segmentation par type de contenus, entre les produits scolaires, para-scolaires et ludo-éducatifs était reconnue par tous. On trouvait ainsi :

- Les produits "scolaires" au sens où ils sont proposés en adéquation totale avec les programmes scolaires et conçus pour être utilisés en classe ou à la maison mais avec la médiation de l'enseignant.
- Les produits parascolaires qui recouvrent la notion de programme scolaire mais sont conçus pour un travail en autonomie de l'élève chez lui.
- Les produits ludo-éducatifs conçus pour un public large, le plus souvent segmenté par tranche d'âge, mais sans référence explicite aux programmes scolaires.

Aujourd'hui, les frontières ont tendance à devenir plus floues.

La cible visée par les produits, élèves ou enseignants, est à croiser avec le lieu de leur utilisation, à l'école (ou au collège), ou à la maison, et, dans l'école, au CDI ou dans la classe.

Le type de support est également à prendre en compte pour une analyse de l'offre, suivant qu'il s'agit d'une offre en ligne ou hors ligne (cédérom).

Enfin les acteurs du marché tendent à se diversifier. A côté des éditeurs "traditionnels" dont l'offre se développe aujourd'hui sur de nombreux supports, on trouve des éditeurs spécialisés dans le multimédia ou même des opérateurs ou des fournisseurs d'accès.

Si l'on dresse aujourd'hui le panorama de l'offre selon ces différentes composantes, on voit que le maximum de l'offre se situe dans le domaine parascolaire, à l'attention des élèves, sur des supports off line (cédérom). On assiste cependant à l'émergence de services en ligne proposés par les éditeurs aux enseignants, hors de la classe, sous forme de supports pédagogiques.

II. LES PRINCIPALES SOURCES D'EVOLUTION DU MANUEL SCOLAIRE

Les contenus des manuels peuvent naturellement être amenés à changer en fonction des attentes de l'institution (programmes) et particulièrement dans le cas d'une prise en compte plus forte de l'interdisciplinarité.

Les fonctions attendues du manuel, qui aujourd'hui sont multiples (cours, documents, exercices...) et concernent tout à la fois l'élève et l'enseignant, dans la classe et à la maison, peuvent également évoluer vers une dissociation.

L'émergence de nouveaux supports, apportant des fonctionnalités différentes, en particulier celles liées à l'interactivité, engendrera une évolution qui permettra d'utiliser chaque outil pour son meilleur usage.

Les contraintes économiques seront évidemment déterminantes. Qu'il s'agisse de coûts d'investissement, de maintenance, de fiabilité et de confort d'utilisation, mais aussi de formation.

Enfin l'évolution du rôle même de l'enseignant apparaît étroitement lié à celui de l'évolution du manuel scolaire.

III. LES PRINCIPALES EVOLUTIONS ENTRE ENSEIGNANTS ET PROFESSIONNELS DE L'EDITION

1. Une démarche de plus en plus proche de l'attente des enseignants

Le mode de conception des livres scolaires a beaucoup évolué depuis 15 ans. Il y a encore une dizaine d'années, le manuel ressemblait à un "bon cours" proposé par un "bon professeur". En cela, le manuel pouvait parfois apparaître comme un "concurrent" potentiel de l'enseignant. Aujourd'hui, les éditeurs sont beaucoup plus à l'écoute des besoins et des attentes des enseignants qu'ils sollicitent au travers d'enquêtes ou de sondages. Pour écrire un manuel, ils constituent le plus souvent une équipe d'auteurs formée d'enseignants en exercice, mais aussi de chercheurs ou d'universitaires. Cette équipe va alors proposer une offre méthodologique. S'instaure ainsi un va et vient beaucoup plus fort entre les enseignants et l'équipe d'auteurs.

2. Une adaptation de l'offre aux usages et aux pratiques (ex. les transparents)

Les éditeurs rendent un service pour des besoins qui émergent. Pas plus qu'ils ne font les programmes, ils ne font les pratiques. Cependant ils sont à l'affût des évolutions, qu'elles soient d'ordre pédagogique (recherche) ou technique (nouvelles technologies). Dans cette mesure, ils peuvent initier de nouvelles pratiques ou contribuer à ce qu'elles se développent.

3. L'interactivité entre auteurs enseignants et enseignants utilisateurs

Depuis peu, se développe également une interactivité plus grande encore, par Internet, entre les auteurs et les utilisateurs ou même des utilisateurs entre eux, sur des ouvrages.

On assiste même à une forte demande de certains auteurs qui, dès la conception du manuel, souhaitent pouvoir en "prolonger" les usages avec les utilisateurs, et demandent à l'éditeur d'ouvrir sur leur site, des zones spécifiques d'échanges autour du manuel.

Par exemple, des auteurs de mathématiques qui se sentent limités par le nombre de pages du manuel, souhaitent proposer en ligne leur "vrac" d'exercices supplémentaires, au motif que leurs collègues n'en ont jamais assez.

Pour les éditeurs, c'est aussi un moyen de faire "remonter" en permanence de la part des utilisateurs, leurs interrogations, leurs demandes de précisions, et cela contribue à une amélioration plus rapide des ouvrages.

4. Le développement de l'information et de la formation pédagogique

De plus en plus, les éditeurs organisent des journées de formation ou d'information sur des thèmes généraux ou autour de présentation d'ouvrages. De même plusieurs éditeurs proposent aux enseignants un certain nombre de services en ligne, qui contribuent à leur formation.

5. Un besoin toujours plus affirmé d'outils élaborés

Il y a actuellement un leurre qui consiste trop souvent à penser que les nouvelles techniques de communication permettront à chacun de se constituer ses propres outils dans les meilleures conditions de qualité et d'efficacité.

Dire cela, c'est penser que chaque enseignant, à lui seul, est à même de concevoir des outils plus performants qu'une équipe d'enseignants, de chercheurs, de pédagogues réunis par l'éditeur pour monter un projet commun de construction d'un outil méthodologique cohérent.

Ces nouvelles technologies sont en fait une chance pour l'édition scolaire dont la vocation est de proposer des outils pour faire face à l'éparpillement des connaissances.

6. Vers une personnalisation plus grande des outils

Si l'on en juge par les évolutions envisagées aujourd'hui, comme le cartable électronique, on peut penser que l'on va vers une personnalisation de plus en plus grande des outils pour l'enseignant.

Les contenus pourront en effet être personnalisés, notamment par l'enseignant qui pourra s'approprier son manuel électronique en y intégrant ses propres supports et en cadencant la progression des contenus à télécharger sur le cartable de l'élève

Mais les conditions d'ergonomie et de fiabilité, de prix de ces nouveaux supports ne sont pas, à ce jour, suffisantes pour les rendre d'emblée plus attrayants ou compétitifs que les manuels "papier"...

STRUCTURATION DE L'OFFRE DE RESSOURCES TECHNOLOGIQUES A DESTINATION DU COLLEGE.

Le cas de trois matières : les mathématiques, l'histoire-géographie et la technologie

Équipe du CERULEJ

**Myriam Bahuaud, Christian Laguerre, Christine Leclercq
Sous la direction de Mireille Vagné-Lebas**

L'équipe du CERULEJ s'est concentrée sur un état des lieux de l'offre des ressources technologiques utilisées dans la classe par les élèves ou les enseignants. Pour y parvenir, il nous a fallu, dans un premier temps, réfléchir sur quelques notions utilisées dans cette recherche, et notamment s'interroger sur la frontière établie entre l'éducatif, le scolaire et le ludo-éducatif.

Une première approche des acteurs de ce marché nous a révélé un éclatement de ce secteur, tant au niveau de la production qu'au niveau de la distribution de leurs produits, produits aux contenus et supports divers. La base constituée petit à petit, à partir des catalogues des éditeurs, nous offre un premier état des lieux de toutes les ressources technologiques disponibles sur le marché français et nous permet, d'ores et déjà, d'envisager des pistes pour la suite de la recherche.

I. REFLEXIONS SUR LES NOTIONS RENCONTREES

Le multimédia éducatif se situe à l'intersection des champs de l'enseignement et des NTIC (Nouvelles Technologies d'Information et de Communication). Ces dernières, déjà fortement implantées dans les domaines du jeu et des produits dits de référence (Atlas et Encyclopédies), ont pénétré le champ de la formation au sein duquel une nouvelle classification subsiste : celle des publics (l'entreprise, le public familial, et l'enseignement). Au delà des champs et des destinataires, Sylvie Marcé, de *Savoir livre*¹, rappelait les différentes dimensions à prendre en compte dans le multimédia éducatif : le lieu (maison, l'école, le CDI, etc.), les différents acteurs (éditeurs traditionnels, opérateurs informatiques, réalisateurs, distributeurs...), le niveau scolaire et la temporalité. Nous rajoutons à cette liste le support puisque le secteur concerne² :

- le *off line*, c'est-à-dire les œuvres nécessitant un support physique : cédéroms, disquettes, DVD ;
- le *on line*, c'est-à-dire les œuvres accessibles par une connexion à un réseau, principalement les sites sur internet mais aussi les bases de données, le minitel, etc.

¹ Entretien avec la directrice de *Savoir Livre*, Sylvie Marcé, mars 2000

² Legendre B. (1999), *Les métiers de l'édition*, Paris, Editions du Cercle de la Librairie, p.39.

Notons que le MENRT ajoute également les bases de données et les programmes audiovisuels comme "*ressources multimédias pédagogiques*". Plus généralement, les professionnels du secteur considèrent que le multimédia est la combinaison de plusieurs médias (au moins 2), sous une forme numérique, permettant une interactivité (c'est-à-dire qu'entre le document et son utilisateur s'installe un rapport qui n'est pas unilatéral mais symétrique³).

Les classifications opérées par les différents acteurs rencontrés peuvent apparaître arbitraires. Ces frontières s'avèrent bien souvent perméables et à l'origine d'un manque de clarté dans la définition des termes tels que scolaire, parascolaire, ludo-éducatif et éducatif.

A partir des différentes sources d'informations⁴, nous avons retenu trois critères pour définir le ludo-éducatif :

1. il a un usage familial (à destination du grand public) ;
2. il se rapporte à une notion de plaisir (divertissement) ;
3. il ne correspond pas de manière stricte aux programmes scolaires.

De la même manière, nous avons retenu deux critères pour définir le scolaire :

1. le lien avec le cursus scolaire (en étroite relation avec les programmes de l'Éducation Nationale)
2. une démarche pédagogique favorisant l'acquisition de connaissances, de savoirs et de savoir-faire

Quant aux produits dits parascolaires, il existe une correspondance entre les contenus et les programmes scolaires. Leur usage n'est pas destiné au cadre de la classe mais à celui de la sphère privée.

Nous avons rencontré une autre difficulté dans notre tentative de clarification. En effet, dans le secteur du multimédia se rencontrent tous les métiers des autres médias (graphistes, rédacteurs, éditeurs, producteurs...). Cette convergence induit un manque de lisibilité au niveau du vocabulaire employé à la fois dans les ouvrages et chez les professionnels rencontrés. Pour la compréhension du fonctionnement de ce secteur, nous avons choisi de définir l'éditeur de la manière suivante :

Editeur : *dispose de fonds documentaires, lance des collections, sélectionne des auteurs, finance des productions, dispose de moyens techniques pour fabriquer des programmes multimédias et sélectionne ses distributeurs*⁵. J.-P. Nieres définit donc une société d'éditeurs comme une société, qui, à partir d'un cahier des charges, développe le produit, le documente et le vend⁶. Elle conçoit, produit et apporte des services tels qu'un réseau de distribution ou autres.

Au delà de ce travail sur les définitions, nous avons exploré le contexte économique du secteur du multimédia éducatif. Pour en obtenir une vision globale, nous avons rencontré

³ source: <http://magi.ti-edu.ch/hypertexte/racine.html>

⁴ Mussou C., Vinuela A. (1999) (sous la dir.), "L'industrie du multimédia éducatif", *Dossiers de l'Audiovisuel*, n°86, juillet-août 1999, 55 p. Legendre B. (1999), *Les métiers de l'édition*, Paris, Editions du Cercle de la Librairie. Et entretiens menés auprès de différentes associations de représentants du secteur du multimédia : voir la version électronique sur le site de l'INRP pour une présentation des différentes structures rencontrées.

⁵ in Notaise J., Barda J., Dusanter O. (1996), *Dictionnaire du multimédia : Audiovisuel, Informatique, Télécommunication*, Edition AFNOR.

⁶ Entretien avec le délégué général adjoint de Syntec informatique, J.P. Nieres, mars 2000

différents syndicats d'éditeurs qui nous ont permis d'adopter un point de vue général englobant le secteur de la production et celui de la distribution.

II. LE MARCHÉ DU MULTIMÉDIA EN FRANCE

Parce que le marché du multimédia éducatif se trouve à la convergence des technologies et des contenus, de nouveaux acteurs pénètrent le marché. Certains se positionnent sur des segments précis, d'autres, tout à la fois éditeurs et distributeurs, possèdent un catalogue hétéroclite. Ce manque de clarté entre les différentes fonctions et entre les différents domaines entraîne un manque de structuration des activités de cette nouvelle branche professionnelle. Cette absence de cohérence se retrouve également dans le foisonnement de petites associations de représentants syndicaux.

1. ECLATEMENT DU MARCHÉ

Avec l'arrivée de nouveaux acteurs du multimédia dans le champ éducatif, le marché du multimédia apparaît très éclaté et non homogène. Différents types d'acteurs aux origines variées sont relevés⁷ :

1. Les opérateurs de télécommunications qui ouvrent des services pour les écoles et le grand public, apportant ainsi leur compétence dans la gestion des réseaux : France Télécom Multimédia se retrouve dans ce groupe ;
2. Les géants de l'informatique avec pour principal représentant sur ce créneau : Microsoft avec l'Encyclopédie *Encarta*, *Office 2000*, *Works 2000* et *Publisher* ;
3. Des entreprises issues du secteur du jeu qui se lancent dans les produits d'accompagnement scolaire en ligne et hors ligne : par exemple les gammes *Tim 7* de UbiSoft ou son site Internet *Les profs de Clara* ;
4. Des industriels de l'audiovisuel offrant des services multimédias aux écoles : exemple la Banque de programmes et de services (BPS) avec La Cinquième-Arte. Elle permet de recevoir à la demande par téléchargement sur ordinateur des programmes audiovisuels et leur documentation ;
5. Les éditeurs traditionnels qui possèdent des relations privilégiées avec l'univers des enseignants : Havas, Hachette, Magnard, etc.

Parmi les trois premiers groupes, le Centre d'expérimentation des prologiciels⁸ recense, sur le territoire national, 2492 éditeurs de prologiciels toutes catégories confondues (gestion, dessin industriel, jeu, formation...)⁹. 95% d'entre eux environ seraient des entreprises de 1 à 3 salariés. En raison de leur taille, elles ne proposent qu'un petit nombre de titres (un voire deux). En outre, elles sont confrontées au coût très élevé d'un cédérom (plusieurs centaines de Kf), à une durée de fabrication proche d'un an, et à un amortissement incertain (alors qu'il faudrait vendre plusieurs milliers de cédéroms pour amortir l'investissement entrepris, une étude de GFK révèle que 4 cédéroms sur 5 se vendent à moins de 1000 exemplaires).

⁷ Pouts-Lajus S., Riche-Magnier M. (1999), "Les éditeurs scolaires face aux défis technologiques", *Dossiers de l'Audiovisuel*, n°86, juillet-août 1999, p.17.

⁸ Un prologiciel est un produit packagé destiné à remplir des fonctions précises. Par exemple, les programmes de *Money*, *Autocad*, ou *Publisher* permettent la gestion de ses comptes financiers ou la création de plans via le dessin assisté par ordinateur.

⁹ Site internet du Centre d'expérimentation des prologiciels. Source: <http://www.cxp.fr/> rubrique éditeurs (dernière consultation au 22 juin 2000).

Les statistiques du Centre d'expérimentation relèvent 649 éditeurs dont les titres sont à destination de la recherche et de l'enseignement. Et parmi eux, seulement 60 sociétés éditent des produits pour l'enseignement public et privé.

2. Segmentation du marché du multimédia

Les ventes en France de ressources technologiques se répartissent sur plusieurs segments dont les chiffres en 1998 étaient pour¹⁰ :

- Le ludique : 49% ;
- L'érotique : 2% ;
- L'éducatif et le ludo-éducatif : 18% ;
- Les arts et la culture : 14% ;
- La vie pratique : 17%.

Au sein du marché du multimédia, le secteur du jeu est donc le plus important suivi de loin par le secteur éducatif. Ce dernier, selon une étude de Datamonitor rapportée par Eric Ecoutin, apparaissait sans réelle croissance, non profitable pour les industriels¹¹. Ce constat était d'ailleurs corroboré par les conclusions de Serge Pouts-Lajus qui rapportait un désengagement progressif des éditeurs traditionnels¹².

Notons que ce reflux est également visible dans le secteur du culturel. Les propos des professionnels rencontrés se rejoignent pour affirmer une baisse de ce secteur pour revenir à un chiffre comparable aux autres pays européens (environ 10%). La réussite du cédérom *Le Louvre* (vendu à plus d'un million d'exemplaires) a attiré de nouveaux acteurs et a favorisé le développement du nombre de titres. Or la réussite du *Louvre* demeure une exception.

Les mêmes causes seraient à l'origine du reflux des éditeurs traditionnels. Alors que l'étude de Datamonitor envisageait une croissance prévisionnelle de 300% sur 5 ans pour le secteur du multimédia éducatif, les réalités en ont été toutes autres. Il semblerait que les contraintes du marché soient trop rudes pour les éditeurs.

Néanmoins, entre les discours prophétiques qui accompagnent souvent l'arrivée des NTIC sur le marché et les discours des professionnels qui souhaiteraient connaître des phases de croissance toujours de plus en plus importantes, il apparaîtrait que le secteur de l'édition multimédia éducatif soit globalement en hausse (notons d'ailleurs que la volonté politique du ministère de l'Éducation Nationale de connecter les établissements scolaires serait un facteur favorable). Cette tendance à la hausse du marché du multimédia éducatif nous a été confirmée par Eric Ecoutin, directeur des études de l'ORAVEP¹³.

Il est donc difficile de suivre l'évolution de ce marché, mais nous allons voir que cette profession, encore en voie de structuration, connaît également des problèmes pour la diffusion de ses titres.

¹⁰ Legendre B. (1999), *Les métiers de l'édition*, Paris, Editions du Cercle de la Librairie, p.43.

¹¹ Ecoutin E. (1999), "Marchés du multimédia éducatif, prospective 2002", *Dossiers de l'audiovisuel*, n°86 juillet- août 1999, pp. 8-10

¹² Pouts-Lajus S., Riche-Magnier M. (1998), *L'école à l'heure d'internet: les enjeux du multimédia éducatif*, Paris, Nathan, coll. repères pédagogiques.

¹³ Entretien avec Eric Ecoutin, directeur des études de l'ORAVEP : Observatoire des Ressources pour la Formation

3. Absence de structuration

Outre la difficulté de reconnaître l'éditeur du réalisateur, du distributeur (en raison notamment des nombreux partenariats et coproductions), les origines disparates des acteurs de ce secteur entraînent aussi un foisonnement de petites associations professionnelles. Le *guide annuaire du Multimédia n° 4* en relève 29. Parmi elles, certaines ont été impulsées par les pouvoirs publics comme l'AFEM (Association Française du Multimédia) où nous avons été reçus par son secrétaire général, Marc-François Pédebidou. Nous avons également rencontré les structures suivantes¹⁴ :

- SAVOIR LIVRE : (association loi 1901 créée depuis 15 ans par 6 éditeurs scolaires : Belin, Bordas, Hatier, Hachette, Magnard, Nathan) et sa directrice, Sylvie Marcé ;
- SYNTEC INFORMATIQUE (Chambre Syndicale Professionnelle des Sociétés de Services et d'Ingénierie Informatiques et des Editeurs de Logiciels) et son délégué général adjoint : Jean-Pierre Nieres ;
- GEM (Groupement des éditeurs multimédias) et son secrétaire Général Maurice Merguit. Le GEM est adhérent de l'AFEM.

Ces associations nous ont permis d'obtenir un point de vue général tant au niveau de la production qu'au niveau de la distribution. Ce dernier secteur demeure un problème crucial en raison notamment du manque de structuration du marché.

Pour prendre en charge la distribution de ses propres produits, une société doit effectuer un chiffre d'affaires au minimum de 150 millions de francs (en raison notamment du nombre de vendeurs qu'il faut rémunérer sur toute la France, nombre évalué par les professionnels à 20). Si la société ne possède pas ce minimum d'autres choix peuvent s'offrir à elle en fonction de la catégorie du cédérom et de son contenu. Plusieurs types d'acteurs interviennent alors :

- Les détaillants (environ 300 structures) : les multispécialistes (FNAC, principal détaillant avec son réseau de 40 magasins en France, Virgin, Boulanger,), les vepécistes (CD&Co, France CD, la Camif, Jériko...), les hypermarchés ou grande et moyenne distribution (Carrefour, Auchan, Leclerc... mais la négociation est réputée difficile), les grands magasins (Galeries Lafayette, Le Printemps...), les magasins informatiques et les librairies (environ 10% des ventes de cédéroms) ;
- Les grossistes et centrales d'achats : relais entre un éditeur et les détaillants : le principal est INNELEC, distributeur de la FNAC ;
- Les réseaux institutionnels : CDI (mais ils ont de faibles budgets), les médiathèques ;
- Les éditeurs les plus gros : les petits éditeurs utilisent le réseau de distribution des plus gros. Ils peuvent aussi passer un accord avec un éditeur plus important possédant un réseau de distribution (Ex. Jériko n'est qu'un intermédiaire. Il décline sur son catalogue tous les produits multimédias parus, mais ce n'est pas pour autant qu'il en est le distributeur exclusif. C'est juste une parution des titres disponibles sur le marché).

Il est donc difficile d'identifier le parcours qu'effectue un cédérom de sa fabrication à son utilisation. En fonction des accords passés avec l'éditeur, du canal de distribution utilisé, les titres peuvent donc se trouver à des prix différents. Ce manque d'organisation dans le processus de commercialisation des titres engendre un manque de visibilité qui s'est révélé être un handicap pour la constitution de notre base, base que nous avons effectuée à partir d'une classification.

¹⁴ Cf. *infra* en annexe les présentations de ces structures

III. UNE CLASSIFICATION ARBITRAIRE

La recherche des produits multimédias à destination des publics scolaires ou des enseignants n'a pas été aisée. Il n'existe pas de structures qui recensent tous les titres disponibles sur le marché français. Le CNDP ou le CPDP mettent à disposition un catalogue non exhaustif basé sur leurs propres choix. Le CLEMI ou l'INRP ne disposent d'aucune ressource documentaire globale.

Seul le catalogue Electre Multimédia qui recensait en 1998 plus de 5 900 titres sous forme de cédéroms pour les segments éducatif, culture et vie pratique aurait pu être intéressant. Outre la difficulté de se le procurer via les réseaux des bibliothèques ou des centres de documentation, l'édition sur cédérom de ce catalogue a cessé en 1999, Electre ne pouvant en assurer la mise à jour régulière.

La constitution de la base s'est donc effectuée petit à petit à la fois avec une recherche dans les rayons des distributeurs, sur le réseau internet (consultation des sites des éditeurs, du site Educasource, site Educnet...) et à partir des catalogues des éditeurs.

Face au nombre important de titres, nous nous sommes limités volontairement aux supports cédéroms, disquettes et sites internet et avons choisi d'exclure les produits de référence (Encyclopédies et Atlas) de notre base.

Deux autres difficultés ont été rencontrées dans la constitution de notre répertoire :

- celle liée à la question de la classification par disciplines des produits : des cédéroms tels que *Léonard de Vinci, l'inventeur*, classé dans la base de l'ORAVEP dans la catégorie histoire, n'apparaissent pas dans notre base. En fait, il s'agit d'une œuvre pluridisciplinaire orientée vers l'histoire des techniques, la science ou l'astronomie ;
- celle liée au problème de la diffusion et de la distribution des produits multimédias créés par de petits éditeurs.

Enfin, nous avons été confrontés à la multiplication des coffrets de titres non légitimés comme éducatifs mais à vocation éducative. Nous avons donc élaboré notre base à partir de deux critères qui prennent en compte :

1. des produits qui "s'auto-légitiment " comme éducatifs tels *Graines de génie 6^e, 5^e, 4^e, 3^e*, ou *Atout Clic* par niveau ;
2. des produits dont le contenu peut s'intégrer dans le cadre particulier d'une leçon (ex : *l'Europe de l'Edit de Nantes*). Nous avons remarqué que ce cas concernait principalement l'histoire-géographie. En Technologie, après entretiens avec des enseignants de collège, nous avons sélectionné 3 produits de Microsoft : *Office 2000*, *Works 2000* et *Publisher*.

A partir de ces choix, notre base, au 30 avril 2000, est constituée de 250 produits (cédéroms, logiciels et sites) et de 64 éditeurs que nous allons présenter.

IV. UN ETAT DES LIEUX

Dans un souci de clarté, nous avons réalisé des schémas représentant la répartition du marché par discipline et par éditeurs. Auparavant, observons l'aspect général de ce marché.

1. Répartition des titres par discipline

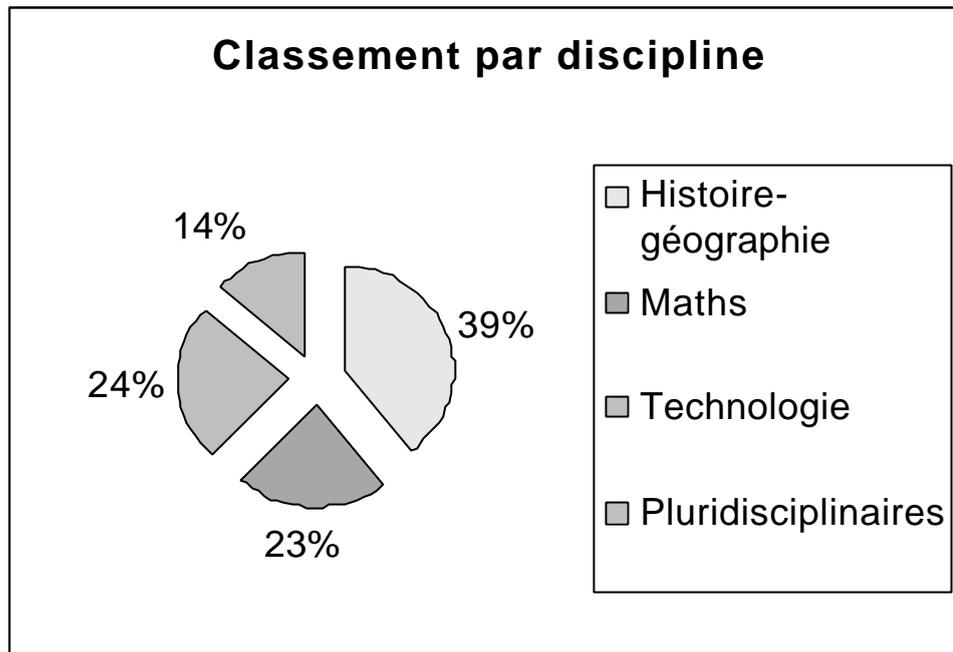


Figure 1: La répartition des titres par discipline

Nous avons répertorié 244 titres de cédéroms et de logiciels éducatifs pour les trois matières retenues. L'histoire-géographie est la discipline où les produits sont les plus nombreux (39%) suivis de la technologie (24%) et des mathématiques (23%). Le secteur pluridisciplinaire arrive en dernier avec 14% des titres. Cette catégorie regroupe des produits sur plusieurs disciplines (mathématiques-français, mathématiques-géographie ou tout le programme d'un niveau) et concerne des collections telles que *Galswin, Adi, Atout clic...*

Notons que ces chiffres n'englobent ni les sites web (au nombre de 6), ni les produits dits de référence (atlas et encyclopédies : non retenus dans notre base).

2. Classement par éditeurs

Nous avons répertorié 64 éditeurs dont 6 (Chrysis, le réseau CNDP, Jeulin, Génération 5, TLC-Edusoft et Havas) dominent le secteur de l'édition éducative dans les trois disciplines étudiées pour le collège (52% des titres).

Chrysis, considéré comme le spécialiste de l'édition scolaire, apparaît dans cette étude comme le leader incontesté, produisant 29 titres toutes disciplines confondues (12 titres en technologie, 12 en mathématiques et 5 en histoire-géographie).

L'espace technologique Jeulin, en seconde position, comme son nom l'indique est un éditeur spécialisé dans la technologie et propose exclusivement des titres dans cette catégorie (22 titres).

Le **réseau CNDP** regroupe l'ensemble des productions des CRDP et du CNDP. Leur production se situe exclusivement dans les domaines de l'histoire-géographie et des mathématiques.

Génération 5, éditeur diversifié, produit dans toutes les disciplines retenues : mathématiques (15 titres) technologie (3 titres), histoire-géographie (2 titres) et pluridisciplinaire (2 titres).

TLC Edusoft (Mattel interactive), en 4ème position avec 18 titres, possède 9 titres pluridisciplinaires (avec sa collection *Graines de génie*), 8 en mathématiques et 1 en géographie. Remarquons que cette société ne produit pas de titres en technologie.

Havas, un des leaders de l'édition traditionnelle, est surtout présent à travers des produits pluridisciplinaires grand public tels que *ADI*, et en histoire-géographie.

Les leaders développent deux stratégies différentes :

1. La spécialisation dans un domaine voire deux : Jeulin en technologie, Microsoft en bureautique (et son encyclopédie *Encarta*), Montparnasse en histoire-géographie, TLC Edusoft, Havas, le réseau CNDP investissent essentiellement l'histoire-géographie et les mathématiques, s'affichant alors comme des concurrents.
2. La diversification avec une présence dans toutes les disciplines : Génération 5 et Chrysis.

3. Répartition des produits labellisés " RIP " par discipline

"La marque "Reconnu d'intérêt pédagogique par le Ministère de l'Éducation Nationale de la Recherche et de la Technologie" (RIP) est destinée à guider les enseignants dans le monde du multimédia pédagogique grâce à un logo permettant d'identifier les logiciels et les créations multimédias qui, après expertise par un public d'enseignants et de spécialistes du domaine et par décision de la commission multimédia, répondent aux besoins et aux attentes du système éducatif.

Ce logo signale aux enseignants et aux usagers les produits multimédias qui répondent à des critères de qualité pédagogique des contenus, de pertinence d'usage des technologies de l'information et de la communication dans la démarche pédagogique et de simplicité d'utilisation. Il s'agit d'un conseil, en aucun cas d'une prescription, les équipes pédagogiques étant maîtres du choix de leurs outils." ¹⁵

Sur les 64 éditeurs présents dans notre base, 20 d'entre eux ont obtenu le label RIP pour un de leurs produits. Sur les 38 produits labellisés de notre base, 71% le sont en histoire-géographie, 11% en mathématiques, 13% dans le secteur pluridisciplinaire (il s'agit uniquement de la collection *Galswin*) et deux produits en technologie.

Du point de vue des éditeurs, il apparaît que Jériko possède le plus grand nombre de produits labellisés avec cinq titres en histoire-géographie et un titre en mathématiques. Intégral Média en possède cinq avec sa collection *Galswin* classée dans la catégorie pluridisciplinaire. Chrysis présente deux titres labellisés en mathématiques. Enfin 17 éditeurs se répartissent les autres produits détenteurs de la marque RIP (15 en histoire-géographie et 2 en mathématiques).

Interrogés sur le problème des produits déclarés RIP par le distributeur Jériko alors qu'ils ne figuraient pas dans la liste officielle diffusée par le ministère de l'Éducation Nationale, les responsables de cette société nous ont expliqué qu'ils ont transformé l'appellation "Licence

¹⁵ Source: educnet.education.fr

Mixte " de certains produits en RIP. L'argument avancé est la volonté de ne pas perturber les futurs acheteurs avec la multiplication des labels.

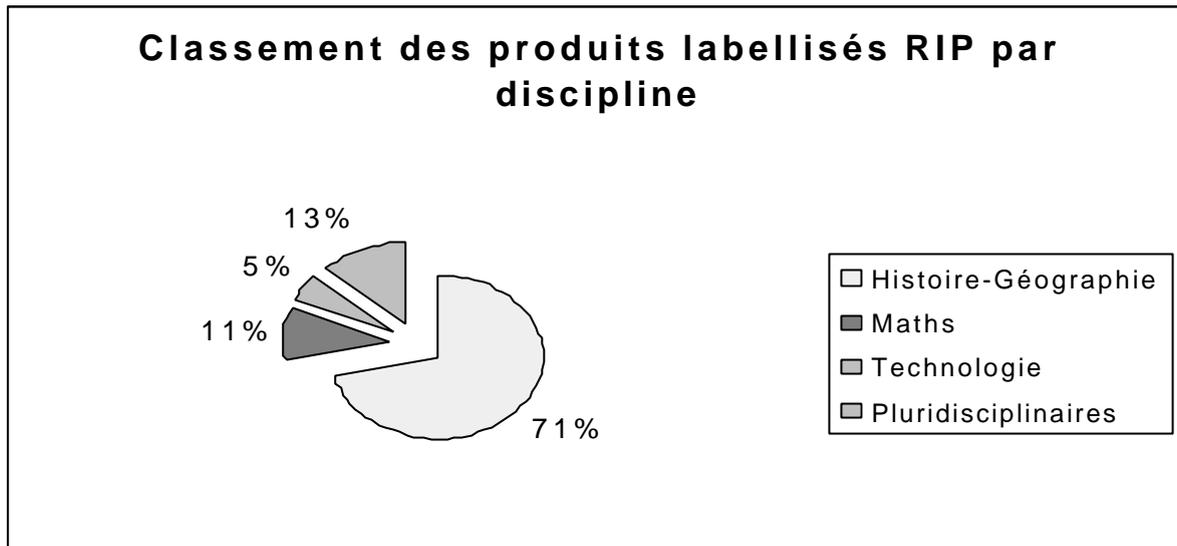


Figure 2 : Le classement des produits labellisés RIP par discipline

Interrogés sur le problème des produits déclarés RIP par le distributeur Jériko alors qu'ils ne figuraient pas dans la liste officielle diffusée par le ministère de l'Éducation Nationale, les responsables de cette société nous ont expliqué qu'ils ont transformé l'appellation "Licence Mixte " de certains produits en RIP. L'argument avancé est la volonté de ne pas perturber les futurs acheteurs avec la multiplication des labels.

4. Résultats par discipline

4.1. Histoire-Géographie

Trois leaders se détachent de l'ensemble des éditeurs. Montparnasse Multimédia, Havas et le réseau CNDP, produisant 11 titres chacun, et se partagent environ un tiers de l'offre.

Viennent ensuite plusieurs éditeurs (Infogrames, Génération 5, Jériko, Index, Syrinx, Emme, Chrysis et Oda) qui occupent chacun entre 3 et 7% du marché. Enfin, un ensemble d'éditeurs est regroupé sous la rubrique "autres". Il s'agit d'une trentaine d'éditeurs présentant un à deux titres.

Le secteur histoire-géographie se caractérise donc par un très grand nombre d'éditeurs (plus de 40). Leurs titres ne visent pas en premier lieu le public scolaire, mais plutôt le grand public. Toutefois, ils servent de base documentaire pour les enseignants. Notons que d'autres bases à leur disposition (sites web personnels sur Educasource par exemple) n'ont pas été pris en compte dans le cadre de notre étude.

Une autre caractéristique ici s'observe dans le nombre important de produits RIP (27). Remarquons que 25% des produits reconnus RIP sont produits ou distribués par la société Jeriko.

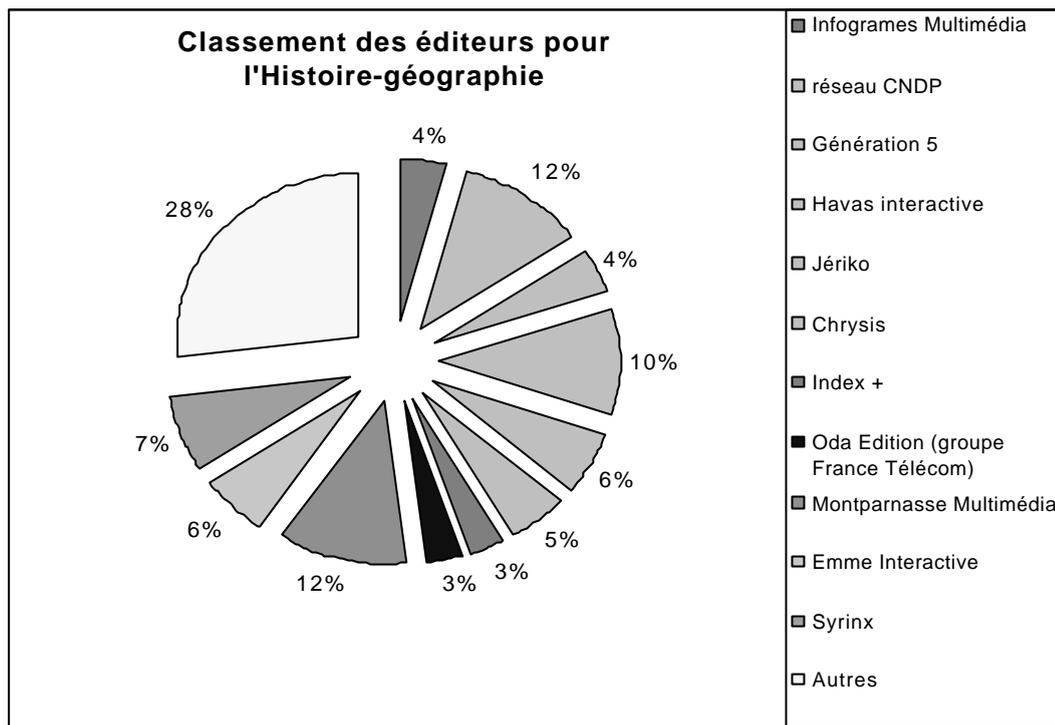


Figure 3 : Les éditeurs en histoire-géographie

4.2. Technologie

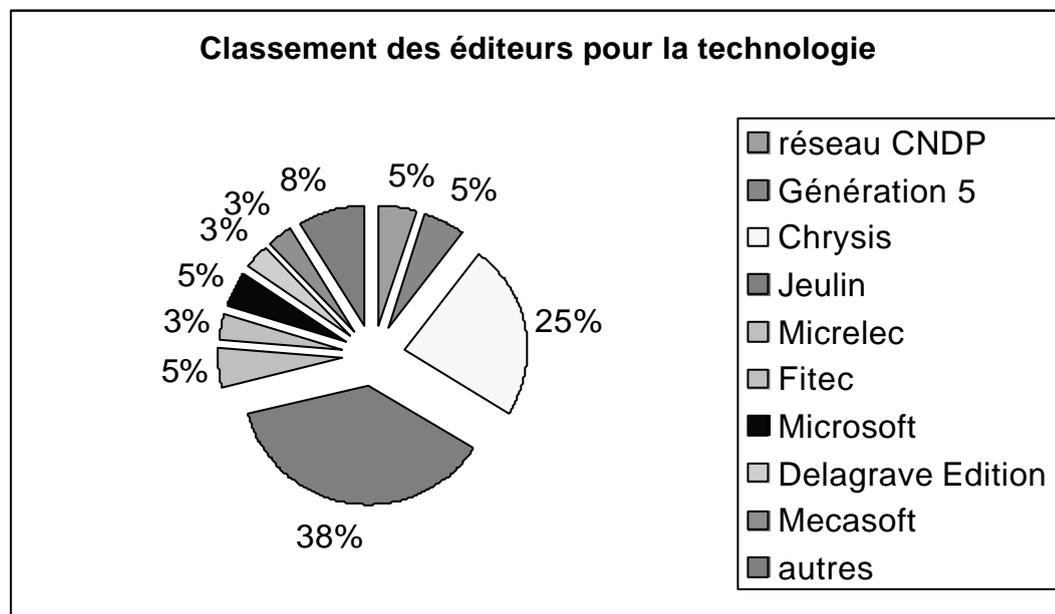


Figure 4 : Les éditeurs en technologie

Treize éditeurs sont présents sur ce créneau très spécialisé. Deux d'entre eux offrent le choix de titres le plus large, **Jeulin** (38% des titres) et **Chrysis** (25%). Cinq autres éditeurs ont

une activité assez significative dans ce domaine : Microlec (5%), Génération 5 (5%), Fitec, Mecasoft et Delagrave Edition avec chacun 3% des titres.

Microsoft avec 3 produits (*Office 2000*, *Works 2000* et *Publisher*) paraît être au même niveau que ces éditeurs mais sa part de marché au plan national est nettement supérieure à ses concurrents. De plus, il équipe de nombreux collèges avec *Works* ou sa suite bureautique.

Avec un titre chacun, six autres éditeurs (Nathan Multimédia, Educad, IRAI, Gallimard Multimédia, Deltalab, CRDP Rouen) représentent 11% de l'offre.

Treize titres ont obtenu le label RIP soit 21% des produits de cette discipline.

4.3. Les mathématiques

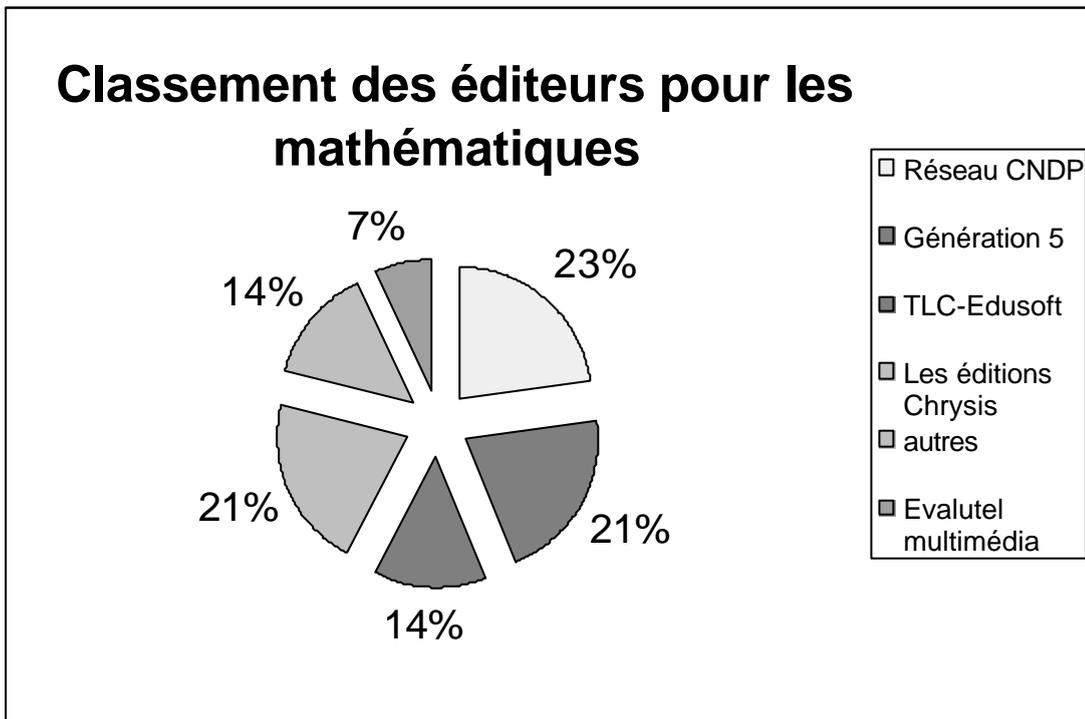


Figure 5 : Les éditeurs en mathématiques

Trois éditeurs se répartissent 65% de la production des titres en mathématiques : Génération 5, le réseau CNDP et Chrysis.

Proposant moins de titres mais présents de manière significative, TLC Edusoft (Mattel) et Evalutel apparaissent aussi comme des éditeurs importants sur le marché des mathématiques avec respectivement 14% et 7% des titres.

Les 8 autres titres sont produits par 6 éditeurs se partageant 14% du marché de l'offre.

Le nombre de produits labellisés RIP est ici beaucoup moins important qu'en histoire-géographie : 4 titres en tout (11% de la production) dont 2 chez Chrysis et 2 dans le réseau CNDP.

4.4. Classement par discipline : les pluridisciplinaires

La catégorie pluridisciplinaire se compose de 9 collections :

- *Graines de génie* (4 titres) et le *Pack Collège* (4 titres) chez TLC-Edusoft, leader dans le secteur pluridisciplinaire (25% de la production) ;
- *Je réussis en...* (4 titres) et *Tout le programme de...* (2 titres) chez Magnard Vuibert qui produit 18% de la production ;
- *Galswin* (5 titres soit 15%) chez Intégral Media ;
- *Adi* (4 titres) chez Havas Interactive ;
- *Tim 7* (3 titres) chez Ubisoft ;
- *Atout Clic* (2 titres) chez Hachette ;
- *Compilation Français-Mathématiques* (2 titres) chez Génération 5.

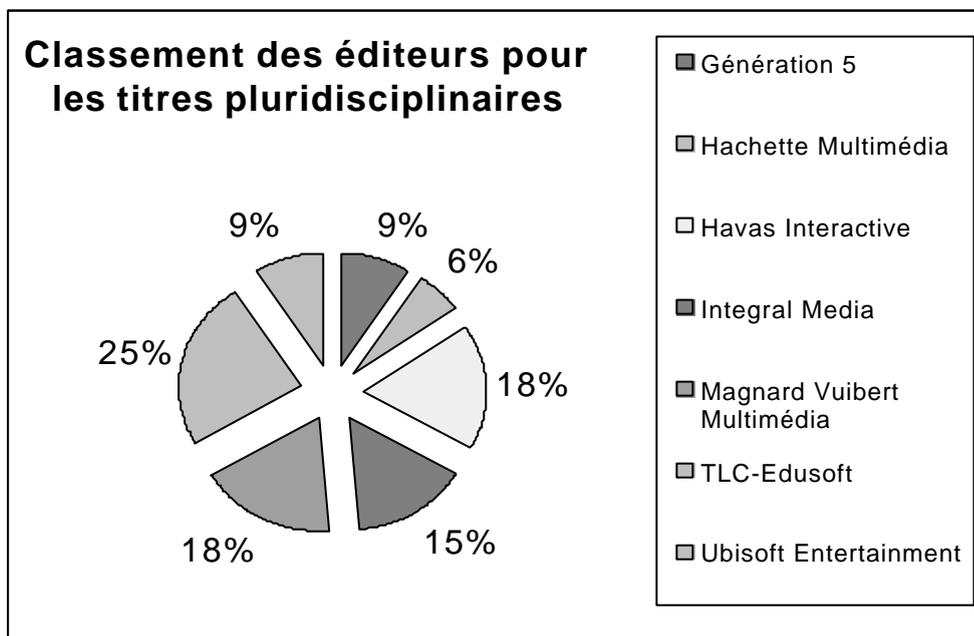


Figure 6 : Les éditeurs de titres pluridisciplinaires

Parmi les 30 produits pluridisciplinaires, 5 sont labellisés soit 17% de la production dans cette catégorie. Il s'agit des titres de la collection *Galswin*, tous détenteurs de la marque RIP.

Contrairement à ce que l'on pourrait supposer, les leaders de l'édition traditionnelle (Havas et Hachette) ne se retrouvent pas en tête des titres pluridisciplinaires. Le leader, nous l'avons mentionné, est TLC-Edusoft (appartenant au groupe Mattel) grâce à la multiplication de ces titres dans la collection *Graines de génie*. Cet état de fait souligne l'arrivée dans la sphère éducative de producteurs issus de celle du loisir.

A ce propos, Ubisoft Entertainment et Emme Interactive, bien que présents parmi les éditeurs retenus dans les disciplines étudiées, n'apparaissent pas dans les leaders des cédéroms et des logiciels éducatifs.

Par contre, notons la présence de 6 sites sur internet : Ubisoft Entertainment (*Les profs de Clara*), TLC-Edusoft (*@près l'école, L'atelier de Géométrie en ligne, Réussir en mathématiques en ligne*), Havas Interactive (*Adi en ligne*) et Hachette Multimédia (*Webbyz*)¹⁶.

V. ORIENTATIONS ET PISTES DE RECHERCHE

1. La diffusion des produits

Après quelques entretiens exploratoires auprès d'enseignants de collèges, il semblerait que le choix d'un cédérom relève de différents acteurs selon les disciplines concernées (ex : les responsables des CDI ou les enseignants). En outre, le nombre de titres effectivement utilisés dans ces collèges serait minime comparé à l'offre sur le marché en France (par exemple, un collège possède 5 cédéroms sur les 244 de notre liste).

Cet écart soulève le problème de la diffusion au sein des collèges. Des premières pistes révèlent le rôle des CDDP, des délégués pédagogiques des maisons d'éditions et des catalogues des éditeurs.

2. Le corpus à établir

Certains catalogues d'éditeurs seront analysés afin de connaître non seulement leur circuit de diffusion mais également leur argumentation. Ces catalogues seront choisis en fonction de notre corpus qui reste à établir à partir de l'utilisation réelle dans les collèges.

Pour ce dernier point, il est possible d'identifier, à partir des entretiens exploratoires, trois critères principaux dans le choix d'un cédérom au sein d'un collège :

1. l'aspect ludique et vivant encourageant la découverte interactive ;
2. le respect du programme ;
3. la contrainte imposée par l'équipement (d'autant plus importante dans le cas de la technologie).

Il est donc prévu pour la suite de la recherche de mener un programme d'entretiens auprès des enseignants de collège (pour les 3 matières retenues). 60 à 80 entretiens sont envisagés sur les départements du Sud Ouest.

3. Les mesures gouvernementales

La question du label RIP reste en suspend. On ignore son influence réelle. D'aucuns prétendent qu'il s'agit d'une *démarche légère*, d'autres pensent que cela peut jouer sur les motivations d'achat. Une rencontre avec des membres de la commission doit donc être envisagée et les raisons de son établissement doivent être recherchées.

Enfin, une analyse des politiques publiques (tant au niveau du discours que des pratiques) sera donc menée.

¹⁶ Notons également les projets de Gallimard Jeunesse qui a signé des accords avec Bayard pour imaginer un site destiné aux adolescents avec des contenus éditoriaux propres ou celui de Montparnasse Multimédia qui cherche également à développer des projets destinés aux enfants et adultes sur internet in Santacreu E. (2000) "Les nouveaux supports de la connaissance", *Le Monde de l'Education*, n°277, janvier 2000, pp.70-71.

**HISTOIRE
ET
GEOGRAPHIE**

RESSOURCES TECHNOLOGIQUES ET TRAVAUX INTERACTIFS EN COURS D'HISTOIRE AU COLLEGE

Hervé Bois, Yannick Le Marec, Nadia Marchand

Le travail de recherche a d'abord consisté dans la construction d'un inventaire critique des ressources utilisables par l'enseignant et les élèves dans la classe d'Histoire-Géographie. L'ampleur de la tâche nous a conduit rapidement à limiter nos ambitions. Le choix de la classe de 3^e s'est effectué en fonction des représentations que les enseignants de collège ont du cursus et de l'enseignement au collège. Elle est celle où le travail est considéré comme le plus approfondi, le plus "sérieux". C'est une classe à examen et un palier d'orientation vers le lycée. De ce point de vue, la 3^e est la classe où les innovations posent le plus de difficultés. Penser l'usage des ressources pour la 3^e inscrit donc notre travail dans une perspective d'évitement d'un biais au regard de notre problématique, qui consiste à travailler sur les usages des ressources considérées comme légitimes par les enseignants.

Ce choix a comme conséquence l'ouverture importante des types de ressources pour l'enseignant comme pour l'élève parce que la nature de l'histoire enseignée (la période contemporaine) semble être celle qui a généré le plus de ressources numériques et parce que l'existence de l'examen incite les éditeurs à multiplier les ressources parascolaires.

La réalisation de cet inventaire révèle une difficulté : la recherche de son exhaustivité. Il est en effet difficile de limiter avec précision l'ensemble des ressources utilisables par l'enseignant et par les élèves en 3^e. Certaines ressources ne lui sont pas spécifiquement destinées. Les éditeurs proposent ainsi des atlas, des lexiques, des aide-mémoire conçus pour un public plus vaste (tranche d'âge ou toutes les classes du collège). Une grande partie de la production de cédéroms est aussi réalisée à destination d'un public étiqueté "collège et lycée". Nous avons fait le choix de respecter les spécifications de l'éditeur quand elles existent, mais aussi de prendre en compte l'avis formulé par les revues spécialisées qui proposent parfois une limitation de l'usage.

Ajoutons enfin que le cas des ressources numériques pose un problème particulier. Elles sont très nombreuses et variées. Elles sont surtout, par définition, instables, évolutives. Nous avons ainsi fait le choix de présenter des sites par nature susceptibles de fournir des ressources pour la classe de 3^e (sites personnels d'enseignants de collège travaillant activement avec les TICE). Précisons aussi que ces ressources "éparpillées" sont souvent accessibles par l'intermédiaire de portails institutionnels (exemple Educasource ou Les Clonautes). Ces derniers figurent dans l'inventaire même s'ils ne proposent pas directement des ressources, mais seulement des liens.

Parallèlement à la constitution de l'inventaire, l'équipe a fait le choix de créer ses outils d'analyse en fonction de sa problématique de recherche. Pour chaque ressource, une fiche descriptive et critique a été mise au point qui met l'accent sur :

- *sa description formelle* (organisation interne, outils d'aide à l'utilisation, outils d'aide méthodologique, aspect attractif ou ludique, place et importance de la leçon, place et

importance des documents, nature des documents, questions sur les documents, nature des dossiers) ;

- *sa description fonctionnelle pour l'enseignant* (taille et lisibilité des documents, statuts des documents, liens entre leçon et documents, nature des activités proposées, prolongements possibles) *et pour l'élève* (interactivité de la ressource, possibilité d'un travail autonome, moyens de repérage dans les contenus, moyens de repérage dans les méthodes, liens entre leçons et exercices) ;
- *son intérêt pour le manuel numérique* (dans la présentation et l'organisation, dans l'usage des liens, dans la mise en évidence des notions, dans l'aspect ouvert de la ressource, dans la variété des activités, dans les outils méthodologiques, dans les outils de navigation).

Tous les manuels de 3^e ont été soumis à l'analyse ainsi que d'autres ressources, numériques celles-ci, sans atteindre l'exhaustivité. Ce premier travail a permis un autre regard sur ces productions, plus affûté, plus sensible aux questions utiles pour notre recherche. L'analyse critique de chaque type de ressources fait donc ici l'objet d'un compte rendu : les manuels d'Histoire-Géographie, les cédéroms, les sites personnels.

Une interrogation commune concerne le degré d'intégration du travail autonome des élèves. La place accordée à ce type de travail est révélatrice d'une identité professionnelle des enseignants d'Histoire-Géographie fondée sur la prééminence de la parole magistrale. Cette identité s'inscrit dans l'histoire de la discipline et notre hypothèse est qu'il est illusoire de penser la modifier par l'introduction de nouvelles ressources technologiques. L'objectif de cette communication est donc de mettre en évidence la continuité d'usage qu'il est possible d'apercevoir à travers la conception des manuels, des cédéroms et des ressources en ligne. Au-delà de cette constatation, il sera nécessaire de s'interroger sur les modalités d'intégration de ressources interactives utilisables par l'élève en situation d'autonomie.

I. LES MANUELS SCOLAIRES DE TROISIEME

Cette analyse est élaborée à partir de fiches d'inventaire portant sur huit manuels de 3^e ¹. L'analyse s'est portée principalement sur une même leçon de ces différents manuels scolaires, à savoir "La première Guerre mondiale". Il s'est dégagé, à travers la présentation de cette leçon, des caractéristiques communes à tous les manuels, tant sur le plan de l'analyse formelle que fonctionnelle. On peut en déduire un certain nombre de présupposés didactiques et pédagogiques qui sont, peut-être aussi, les limites du manuel scolaire traditionnel.

1. Des manuels construits sur un même modèle.

On constate une grande similitude dans la présentation formelle des huit manuels ci-dessus ; les auteurs suivent un découpage en nombre de chapitres et de leçons très proches pour l'histoire comme pour la géographie. L'entrée dans chaque manuel passe par 6 à 8 pages plus "techniques" : présentation des auteurs et du programme, sommaire, fonctionnement du manuel, cartes au programme... Même le nombre de leçons et de pages par chapitre est similaire. Ainsi, pour "La Première Guerre mondiale", le nombre de leçons varie de 4 à 5 pour un total de 22 pages en moyenne.

L'ordre des leçons dans le chapitre, le texte des leçons et les titres des paragraphes sont très proches d'un manuel à l'autre ; il règne un consensus implicite entre enseignants

¹ Belin, Bordas, Bréal, Hachette, Hatier, Magnard, Nathan, Picard.

d'histoire, utilisateurs et fabricants de manuels, sur la vulgate enseignée (Audigier, 1997). De plus, la mise en page de la leçon s'organise de la même manière, avec un rapport 1/3 pour le texte et 2/3 pour les documents et le vocabulaire. Le texte des auteurs, situé à gauche le plus souvent, est toujours divisé en 2 ou 3 paragraphes comportant un titre. Les mots importants sont mis en évidence (en gras ou surlignés). Le nombre et la nature des documents (texte, photographie, schéma, tableau de chiffres, dessins, affiches, cartes ...) ainsi que la proportion occupée par chacun d'eux varient peu d'un manuel à l'autre. Les différents documents sont inégalement présentés (lieu, date, événement, source) mais sont généralement accompagnés de questions. Tous les manuels présentent des doubles-pages "Dossier" et "Préparation au Brevet des collèges".

2. De mêmes méthodes d'enseignement de l'histoire - géographie ?

Un tel modèle de présentation n'est pas fortuit. Chaque maison d'édition tente de se rapprocher d'une norme, pour ne pas se laisser distancer par les concurrents. C'est le pourcentage de meilleures ventes obtenues qui constitue la norme car il prouve le degré de satisfaction d'un grand nombre d'enseignants. Certains éditeurs (Magnard), par le passé, ont essayé de faire preuve de plus d'originalité : ils ont été sanctionnés par une mévente. Que peut-on en déduire ? Les manuels scolaires obéissent-ils à la demande supposée du corps enseignant et de l'institution ou l'ont-ils conditionné ? En un mot, les manuels sont-ils en phase avec les attentes des enseignants ?

Les manuels récents d'histoire-géographie sont de plus en plus attractifs. Cela tient à la qualité de l'iconographie et à une mise en page de plus en plus claire et visuelle pour des élèves actuels. Aujourd'hui, les exercices proposés sont plus ludiques et mettent en œuvre des compétences apparemment plus variées. Ces évolutions semblent donner satisfaction à un grand nombre de collègues qui considèrent que les manuels présentent un ensemble (cours, documents, exercices) assez harmonieux (Tournier et Navarro, 1985 ; Choppin, 1992). En fait, les manuels se sont modernisés sans changer fondamentalement les rapports traditionnels qu'entretient l'enseignant vis-à-vis du savoir et de la transmission des connaissances (Héry, 1999).

3. Les limites du modèle actuel

Le manuel scolaire répond à des attentes qui sont, peut-être, contradictoires car il vise deux publics très différents : les enseignants d'histoire-géographie et les élèves de collège. La partie cours, en générale positionnée à gauche sur la double-page, se doit d'être assez conséquente pour satisfaire aux exigences scientifiques des professeurs mais, également, simplifiée et accessible à la compréhension d'élèves de 14 ans. Il apparaît donc qu'une des limites du manuel est qu'il hésite, entre sa fonction de caution intellectuelle pour l'enseignant, qui va venir y chercher la confirmation de son propre cours et sa fonction d'outil pour l'élève, qui construit un savoir historique et géographique. Ainsi, on peut répertorier trois types de limites au fonctionnement actuel du manuel d'histoire-géographie :

1. Chaque double-page de leçon constitue une unité de savoir close sur elle-même, indépendante des leçons qui précèdent et qui suivent. Ceci obéit à une volonté pédagogique bien compréhensible : aider les élèves à organiser et à trier la masse des connaissances à mémoriser. On attend, implicitement, que les élèves apprennent ainsi à "faire un plan", en exemplarisant à partir d'une idée. Ce fonctionnement actuel est en contradiction avec l'usage de liens hypertextes, dans le cadre d'un manuel électronique. Ces liens obligeront les élèves à naviguer à travers un corpus

d'informations, plus nombreuses et interdépendantes, pour construire leur savoir, alors, qu'actuellement, les mots surlignés ne renvoient qu'au vocabulaire. On touche là une des limites techniques du manuel papier.

De plus, il existe très peu de renvois entre la leçon et les pages dossiers, même lorsqu'elles croisent un des thèmes de la leçon (exemple : "guerre totale et souffrances des populations"). Les acquis des années antérieures sont très peu utilisés (exemple du travail des femmes : l'activité féminine semble surgir du néant à l'occasion de la Première Guerre mondiale).

2. La partie "documents" de la leçon (textes, photos, chiffres...) qui se veut la partie "dynamique" du cours et doit conduire les élèves à plus d'autonomie dans le travail, souffre de lacunes importantes. D'abord, le travail demandé aux élèves est très répétitif. Il fonctionne sur le système questions-réponses et ne donne pas lieu à la construction d'un savoir organisé. Parfois, les documents présentés ne sont pas questionnés ou alors de manière tautologique. D'ailleurs, pourquoi l'élève ferait-il l'effort de chercher puisque le texte de la leçon est déjà le résultat de sa recherche et qu'il l'a sous les yeux ? Ensuite, les documents sont rarement critiqués et mis en relation entre eux. L'absence trop fréquente des sources ou du contexte historique (ou géographique) nuit à l'intérêt du document. Trop évident, pour que des hypothèses aient lieu, le document perd son intérêt pédagogique et entraîne la lassitude et la passivité des élèves.

3. La mise en activité des élèves repose, contrairement aux idées reçues, sur un corpus assez réduit d'exercices. Les mêmes compétences sont souvent requises d'un chapitre à l'autre. Les élèves ne perçoivent pas toujours la différence existant entre les exercices appartenant aux "dossiers", "documents" ou "préparations au Brevet". Le manque d'imagination des auteurs est dû, en partie, à l'échéance du Brevet qui oblige les enseignants à préparer leurs élèves en fonction de ce qui est exigé à l'examen. En conséquence, malgré quelques variantes, tous les exercices de 3^e se focalisent sur des exercices de repérages, des questions sur documents et des paragraphes argumentatifs. Cette faiblesse de l'exercitation met en lumière un des points développés par Evelyne Héry. L'histoire est une matière difficile à enseigner parce qu'elle n'a pas d'exercices spécifiques à proposer. Ses exercices visent d'abord à maîtriser des savoir-faire, des méthodes de travail plus que des contenus.

II. LES CEDEROMS HISTORIQUES

L'histoire-géographie est la "discipline" où l'offre de produits multimédias est la plus importante. En janvier 2000, on recensait 75 cédéroms dont 20 avec le label Reconnu d'Intérêt Pédagogique². L'analyse est menée sur 15 cédéroms³ utilisables en classe d'histoire de 3^e à partir de nos observations et des notes critiques et comptes rendus de diverses revues⁴. Ces dernières peuvent être considérées comme représentatives d'un discours sur le produit

² Voir le chapitre du CERULEJ, "La structuration de l'offre de ressources technologiques à destination du collège".

³ *Seconde guerre mondiale, histoire parallèle* (Montparnasse Multimédia/Arte), *La guerre de 1914-1918* (Larousse/Pathé/Liris Interactive), *La Résistance en France* (Montparnasse Multimédia), *Histoire du Ghetto de Varsovie* (BMG Interactive), *La Guerre d'Algérie* (La Découverte), *L'Histoire au jour le jour* (Le Monde/IDM), *Conquête de l'histoire de 1945 à nos jours* (Cube Systèmes), *De Gaulle* (Institut Charles de Gaulle), *Les brûlures de l'histoire, le totalitarisme* (Montparnasse Multimédia), *Clic collège 3^e* (Belin multimédia), *Opération Teddy Bear* (Flammarion), *Nuklear* (Microfolies), *200 personnalités* (INA/Le Monde), *L'histoire de la Shoah* (Softissimi/Endless Interactive), *L'Assemblée nationale* (Montparnasse Multimédia).

⁴ *Cari-Info* puis *Ac-Tice*, *L'Histoire, Vingtième siècle*.

multimédia dont on peut mettre en évidence les principales composantes. Chaque produit multimédia est donc étudié selon plusieurs critères : technique, scientifique, pédagogique et didactique.

1. Le critère technique

Il renvoie à la qualité du graphisme, des animations et de l'interactivité. Plusieurs cédéroms en tirent le meilleur parti : *l'Opération Teddy Bear* avec sa bande dessinée, ses "animations nombreuses et toujours spectaculaires, les graphismes superbes" ; la *Guerre de 1914-1918*, avec la visite d'un état-major sur le front, et la "prouesse" de la reconstitution d'une tranchée ; le cédérom sur la *Deuxième Guerre mondiale* avec ses panoramas aux effets de perspective. La demande d'un travail soigné et esthétique est cependant parfois contradictoire avec la lisibilité du produit. Ainsi, les panoramas de la *Deuxième Guerre mondiale* "respirent l'artifice, voire la confusion" ; les couleurs brune, noire et rouge des *Totalitarismes* "rendent l'ensemble très sombre", "lugubre". Ce dernier produit est néanmoins considéré comme d'excellente qualité et, par ses performances, "un condensé des dernières technologies"⁵.

2. Le critère scientifique

Il mesure l'apport historique du produit selon plusieurs modalités. La variété, la quantité et la qualité des documents apparaissent comme les éléments les plus recherchés. On va ainsi compter le nombre de photographies, la durée des archives sonores ou cinématographiques. Ainsi, à propos de la *Deuxième Guerre mondiale*, on nous dit que "ce titre est copieux, comprenant 1000 événements commentés, 400 biographies, 250 fiches de matériel militaire, 1300 photographies, etc."⁶. Le caractère inédit du document, voire sa rareté, sont des critères de distinction. Les défauts peuvent aussi devenir des éléments positifs : "Ce qu'un livre ne pourra jamais reconstituer, ce sont les grésillements de l'interview d'un soldat blessé"⁷. A *contrario*, un produit peut se révéler décevant si "les documents sont assez classiques et limités"⁸.

On peut ainsi mettre en évidence la première fonction du cédérom, celui de banque de données. Certains produits⁹ la remplissent correctement : la *Résistance en France*, avec ses 1500 documents constitue un "excellente banque de données" pour des élèves de 3^e. *L'Histoire de la Shoah* comprend la liste des 76000 juifs déportés de France. C'est aussi le propre des cédéroms fondés sur les biographies (*200 personnalités, Assemblée Nationale*).

Le critère scientifique est cependant attentif au discours développé dans le produit. La part du récit et celle de l'interprétation sont des éléments importants. La quantité d'informations, l'importance des "narrations" conditionnent l'utilisation possible du produit. Le cédérom sur le Ghetto de Varsovie possède un texte si dense en informations qu'il peut alors "s'apparenter à un livre"¹⁰. Sur d'autres sujets, le traitement de l'interprétation et la part du débat sont des

⁵ Durrens R. (2000), "Les brûlures de l'histoire. Le siècle des totalitarismes", *AC-TICE*, avril 2000, p. 9.

⁶ Dreyfus J.-M. (1997), "La Seconde Guerre mondiale en CD-ROM", *Vingtième siècle*, n° 55, juillet-septembre 1997, p.153.

⁷ Albert B., "La Guerre d'Algérie", *Cari-Info*, n° 88, p. 13.

⁸ Durrens R., "Les brûlures de l'histoire...", *op. cit.*, p. 9.

⁹ Nous n'évoquons ici que les produits que l'on peut dire de vulgarisation. Il existe des banques de données à destination des chercheurs. Cf. Dreyfus J.-M. (1996), "À propos des CD-ROMS historiques", *Vingtième siècle*, n° 52, octobre-décembre 1996, pp. 140-141.

¹⁰ Bonnet E., "Histoire du Ghetto de Varsovie", *Cari-Info*, n° 88, p. 19.

facteurs essentiels. On rejoint ici l'aspect critique considéré comme indispensable dans tout enseignement de l'histoire. Ainsi, on peut regretter, en le comprenant, l'aspect "peu critique" du cédérom sur De Gaulle, en soulignant toutefois qu'il a su "prendre assez de distances pour éviter l'hagiographie"¹¹. Pour la guerre d'Algérie, le "parti pris (est) plus unilatéral"¹² alors que sur la question de l'arme atomique, *Nuklear* a su proposer "des réponses plurielles"¹³ tandis que le traitement du totalitarisme a amené les auteurs à introduire la notion de débat permettant de lire l'avis de six historiens et philosophes.

3. Le critère pédagogique

On regroupe dans cette rubrique l'ensemble des dispositions qui permettent à des élèves d'utiliser le produit. Les critiques insistent surtout sur les outils de navigation, une touche "retour" permanente, un sommaire détaillé, un index. Ces éléments doivent éviter les pertes de temps, par l'égaré dans l'arborescence, et d'informations par méconnaissance du contenu du cédérom. On sait cependant que la résolution de ces problèmes n'implique pas une solution unique puisque les modalités de navigation dans la base de données sont liées aux objectifs de la recherche¹⁴. Cependant, plus l'aspect "banque de données" du produit est prononcé, plus les dispositifs de recherche sont indispensables. Un des points forts du cédérom sur la Deuxième Guerre mondiale est qu'il permet d'effectuer des tris croisés. On remarquera alors que cette disposition n'aide pas forcément l'élève qui doit d'abord disposer de certaines connaissances pour aborder les banques de données complexes. Aussi, certains produits accordent seulement une liberté conditionnelle à l'utilisateur par le choix d'itinéraires, de parcours diversifiés dans leur longueur ou dans la thématique. C'est une présélection qui facilite les approches en privilégiant la linéarité de la navigation. Enfin un dernier outil est considéré comme déterminant dans le critère pédagogique : l'album ou le panier. Il autorise en effet la constitution de dossiers personnalisés en exportant, voire en permettant l'impression, de documents et de textes narratifs. Pourtant tous les cédéroms ne le permettent pas.

4. Le critère didactique

Il concerne les usages possibles de ces produits multimédias. Dans les revues étudiées, c'est une question essentielle. Il s'agit de proposer des activités ciblées en fonction du public supposé le plus adapté au cédérom. Or, rares sont les cédéroms qui intègrent dans leur conception des préoccupations de nature didactique. Le cédérom de vulgarisation historique semble adopter la même démarche que les auteurs de manuels scolaires. Une fois certaines fonctionnalités installées, c'est l'utilisateur qui doit inventer des activités. La raison principale tient dans le caractère hétérogène du public ciblé, des individus, pas nécessairement scolarisés, curieux et possédant des aptitudes face à l'instrument. Si l'on s'en tient aux usages scolaires, on peut mettre en évidence trois pratiques possibles :

- Le cédérom pour une recherche documentaire. La consultation par l'élève se fait à la maison, en classe ou au CDI. Dans les prescriptions des comptes rendus, on retrouve très

¹¹ Couet T., "De Gaulle, un géant dans l'histoire", www.ac-toulouse.fr/histgeo/cede/cdrom14.htm

¹² Dreyfus J.-M., "À propos...", *op. cit.*, p. 141.

¹³ Albert B., "Nuklear", *Cari-Info*, n° 88, p. 14.

¹⁴ Tricot A., Bastien C. (1996), "La conception d'hypermédias pour l'apprentissage : structurer des connaissances rationnellement ou fonctionnellement ?", in *Hypermédias et apprentissages*, Actes des troisièmes journées scientifiques 1996, INRP et EPI ; Beaufils A. (1999), "Aide à l'exploitation des bases hypermédias", *Sciences et Techniques Éducatives*.

souvent les usages suivants : préparation individuelle ou en petit groupe d'un exposé, révision d'un cours et préparation des examens.

- Le cédérom comme base de données pour le professeur. Il sert alors dans la préparation du cours, soit comme source d'informations complétant les outils habituels de l'enseignant, soit comme base documentaire dans laquelle il choisit des documents pour faire travailler ses élèves. S'il en a les moyens matériels, il peut en faire une projection grand écran en classe. Ce dernier usage n'est pas toujours possible si les images sont trop petites (*Nuklear, Totalitarisme*).
- Le cédérom comme base de données pour les élèves. Le travail s'effectue alors dans le cadre de la classe sous la direction de l'enseignant. Il s'agit de se familiariser avec les outils de navigation et les instruments de recherche. Le travail consiste à trouver des informations dans un temps limité en rationalisant les procédures de recherche, ou bien à construire des itinéraires de recherche dans la base pour préparer un travail individuel.

Le constat est donc de l'étroitesse des activités possibles. Nonobstant les critiques, cette situation n'est pas forcément une faiblesse du genre. Elle rend compte d'une conception de l'instrument au service de la parole de l'enseignant. C'est le questionnement de ce dernier qui en rationalise l'usage et donne sens aux contenus prélevés (ou à prélever) par l'élève. On voit d'ailleurs, dans les projets d'équipement des collèges de l'académie de Nantes, la prééminence de ce modèle. En plus d'une salle équipée pour le multimédia, les choix opérés sont ceux d'un poste multimédia et connecté à Internet dans les salles spécialisées, notamment en histoire-géographie. L'usage du cédérom, conçu comme un outil complexe, intégrateur de ressources diversifiées, ne s'accompagne pas d'une remise en cause du modèle transmissif¹⁵.

Deux cédéroms, parmi les 15 étudiés, proposent pourtant un autre type d'activité.

Gigantesque quizz numérique, "Conquête de l'histoire de 1945 à nos jours" s'adresse plutôt à un public de lycéens. Dans une partie de son contenu et par certaines fonctionnalités, il peut être utilisé par des élèves de 3^e (mode réponse automatique sur demande et mode questionnaire avec évaluation). Les parcours proposés sont thématiques et linéaires; il représente "une sorte de tuteur interactif, à mi-chemin de l'aide-mémoire et du cahier d'exercices"¹⁶. Dans le même genre, Clic-Collège propose des QCM et des exercices de repérage ou d'identification. Dans les deux cas, le cédérom est un outil de révision qui peut être utilisé par l'élève en autonomie. L'intérêt est l'évaluation immédiate et une correction instantanée. Dans le cas de Clic-Collège, l'évaluation porte sur le vocabulaire et les notions, l'identification des lieux, des personnages ou des événements, le repérage dans le temps, dans l'espace ainsi que sur l'étude des documents. Ce sont bien des exercices propres à l'histoire-géographie. Le diagnostic est personnalisé et peut être imprimé. C'est encore un peu frustrant sur les savoir-faire complexes (compréhension et argumentation) mais c'est un outil encourageant sur les potentialités du numérique.

¹⁵ Cf. Le Marec Y. (2000), "L'identité professionnelle des enseignants d'Histoire-Géographie et l'usage de manuels numériques au collège", communication au colloque "Formation et professionnalisation des enseignants", Nantes, 21 juin 2000, à paraître.

¹⁶ Douillard J., "Conquête de l'histoire de 1945 à nos jours", *Cari-Info*, n° 80, p. 11.

III. LES RESSOURCES EN LIGNE

Depuis quelques années, de nombreux sites Internet proposent des produits et des services utiles aux professeurs d'histoire-géographie du collège. Nous avons choisi de les classer selon la typologie suivante.

Les sites portails¹⁷ :

Ces sites sont essentiels pour notre recherche, ils référencent, classent les informations. Mais cette démarche du portail semble pourtant vaine, Internet se développant de manière exponentielle, nul ne pourra indexer tout ce qui se produira dans notre discipline sur le web. La richesse de ces portails se fera donc sur la qualité du tri sélectif réalisé par les concepteurs de ces sites. Plus que des moteurs de recherche qui montrent déjà leurs limites, c'est un vaste bookmark classé et organisé dont nous aurions besoin.

Sites privés ou publics généraux¹⁸ :

La plupart des sites cités sont bien faits, très documentés, proposent beaucoup d'images et de documents divers et variés. Mais dans l'ensemble, ces sites ne proposent que très peu d'activités réelles aux visiteurs. Seule la visite-consultation est possible.

Sites de professeurs pour les professeurs¹⁹ :

Cela peut sembler étrange, mais les ressources sont à la fois énormes et insignifiantes. Même si la qualité est inégale, le fonds est très important. Les enseignants peuvent en effet trouver beaucoup de cours, de progressions, de devoirs utiles pour préparer leurs propres travaux. Mais dans le même temps, tous ces documents sont en réalité toujours un peu identiques. Voir, étudier trois ou quatre cours similaires sur la première guerre mondiale n'apporte pas beaucoup. De plus, et c'est particulièrement vrai pour le niveau 3^e, peu de sites, surtout académiques se risquent à proposer des sujets pour le nouveau brevet. Il est d'ailleurs notable qu'on ne trouve que sur cinq sites académiques, des cours, des progressions pour le programme de 3^e.

Sites privés destinés aux élèves²⁰ :

La plupart de ces sites ont une vocation commerciale, ils sont ou deviendront payants. La rentabilité et la pérennité de ces derniers ne semblent pour l'instant pas évidentes (cf. Id-Clic devenu Webbyz après seulement quelques mois de fonctionnement). L'aide en ligne, les cours particuliers à distance ne paraissent pas constituer la manne espérée.

Les activités concernant les 3^e sont rares et assez peu intéressantes. Une fois de plus, l'interactivité est minimale et l'élève est cantonné dans un rôle de spectateur. À noter

¹⁷ Par exemple : Les Clionautes (<http://www.clionautes.org>), Géonet (<http://www.fdn.fr/~fjarraud/>), Educasources (<http://www.educasource.education.gouv.fr>), Educnet, SosHG (<http://www.multimania.com/soshg>), et certains sites académiques notamment celui de Toulouse pour son moteur de recherche (<http://www.ac-toulouse.fr/histgeo>).

¹⁸ Exemples pris parmi les sites qui intéressent le programme de 3^e : Historial de Péronne, Mémorial de Caen, Le Louvre, BNF, INSEE, Le monde diplomatique, ONU.

¹⁹ 80 sites de professeurs et 20 sites académiques.

²⁰ Exemples : Webbyz (<http://www.webbyz.com>), après l'école, edu.francetelecom (<http://www.edu.francetelecom.fr>).

toutefois la qualité graphique des animations proposées. On peut en effet y voir beaucoup d'images animées et réactives utilisant la technologie Flash. Néanmoins cette technologie ne semble pas adaptée aux usages actuels d'Internet, une connexion par ligne Numéris étant le minimum pour pouvoir apprécier de telles animations.

***Sites d'élèves pour d'autres élèves*²¹ :**

A noter cette nouveauté qui montre bien l'intérêt des élèves pour les ressources technologiques. On peut trouver deux types de sites. Les premiers sont réalisés dans le cadre des cours, ce sont des exposés ou des visites virtuelles réalisés par les élèves eux-mêmes. Les seconds réalisés par des élèves également, mais chez eux, proposent des fiches de révisions.

***Sites de professeurs pour les élèves*²² :**

Seuls une dizaine de collègues ont dédié leur(s) site(s) personnel(s) aux élèves et tous ne proposent pas d'exercices interactifs. Ces sites visent à développer l'autonomie des élèves, à les aider dans leurs révisions, à approfondir certaines notions. Il est possible de distinguer différents types d'exercices :

- Les QCM sont les exercices qui se développent le plus. Ils sont simples à mettre en œuvre grâce à des outils adaptés²³.
- Des textes à trous. Encore peu nombreux, ils sont utilisés en évaluation finale d'une séquence²⁴.
- Des exercices avec animations Flash réagissant en fonction des actions de l'utilisateur²⁵.
- Des exercices avec réponse unique autorisée²⁶.
- Des cours sur documents internes au site²⁷.
- Des cours utilisant un ou plusieurs sites²⁸.

C'est certainement parmi ces exemples que se trouvent les innovations les plus intéressantes pour notre recherche sur le manuel numérique car finalement, l'offre en ligne ne propose que peu de situations interactives où l'apprentissage de l'élève est au cœur du dispositif. Lecture et consultation passive sont les modalités principales du travail. Comme le signale Éric Bruillard, "les présentations clinquantes masquent parfois indigence pédagogique et engagement minime des élèves"²⁹.

²¹ Exemples : Sites d'établissement scolaires, sites personnels d'élèves.

²² Exemples : Sites de Laurent Resse (<http://perso.wanadoo.fr/lr.histgeo>), Michel Retail (<http://www.multimania.com/coll3/>), Hervé Bois (<http://perso.club-internet.fr/hbois>), Albéric Lequettier (<http://perso.wanadoo.fr/vive-l-histoire/site/accueil.html>), Sylvain Genevois (<http://www.multimania.com/telemag/>), Eric Dromer (<http://perso.wanadoo.fr/gech/>)

²³ Cf. le générateur d'Éric Dromer (<http://perso.wanadoo.fr/gech/eval/qcm/frqc.htm>) ou le logiciel freeware HotPatatoes (<http://web.uvic.ca/hrci/halfbaked>).

²⁴ (<http://perso.wanadoo.fr/vive-l-histoire/site/interact/monthitl.htm>).

²⁵ Cf. pour des déplacements d'objets : (<http://www.multimania.com/aixtice/labo/agglomondeconsultation.htm>) et pour de la cartographie (http://perso.wanadoo.fr/gech/eval/sigflash/sig_clp.htm)

²⁶ (<http://perso.club-internet.fr/hbois/5eme/prient0.html>).

²⁷ (<http://multimania.com/geograph/jmoulin2.htm>)

²⁸ <http://perso.club-internet.fr/hbois/4eme/justice/intro.htm>

²⁹ Bruillard E. (2000), "Qu'importe qu'ils comprennent puisqu'ils savent s'en servir !", *Les Dossiers de l'Ingénierie éducative sur le web*, avril 2000.

IV. EN GUISE DE CONCLUSION, QUELLES PERSPECTIVES ?

Notre problématique de recherche nous a amené à interroger l'offre de manuels scolaires et celle des produits multimédias. Des caractéristiques communes apparaissent qui permettent de définir la place et la nature du travail autonome de l'élève. Une première caractéristique réside dans la faible variété des activités proposées. Elle nous semble moins le produit de circonstances que celle d'une construction identitaire du métier d'enseignant d'histoire-géographie pesant sur la conception des outils. Une seconde caractéristique nous conduira à interroger les possibilités d'exercisation de la discipline.

Dans le modèle identitaire des enseignants d'histoire-géographie (Audigier, 1997), la validation des outils s'effectue à travers les critères de leur ancienneté et de leur légitimation institutionnelle (inscription dans les programmes, approbation dans le discours hiérarchique). On peut ajouter que cette validation s'organise aussi dans une demande particulière de formation (courte et adaptée à la discipline). L'histoire de ces outils est ensuite marquée par une adaptation que l'on peut analyser avec les catégories de la sociologie de l'innovation³⁰. Les négociations et les adaptations successives font partie du processus de co-construction de l'innovation. Dans le cas du multimédia, la démarche quasi générale qu'il est possible d'observer est celle de l'appropriation de l'outil dans la classe selon le modèle transmissif. Selon l'expression d'un enseignant de l'académie de Nantes, l'ordinateur peut ne devenir qu'un "projecteur de diapositives à puce". Les prescriptions institutionnelles poussant aussi dans ce sens³¹, il peut être intéressant d'observer d'abord la sensibilité du marché³² aux innovations technologiques, notamment celles qui favorisent l'interactivité et le travail autonome de l'élève, et ensuite de mesurer la marge de manœuvre dont dispose les fabricants à travers la labellisation RIP.

1. Le label RIP

Les produits Reconnus d'Intérêt Pédagogique sont définis comme des "produits multimédias hors ligne particulièrement adaptés au système éducatif"³³. Les critères retenus pour la labellisation sont de trois ordres : pédagogiques, techniques et juridiques ; nous ne nous intéresserons ici qu'au premier.

Parmi les critères dits pédagogiques, quelques uns renvoient à l'adéquation avec la prescription institutionnelle (conformité avec les priorités retenues et avec les programmes scolaires). D'autres se posent sur le terrain du contenu (rigueur scientifique et qualité de la langue). Les plus nombreux se situent directement sur le terrain pédagogique et didactique mais ils intéressent surtout l'enseignant. En effet, les programmes conçus doivent :

- "pouvoir être intégrés dans une démarche pédagogique quotidienne",
- "apporter à l'enseignant une amélioration certaine au regard de supports plus traditionnels",
- "aider l'enseignant (à)... varier ses modes d'intervention",
- "permettre la gestion de l'hétérogénéité", la prise en compte de "l'erreur".

³⁰ On veut renvoyer ici aux travaux de Bruno Latour et Michel Caillon. Ce dernier les présente dans un entretien accordé à *Recherche et Formation*, n° 31, 1999, pp. 113-126.

³¹ Cf. Le Marec Y., " L'identité...", *op. cit.*

³² Cette question est abordée par les travaux du CERULEJ.

³³ *Bulletin Officiel de l'Éducation nationale*, n° 30, 2 septembre 1999.

On mesure à ces critères la part donnée à la posture traditionnelle de l'enseignant et celle accordée à l'innovation. Ainsi, concernant l'intégration dans la démarche quotidienne, le texte précise "depuis des usages en classe, en présence de l'enseignant jusqu'à des situations de travail autonome des élèves". Cependant, lorsqu'il s'agit précisément de l'activité autonome de l'élève, le texte renvoie à deux activités : "la recherche d'informations et le traitement des données recueillies", c'est-à-dire à l'usage d'un outil conçu surtout comme une base de données. Ce serait accorder trop d'importance à l'exégèse d'un texte si on ne retrouvait pas dans les documents d'accompagnement d'histoire-géographie des formules aussi réductrices de l'usage du multimédia et de la conception du travail autonome.

2. Les exercices

La seconde caractéristique commune aux produits multimédias et repérée par nos observations concerne la nature des exercices proposés aux élèves. Dans les manuels scolaires, on l'a vu, le travail est répétitif, très peu varié dans les démarches intellectuelles à solliciter chez les élèves, parce que leur objectif n'est pas de fournir le support d'un travail autonome. L'offre des produits multimédias hors ligne n'est pas différente dans ses principes. Les activités possibles sont réduites, la ressource ne prenant du sens qu'à l'intérieur de la construction didactique de l'enseignant. Seuls quelques cédéroms, que l'on peut classer dans le genre du parascolaire, introduisent des exercices avec correction et évaluation simultanées. L'offre en ligne, même si, globalement, elle reproduit des schémas traditionnels, présente des solutions innovantes en matière d'exercices. Les contraintes sont cependant fortes. La technique des animations interactives est encore peu maîtrisée par les enseignants et les évolutions ne concerneront toujours qu'une minorité de bricoleurs. Surtout, les exercices proposés doivent faire la preuve de leur efficacité au regard des critères qui comptent (compatibilité avec le programme et avec l'exercitation institutionnelle des examens). C'est sur ce terrain qu'apparaît la faiblesse des propositions multimédias. L'essentiel des exercices pratiqués en cours d'histoire-géographie sont, par nature, indifférents à la discipline. Seignobos le disait déjà, "la dissertation n'est pas un exercice historique". Il faut pourtant inventer des exercices interactifs pour apprendre à sélectionner des informations, à rédiger, à argumenter. C'est la condition d'existence d'un travail autonome des élèves et la justification d'un manuel numérique.

LES RESSOURCES CARTOGRAPHIQUES EN LIGNE UTILISABLES EN COLLEGE

François Bigorre, Jean-Marie Baldner

Le cadre de cette étude, dont les prémisses s'inscrivent en continuité avec le chapitre précédent¹ sur les notions d'exercisation, de ressources légitimes et d'identité² d'une discipline, l'histoire-géographie, qui n'existe qu'institutionnellement au regard du monde scolaire français et commercialement dans les manuels de l'élémentaire et du collège, a été limité à l'offre cartographique en ligne. L'étude de la cartographie des manuels a seulement eu pour objectif de produire et de tester une première catégorisation. Ce choix restreint pose d'emblée plusieurs problèmes.

Un premier ensemble de problèmes a trait à la définition même de l'objet carte : est-il question du même objet dans les ressources papier et dans les ressources technologiques ?

Un second ensemble de problèmes a trait à la constitution du corpus.

L'accessibilité de l'information

Comment recenser les ressources cartographiques accessibles par les enseignants et les élèves de collège ? Le suivi fin d'une ou plusieurs équipes de professeurs et de classes de collège, destiné à apprécier l'accessibilité en classe, au CDI, à la maison, dans la préparation des cours et dans les exercices proposés aux élèves, n'est pas sans poser de problèmes dans des disciplines où le modèle transmissif continue à dominer. D'autant plus que l'objet cartographique est plus considéré comme un donné, qu'au mieux on reproduit, simplifie ou plus rarement synthétise, qu'un construit. Le professeur collecte, sélectionne, reproduit, dessine ou fabrique la carte pour ses élèves, propose un exercice cartographique. Rarement l'élève a l'initiative.

Le tri des ressources

Dans un souci coopératif de cohérence entre les équipes, on a retenu la classification élaborée par l'équipe de Nantes, en distinguant dans chacune des catégories ce qui relève, à des degrés divers :

- de l'institutionnel (éducatif ou non) et du privé,
- d'un public ciblé ou ouvert,
- de la vocation pédagogique ou éducative affirmée et des autres objectifs de publication,
- du gratuit et du payant (actuellement payant ou destiné à le devenir après des études de faisabilité ou un test en grandeur nature).

¹ Cf. aussi Le Marec Y. (2000), "L'identité professionnelle des enseignants d'Histoire-Géographie et l'usage de manuels numériques au collège", communication au colloque "Formation et professionnalisation des enseignants", Nantes, 21 juin 2000, à paraître.

² "Histoire/géographie, 1. L'arrangement, 2. Les promesses du désordre", *EspacesTemps*, Paris, 1998, 173 et 220 p.

Les catégories retenues sont :

- les sites portails et les moteurs de recherche,
- les sites privés ou publics généraux,
- les sites de professeurs pour les professeurs,
- les sites privés destinés aux élèves,
- les sites privés destinés aux professeurs,
- les sites d'élèves pour d'autres élèves,
- les sites de professeurs pour les élèves.

A cette liste, dont la porosité et l'osmose sont la caractéristique dominante, on a ajouté les sites professionnels : sites de recherche publique ou privée, sites d'entreprises dont la cartographie est un élément majeur à des fins utilitaires, promotionnelles ou publicitaires. Hors de toute vaine velléité d'exhaustivité, qu'illustre bien l'évolution des portails, même si on se limite aux ressources de langue française, l'indexation elle-même ajoute un double brouillage dans la granularité de la sélectivité et dans l'extension conceptuelle à la base du tri. En fonction de quels critères retenir certaines ressources plutôt que d'autres ?

- La désignation effective des ressources dans les programmes et les compléments aux programmes, dans les sites pédagogiques institutionnels, excluent les ressources nouvelles ou celles, quelquefois anciennes, qui n'ont pas acquis chez les enseignants d'histoire-géographie une légitimité disciplinaire qui en fassent un référent de l'identité professionnelle ?
- Les usages proposés ou observés dans les classes, mais dans ce domaine le promotionnel pédagogique masque l'absence de recensement autant que le relevé précis de pratiques sur lesquelles s'appuyer ?
- La possibilité d'adaptation des ressources à la classe, la validité pédagogique et scientifique des ressources, mais là encore les critères de définition ne font pas étalage de précision et nécessitent de toute façon a priori une étude de la reconnaissance en légitimité disciplinaire qu'en ont les historiens-géographes ?
- Les ressources de langue française, mais, dans le domaine de l'image, de nombreuses ressources figurent dans des sites anglo-saxons et la langue n'est pas toujours un barrage pour la recherche d'information, par exemple lors d'une recherche incluant des nomenclatures ou des coordonnées géographiques. Par ailleurs, il existe souvent des décalages importants dans les objectifs, les démarches, les évaluations proposés, entre les sites français et les autres sites francophones (sites québécois, belges, suisses ...), entre les sites localisés en France et les sites des établissements scolaires et des centres culturels français à l'étranger.

L'ampleur des références

L'utilisation des moteurs de recherche les plus courants, la consultation des sites portails, le dépouillement quotidien des listes corporatives (liste des Clionautes, liste d'Eric Ranguin, etc.) ouvre, à ce que nous appellerons le niveau 1 (les liens directs à partir des pages d'accueil, des pages spécifiques et des messages des listes), sur de nombreuses références dont la sélectivité différentielle introduit des recoupements dont bien peu s'étagent selon des entrées compatibles ; au niveau 2 (liens proposés dans les sites visités à partir des liens proposés dans les pages d'accueil, les pages spécifiques et les messages des listes), le nombre de références s'accroît corrélativement à la tension née du brouillage de la stratification et de la diminution de la porosité des frontières, les recoupements deviennent moins nombreux mais leur signification augmente ; au niveau 3 (regroupant les liens proposés dans les sites visités au niveau 2 et les liens proposés dans les niveaux inférieurs), les références se spécialisent avec

une rigidité forte des micro-frontières dans les domaines scientifiques ou commerciaux ; l'accessibilité au niveau scolaire, sauf dans de rares domaines (photographies satellitaires, systèmes d'information géographiques) où les ressources ont reçu, dans les pratiques comme dans les préconisations, une aura de légitimité disciplinaire (ce qui ne préjuge en rien de leur exploitation effective en classe) tend vers le zéro et leur utilisation dépasse rarement l'esthétique de l'illustration.

L'hétérogénéité des contenus, des formalisations, des références, des processus de validation

Dans les sites visités, y compris les sites à vocation pédagogique ou didactique, où l'accompagnement cartographique du modèle transmissif est la norme, l'hétérogénéité des contenus, des formalisations, des références, des processus de validation des ressources est la norme. On la retrouve aussi bien dans la numérisation de productions ou des transcriptions papier par les professeurs d'histoire-géographie et par leurs élèves que dans la proposition de formations en ligne sur la discrétisation ou la sémiologie graphique pour les enseignants, dans l'accès à des banques de données interactives ou dans les réalisations communes à distance. Ce qui complexifie autant la sélection du corpus qu'elle rend peu opérantes les équivalences.

Le suivi des sites

Peu de sites réalisés par les enseignants et un nombre plus faible de sites que leur professionnalité ne le laissait penser en début de collecte, comportent une date visible de dernière mise à jour (encore celle-ci n'est-elle souvent qu'une "mise à jour" d'intervention sur la page et non une mise à jour des liens qu'elle comporte) alors que d'autres ont une volatilité telle qu'il devient difficile de les retenir comme ressource fiable malgré leur réponse topique aux besoins des enseignants ou des élèves.

La prise en considération de ces problèmes lors des premiers mois de la collecte a conduit à reprendre la démarche de constitution du corpus.

Convenait-il d'entamer la constitution du corpus à partir d'une problématique centrée sur l'offre sans autre prise en compte des ressources que leur compatibilité aux programmes ou sur la mise en regard, dans la problématique de constitution du corpus, de l'offre et des usages reconnus à partir d'observations conduites dans les classes, d'interviews d'enseignants et de quelques travaux d'élèves, qui ne pouvaient pas être systématisés ? Dans un premier temps, la première solution a été retenue, puis nuancée en fonction des usages observés. Il conviendra par la suite de s'interroger sur la pertinence des résultats qui résultent de ce choix.

Une fois ce premier choix assumé, fallait-il privilégier une recherche systématique des sites proposant des ressources cartographiques à partir des grandes entrées du programme de collège en croisant les résultats obtenus avec plusieurs moteurs de recherche, les liens proposés par les portails consultés et par les listes de diffusion, ceci aux trois niveaux précédemment définis ? Et dans ce cas, fallait-il se limiter à un type de site : les sites de collège, les sites académiques, les sites d'IUFM ... ?

Fallait-il, quitte à la croiser ensuite avec la première, adopter une démarche pragmatique plus proche des utilisateurs que nous avons pu interroger, consistant à étendre progressivement l'investigation à partir des références les plus immédiatement accessibles pour les professeurs : revues et listes de diffusion disciplinaires, sites institutionnels, sites académiques ... ?

Une autre possibilité s'offrait d'entamer la constitution du corpus à partir des sites disciplinaires (revues, portails, sites pédagogiques spécifiques) offrant une analyse des ou des répertoires de ressources en ligne.

Ces ensembles de problèmes, la définition même de l'objet carte et les différences entre le papier et les supports électroniques, la constitution du corpus, seront évoqués successivement avant d'aborder une première typologie de l'offre.

I. L'OBJET CARTOGRAPHIQUE

1. Les différentes catégories de cartes

Dans un premier sens large, on peut définir la carte comme objet graphique destiné à représenter dans les deux dimensions x et y du plan, à l'aide de points, de lignes et de surfaces, un phénomène ou un événement spatial :

- mise à plat dans un rapport d'échelle déterminé des éléments et des caractéristiques statiques ou dynamiques d'un lieu conçu comme portion de l'espace réel du monde : se pose alors le problème de la projection ou de la construction mathématique permettant de passer des trois dimensions de l'espace aux deux dimensions du plan ;
- représentation dans un plan des relations physiques ou sociales à un espace déterminé.

Ainsi définie la carte s'inscrit dans un projet de communication qui nécessite :

- la collecte et le traitement de données, qualitatives ou quantitatives,
- le dessin de l'unité spatiale de référence,
- la mise en relation des données avec des unités de surface de base de l'unité spatiale de référence définies par rapport à des coordonnées du plan,
- la combinaison de variables visuelles.

On distingue habituellement deux grandes catégories de cartes, les cartes topographiques et les cartes thématiques (cartes en aires, en pages, en courbes, cartes de flux, cartes de gravité, etc.).

a) Cartes topographiques

Nous entendrons sous cette appellation toutes les cartes dont l'objectif est de localiser un ou plusieurs éléments du paysage géographique par rapport à un système de coordonnées constituées généralement par le système de méridiens et parallèles. Elles représentent de multiples informations superposées sur les lieux, informations physiques (relief, réseau hydrographique, couverture végétale ...), informations humaines (limites administratives et politiques, habitat, tissu urbain, parcellaire, infrastructures, réseaux de communications ...) et précisent les toponymes. Cette catégorie regroupe plusieurs types de cartes.

Les cartes topographiques proprement dites

Proposées par des instituts de cartographie, elles donnent les informations physiques et humaines sur les lieux et fixent les toponymes. Majoritairement, elles découpent les espaces nationaux selon des formes géométriques en s'appuyant sur des coordonnées géographiques. La quantité d'information et leur granularité sont liées à l'échelle et aux objectifs spécifiques de la carte.

Les cartes physiques et politiques des atlas

Peu différentes des précédentes, elles ont globalement les mêmes objectifs en général à des échelles plus petites. La différence essentielle est leur regroupement qui lie à l'objet un mode spécifique de recherche à l'aide d'un sommaire, d'un index, par encadrement géométrique de régions ou par coordonnées géographiques. A la différence des précédentes, les phénomènes représentés sont souvent dissociés.

Cartes historiques

C'est une variété de carte topographique, proche des deux précédentes, à laquelle est ajoutée une variable chronologique.

Cartes anciennes

Le critère de différenciation des précédentes est simplement leur non contemporanéité.

b) Cartes thématiques

Les cartes thématiques à une ou plusieurs séries de données

Les cartes thématiques traitent de thèmes particuliers et sont construites par l'attribution de valeurs à des zones du plan (pour des raisons d'accessibilité pédagogique, nous ne traiterons pas ici la cartographie en trois dimensions) à partir du traitement de données qualitatives (représentées par les variations de points, de lignes et de plages qui rendent visibles les différences) ou quantitatives qui peuvent être des quantités absolues (transcrites par des signes de superficie proportionnelle aux quantités) ou des quantités relatives (pourcentages, taux, densités représentées par des plages de couleur ou de valeur ordonnées correspondant à des classes de quantités).

Les cartes de synthèse

Les données sont réduites à une typologie réalisée par superposition de cartes thématiques simples, traitement graphique, traitement statistique (analyse factorielle : analyse des correspondances, analyse en composantes principales) ou traitement matriciel (matrice ordonnable) qui constitue les éléments de la carte de synthèse ou du modèle graphique. Ces cartes sont destinées à mettre en évidence des catégories, des concepts, à représenter des phénomènes spatiaux complexes, à mettre en évidence les interrelations de phénomènes spatiaux élémentaires.

2. Carte unique ou ensemble de cartes

Ces différentes cartes peuvent se présenter et se suffire à l'unité, qu'on pense à la carte topographique au 1/50 000^e de l'IGN, ou se regrouper et fonctionner en ensembles.

a) Les cartes uniques

C'est la majorité des cartes thématiques, notamment lorsqu'elles représentent des données qualitatives et des cartes de localisation en contexte.

b) Les ensembles de cartes

Les ensembles de cartes traitant d'un phénomène spatial ou d'une combinaison d'éléments spatiaux

C'est le cas notamment des cartes topographiques qui présentent les mêmes informations sur un territoire découpé en unités spatiales équivalentes.

Les ensembles de cartes traitant de différents phénomènes sur un même territoire ou un même ensemble de territoires

C'est le cas particulièrement des séries chronologiques de cartes historiques et plus généralement des atlas qu'ils soient généralistes ou thématiques.

Les collections de cartes

Les cartes thématiques lorsqu'elles sont comparables (cartographie de données quantitatives relatives discrétisées à partir d'une valeur centrale) peuvent être regroupées en collections mettant en évidence des corrélations, des dominantes spatiales, etc.

II. LE NUMERIQUE, UNE NOUVELLE CARTOGRAPHIE ?

Tant sur le plan de la collecte et du traitement des données que du traitement graphique, la numérisation a permis la diffusion de nouvelles combinatoires et de nouvelles images (cartes en trois dimensions, cartes en carroyage, cartes lissées, cartes de gravité, déformations ...), mais au stade final de l'image les attributs spécifiques de l'objet cartographique (données, composantes du système graphique...) restent communs à l'écran et au papier. La transformation, pour spectaculaire qu'elle soit dans ce domaine, réside moins dans la transformation de l'image que dans l'accessibilité de l'utilisateur aux divers attributs de la carte. Du point de vue du consommateur, on est passé de l'utilisation du produit final, la lecture de l'image cartographique, au positionnement dynamique aux divers étapes d'un processus qui s'étirerait du simple choix à la maîtrise complète de la construction. Deux grandes tendances se dégagent, mettant en œuvre un ou plusieurs attributs combinés de la carte, autour de l'accès à la carte et de la méthodologie de construction de l'image cartographique.

1. L'accès à l'image numérique

a) La recherche

Les modifications concernent principalement d'une part la recherche multi-critère et la sélection par encadrement. La première croise, entre autres, nomenclatures, thèmes et coordonnées géographiques avec pour conséquence immédiate une tendance à la revalorisation de l'utilisation de ces dernières par le consommateur cartographique. La sélection par encadrement à différentes échelles, à la différence du papier, privilégie le continu au détriment du discret.

b) Les effets de zoom

L'utilisation du zoom, par paliers ou en continu, en jouant ou non sur les échelles linéaire ou numérique, dans la sélection de la zone à afficher à l'écran, la possibilité d'effets de zoom

sur un lieu de la carte, introduit, quelquefois de façon contradictoire, un effet de continuum scalaire accompagné d'une granularité (importance et sélectivité relatives des éléments de la carte représentés par des points, des lignes, des surfaces) qui conduit l'utilisateur à penser immédiatement la corrélation entre l'échelle et la fonction.

c) Les effets de translation

Utilisée lors de la recherche par encadrement ou à partir d'une image initiale développée verticalement et horizontalement ou selon les directions cardinales, la translation d'une sélection, dans la mise en évidence du continuum spatial de l'image, introduit le doute sur la validité sémantique des découpages, mais peut-être ce phénomène a-t-il une signification particulière en France où l'exercice cartographique canonique du commentaire de cartes topographiques a institué celles-ci en unités de sens.

d) La superposition de calques

La plupart des cartes topographiques et des cartes thématiques réalisées à partir de données qualitatives sont construites avec des outils de traitement de l'image offrant la possibilité de superposer différents calques. A l'affichage de l'image, la modification de l'ordre de superposition des calques, la suppression ou l'ajout d'un ou plusieurs calques, le masquage sélectif des calques, la superposition sous forme de calques de plusieurs cartes conduit l'utilisateur à reconsidérer les interrelations entre les différents composants de la carte et, dans l'objet final, l'unité de la carte conçue comme un tout.

2. Le processus de création

Peut-être le plus grand bouleversement vient-il de la méthode, c'est-à-dire pour l'utilisateur final la possibilité, voire la nécessité, de participer à la création de la carte aux différentes étapes de sa construction (sélection et traitement des données, discrétisation dans le cas de données numériques, choix des unités spatiales, choix du système graphique...) ou d'intervenir dans l'affichage de l'image finale (extension de la zone affichée, collection de cartes, couleurs, légende, titre ...). Le positionnement de l'utilisateur aux différentes étapes du processus rend obligatoire (ce qui n'était que nécessaire pour la carte papier) la maîtrise par celui-ci du traitement des données, du système des coordonnées dans lesquelles s'inscrit le fonds et les unités spatiales, des composantes du système graphique ainsi que la connaissance de la "philosophie" des types d'outils utilisés (outils de traitement statistique, outils de cartographie, outils de traitement de l'image).

3. Les utilisateurs

Les modifications apportées par le numérique conduisent à s'interroger sur un certain nombre de points, qui, dans la fusion relative entre conception et utilisation, concernent à des degrés divers les différents utilisateurs (pour ce qui nous concerne ici professeurs et élèves), sans nécessaire cohérence entre ces points et entre les utilisateurs. La spécificité y semble cependant plus tenir de la complexité comme combinatoire que de la prééminence de l'un d'eux.

a) Du point de vue de l'utilisateur, élève et accessoirement professeur

- interactivité : du degré zéro (carte de manuel, mise en ligne de cartes scannées ou de cartes non modifiables réalisées par des logiciels de cartographie) à l'interactivité complète (réalisation de cartes par l'élève à partir de données fournies ou importées) ;

- autonomie : de la carte donnée à la carte manipulée, modifiée et construite ;
- coopération : de la consultation individuelle à l'intervention multiple concertée pour l'affichage d'une image cartographique ;
- mutualisation : de la recherche individuelle à critère unique par encadrement régional, par nomenclature ou coordonnées géographiques aux échanges dans la recherche multi-critères.

b) Du point de vue de l'utilisateur concepteur, professeur et accessoirement élève

- projet : de la carte document (de localisation, d'accompagnement, d'illustration, d'analyse ...) au projet de communication cartographique intégrant une auto-formation au traitement statistique, au traitement graphique et à la sémiologie graphique ;
- mutualisation : de la construction individuelle à la construction multiple concertée pour la réalisation d'une image cartographique ou la production de son contexte d'utilisation ;
- épistémologie : de la carte comme illustration à la prise en compte de l'inscription scientifique du projet communicationnel de l'auteur, de la validité et de la légitimité scientifique, didactique et pédagogique de l'image cartographique.

III. LE CORPUS

La problématique comparative - manuels, ressources technologiques - suppose un double corpus mis en relation sur les mêmes objets en faisant l'hypothèse, qu'il conviendra de limiter et de nuancer, que la pratique de classe prend en compte toutes les potentialités des objets utilisés.

1. Un corpus témoin : les manuels et les atlas

Ne s'agissant que d'un corpus témoin, la recherche n'a pas été systématiquement menée sur tous les manuels d'histoire et de géographie du collège, mais, à partir du recensement des usages tel qu'il a été évoqué précédemment, sur un ensemble signifiant des types de cartes, à partir de la distinction déjà évoquée en deux grandes catégories, destinée à nourrir la réflexion sur la typologie des ressources technologiques :

- les cartes de situation (cartes topographiques proprement dites, cartes physiques, cartes administratives...)
- les cartes thématiques :
 - cartes thématiques présentant des données qualitatives,
 - cartes thématiques présentant des données quantitatives,
 - cartes de synthèse de conception complexe.

Le relevé a porté sur 9 manuels de différents éditeurs. Un premier comptage montre l'augmentation du nombre de cartes entre la sixième et la troisième, tant en nombre absolu (tableau 1) que relativement au nombre de pages du manuel. Cette augmentation est surtout le fait de la géographie, le nombre de cartes en histoire restant relativement stable : la fréquence (tableau 2) passe en géographie d'une carte pour 2,7 pages à une carte pour 1,7 pages alors qu'en histoire la fréquence tourne autour d'une carte pour 4 à 6 pages. Les cartes topographiques au sens large sont les plus nombreuses, mais leur part tend à décroître de la 6^{ème} à la 3^{ème} (tableaux 3 et 4). Plusieurs raisons, dont il est difficile sans une enquête approfondie auprès des auteurs et des éditeurs d'apprécier la part respective, peuvent l'expliquer :

- les contenus propres des programmes,
- la composition de l'équipe éditoriale,

- la modification du rapport entre les cartes géographiques et les cartes historiques (tableaux 3 et 4),
- la complexification croissante des documents proposés,
- la "tradition" documentaire disciplinaire,
- la légitimité disciplinaire des documents liés à chacun des contenus,
- la part relative de la méthodologie cartographique et de l'exploitation des données,
- la part relative de l'exercisation liée aux contenus disciplinaires.

Tableau 1 : La présence des cartes dans les manuels d'histoire-géographie de collège

Classe	6 ^{ème}	5 ^{ème}	4 ^{ème}	3 ^{ème}
Nombre moyen de cartes par manuel	84	101	151	151
dont cartes géographiques	53	74	124	114
dont cartes historiques	31	36	27	37

Tableau 2 : La fréquence des cartes dans les manuels d'histoire-géographie de collège

Fréquence des cartes (pages/carte)	6 ^{ème}	5 ^{ème}	4 ^{ème}	3 ^{ème}
Cartes géographiques	2,7	1,8	1,6	1,7
Cartes historiques	4,3	4,8	6,0	4,2

Tableau 3 : Les types de cartes "historiques" des manuels d'histoire-géographie de collège (en %)

		6 ^{ème}	5 ^{ème}	4 ^{ème}	3 ^{ème}
cartes de situation		70	77	78	66
cartes thématiques	- cartes qualitatives	29	21	11	28
	- cartes quantitatives	0	0	11	4
	- cartes de synthèse, modèles	1	1	0	2

Tableau 4 : Les types de cartes "géographiques" des manuels d'histoire-géographie de collège (en %)

		6 ^{ème}	5 ^{ème}	4 ^{ème}	3 ^{ème}
cartes de situation		59	36	41	35
cartes thématiques	– cartes qualitatives	11	18	10	15
	– cartes quantitatives	25	30	27	35
	– cartes de synthèse, modèles	5	16	22	15

Le relevé a porté aussi sur les atlas généraux (géographiques et historiques) et sur les atlas spécifiquement destinés au groupe d'âges correspondant grossièrement au collège disponibles sur le marché. La multiplication, depuis le milieu des années 1970, d'atlas³ proposant des formalisations ou des contenus particuliers ne modifie pas le classicisme d'ensemble : l'objectif de l'atlas induit un type de carte dominant, même si la tendance est à l'ouverture à une "nouvelle" cartographie.

2. Le corpus des ressources technologiques :

a) La méthode de collecte :

La collecte a été menée en fonction :

- des besoins du collège déterminés en positif et en négatif par :
 - les programmes et les prescriptions institutionnelles,
 - les exercices canoniques,
 - les évaluations et l'examen (Brevet des collèges),
 - les réponses aux besoins émanant de l'institution en termes de ressources proposées par les manuels et de recherches de ressources qu'induisent les leçons et les exercices proposés par les manuels,
 - les besoins définis par les professeurs de collège interrogés,
 - l'analyse des besoins par les auteurs de manuels et de sites pédagogiques,
- de la demande et de l'offre figurant dans les pages à vocation pédagogique (notamment celles des listes de diffusion corporatives, des sites académiques et des sites d'établissements scolaires) strictement située :
 - documents liés à un point précis du programme,
 - leçons ou séquences sur un point précis du programme,
 - progressions et programmations.

b) La pertinence du corpus

Dans une première approche, le degré de pertinence des sites a été apprécié en fonction de la compatibilité des objets cartographiques et des méthodes avec les demandes institutionnelles, les besoins exprimés par les professeurs, les documents présents dans les

³ Voir entre autres les atlas, études et revues publiés par la Maison de la Géographie de Montpellier ou les atlas de SIG.

manuels et les "documents légitimes", même s'ils sont absents des manuels, les exercices canoniques et traditionnels des classes de collège, les documents présents dans les évaluations institutionnelles. Après ce premier tri, nous avons temporairement éliminé un certain nombre de sites que leurs caractéristiques rendaient peu utilisables ou inutilisables en collège, au regard des critères déontologiques, scientifiques, techniques, linguistiques, didactiques et pédagogiques de l'enseignement en collège, tels qu'ils sont définis par les textes de cadrage :

- les sites professionnels non pédagogiques payants (sauf lorsqu'ils donnaient à voir gratuitement des ressources utilisables au sens définis précédemment),
- les sites dont l'exploitation supposait la maîtrise d'une langue étrangère (on a cependant retenu un certain nombre de sites en langue étrangère lorsque leur utilisation ne réclamait pas un niveau linguistique supérieur aux critères d'évaluation en collège),
- les sites professionnels dont l'exploitation suppose à tout niveau d'utilisation une maîtrise incompatible avec les critères d'évaluation linguistique, technique ou scientifique propres au collège,
- les sites dont la mise à jour était trop ancienne par rapport à l'objet : ce dernier choix est sujet à caution et à approximation, mais il a semblé nécessaire d'éliminer les sites qui proposaient une cartographie thématique dont on pouvait trouver ailleurs une édition plus récente, par exemple cartes démographiques construites à partir des données du recensement de 1990 alors qu'on disposait pour les mêmes variables de cartes du dernier recensement.

c) Le corpus

La typologie souligne le caractère dominant du site, mais la plupart de ces sites sont mixtes ou proposent à partir d'une entrée principale liée directement aux ressources des entrées secondaires. Pour la constitution du corpus, nous avons finalement retenu les sites qui se définissent eux-mêmes ou que l'on peut majoritairement caractériser par les entrées suivantes :

Les banques de données

- atlas en ligne,
- sites de banques de données numériques, cartographiques, photographiques, satellitaires ...,
- sites d'associations, d'organismes, d'institutions, de laboratoires, de sociétés commerciales ... producteurs de cartes.

Les sites pédagogiques

- sites d'associations ou de mouvements pédagogiques,
- sites personnels d'enseignants,
- sites académiques,
- sites institutionnels de recherche et de diffusion pédagogique,
- sites d'établissements d'enseignement (collèges, lycées, IUFM, universités, grandes écoles ...).

Les sites scientifiques

- sites de laboratoires de recherche,
- Sites d'association et d'entreprises tournées vers la recherche.

Les portails et les moteurs de recherche

- moteurs spécialisés dans la recherche de données et d'images,
- portails et sites de référence.

Les listes de diffusion

- listes de diffusion corporatives,
- listes de diffusion personnelle d'enseignants,
- listes de diffusion d'associations ou de mouvements pédagogiques.

IV. LA TYPOLOGIE

Cette première phase de la recherche concernant l'offre en ligne, la typologie porte sur les sites et les types de ressources qu'ils proposent. Nous avons distingué deux entrées typologiques, qui sont à combiner à des degrés divers, l'une est fonctionnelle, l'autre pédagogique et didactique.

1. Typologie fonctionnelle

a) Les atlas

Les atlas classiques

De nombreux sites (administrations, institutions universitaires, éditeurs ...) proposent en liaison ou non avec des cédéroms des atlas classiques en ligne. Dans de nombreux cas, ces atlas, sont la reprise d'atlas papier existants. En dehors des différences fondamentales entre la présence effective de la carte dans les atlas papier et la nécessité de l'afficher dans les atlas numériques, ainsi que les effets liés à une perception différente du discret et du continu, notamment dans les séries de cartes, l'ergonomie des sites permet un confort de recherche et une accessibilité supérieures aux atlas papier, notamment pour les élèves ayant des difficultés à manier les index et à se repérer à l'aide des coordonnées géographiques par le pointage dans un index ou la frappe d'une chaîne incomplète de caractères. Plusieurs de ces atlas en ligne offrent comme les pages de garde des éditions papier la possibilité de recherche par encadrement d'une région. L'encadrement de la région peut être simple. Les tailles et les contenus des zones sont prédéterminés (continents, grandes régions du globe, découpages politiques et administratifs à différentes échelles) et l'ergonomie en plus, la rapidité en moins, ces atlas offrent peu de différences avec les atlas papier : cartes topographiques, de réseaux, en aires, en symboles, plus rarement en plages et en courbes, en proportion et en diagramme, présentant les entrées traditionnelles plus ou moins hiérarchisées de contenant (le "cadre physique", le "cadre administratif ou politique") et de contenu (découpage politique, démographie, économie, réseau de transport ...). Utiles pour localiser rapidement un phénomène spatial, ces cartes n'ont en général pas la définition de leur équivalent papier, leur impression noir et blanc, et même leur impression couleur, leur fait perdre une partie de leur lisibilité. Ces cartes, en général avec copyright, sont facilement exportables et copiables, mais leur composition en plusieurs images (l'image cartographique proprement dite, la légende, le titre ...) qui ne figurent pas toujours sur la même page écran ou qui nécessitent l'utilisation d'un scrolling peut complexifier leur utilisation en classe tant sur écran que sur papier.

Les atlas interactifs

Il en existe de nombreuses formes, que l'on peut classer dans une première approximation en deux sous-catégories. Cependant certains sites offrent les possibilités que nous avons départagées dans ces deux sous catégories.

Les atlas classiques interactifs

Très proches des précédents par leur origine comme par leur contenu et leur mode de consultation, leur utilisation est plus sophistiquée.

La différence essentielle concerne la recherche multi-critère et les possibilités de zoom et de translation, outils de base de ces atlas, avec les effets que nous avons évoqués. L'offre est ici largement tributaire des habitudes de diffusion cartographique dans le grand public et des conditions économiques de production locale. Ainsi dans les pays à large diffusion cartographique comme les Etats-Unis ou l'Europe dispose-t-on de possibilités de zoom dont la précision à grande échelle descend jusqu'au numéro dans la rue et à un encombrement des bâtiments proche du plan d'occupation des sols, alors que pour certains pays d'Afrique ou d'Asie elle ne va guère au-delà de la circonscription administrative régionale voire des limites de l'état. L'accès à une adresse, un plan de ville, une carte régionale, etc. se fait par un moteur de recherche multi-critères incluant parfois des booléens. Le lecteur choisit en fonction des contraintes de l'échelle les spécifications de contenu de la carte (par exemple, niveau hiérarchique du réseau de transport ou du réseau urbain). Compte tenu des potentialités informatives, les images sont lentes à charger et on dispose rarement sur le même écran de l'image cartographique et de la légende (nécessité de scrolling voire dans certains sites de revenir à l'écran de recherche). La plupart des sites propose une échelle, en général linéaire, sur la carte, ce qui permet d'agrandir la carte de façon homothétique tout en conservant une échelle valable. Mis à part certains sites aux fonctionnalités directement issues des services (exemple, site des ministères ou d'entreprises de service public) que proposent les entreprises qui les ont créés, les sites analysés dans le corpus sont en anglais et offrent une cartographie inhabituelle aux élèves de collège (celle des atlas anglo-saxon).

La recherche multi-critère se présente généralement sous deux formes souvent combinées par le moteur de recherche qui propose ou non un ou des index : la recherche par aire politique et administrative et par adresse administrative et la recherche par coordonnées géographiques, ces dernières pouvant être tapées au clavier ou pointées sur l'écran (détermination d'un point sur des axes orthonormés, découpage d'une aire rectangulaire ou plus rarement circulaire). La recherche peut être prédéterminée, notamment par la présence d'index ou libre avec la possibilité d'utiliser des booléens. Dans ce deuxième cas, nombre de recherches dans les sites retenus pour le corpus n'aboutissent pas à l'échelle désirée, sauf pour le territoire américain et quelques territoires européens.

Les atlas interactifs

Généralistes ou spécialisés, ils proposent la construction de cartes par :

- Combinaison d'éléments. Plusieurs sites proposent au lecteur de construire sa carte en combinant les composants des cartes topographiques et de quelques entrées thématiques : composants physiques (relief, hydrographie, climat, végétation ...), composants humains (limites politiques et administratives, tissus urbains, infrastructures, réseaux de communication ..., densités de population, densités "ethniques"). Toutes les combinaisons sont possibles, la production du sens étant laissée à l'utilisateur, la seule contrainte relève de la lisibilité à l'écran en fonction de l'échelle.
- Traitement statistique et cartographie de données fournies.
- Traitement statistique et cartographie de données importées.

b) Les banques de données statistiques et cartographiques

Banques de données d'images cartographiques et assimilées

Réalisées par des organismes de recherche, des institutions étatiques ou d'enseignement, des entreprises commerciales privées ou à statut mixte, ces banques de données présentent des documents (cartes, systèmes d'informations géographiques, modèles, etc. ainsi qu'images satellitales, photos aériennes à petite échelle, etc. qui ont été retenues dans le corpus en raison de leur utilisation combinée avec les cartes dans les usages scolaires), souvent d'une même source ou de sources proches, selon des entrées thématiques (cartes et images météo, cartes marines, cartes de couverture végétale, cartes des réseaux de transport, SIG urbains, cartes caricatures ...), technologiques (images satellitales, photos aériennes ...) ou mixtes (images de télédétection, anamorphoses ...).

La différence entre l'image sur papier et l'affichage numérique réside surtout dans le développement de la contextualisation de l'image. Bien que quelques banques de données privilégient l'esthétique et le remarquable sans spécification scientifique, notamment sur les sites commerciaux, la plupart accompagne le document d'une légende précise, de son contexte de création et d'une analyse fouillée quelquefois complétée par une documentation scientifique ou encyclopédique, sous forme de texte, d'hypertexte ou de liens. Plusieurs sites proposent des pistes d'exploitation avec des étudiants futurs spécialistes, rarement avec des élèves de niveau collège ou lycée. Si les sites en anglais sont encore les plus nombreux, les unités de recherche du CNRS et les laboratoires universitaires tendent à développer des sites de plus en plus souvent bilingues. La complexité des documents présentés rend parfois difficile, même quand elle est explicitement prévue, leur exportation pour une utilisation en classe.

Les banques de fonds de cartes

Quelques institutions dont l'objectif est de fournir le matériel cartographique nécessaire à leurs étudiants couvrent tous les besoins des enseignants de collège au niveau mondial, régional ou national. Les fonds de carte, souvent gratuits et accompagnés d'un copyright sont proposés sous un format image (en général GIF) ou vectoriel. La différence entre le papier et l'informatique réside principalement dans les possibilités de sélection, les effets de zoom, les possibilités de choix et de modification des unités spatiales de référence. Les fonds de cartes ne constituent qu'une partie des ressources offertes par ces sites, les autres sont constitués par les documents cartographiques de cours.

Les banques de projections cartographiques et de constructions mathématiques

Réalisées par des universitaires pour leur étudiants, elles proposent au sein d'un texte explicatif les grands types de projection (cylindrique, conique ...) accompagnés des réalisations cartographiques (Mercator, Lambert, Sanson-Flamsteed ...) et de constructions mathématiques (polyèdre déployé de Fuller ...) sous forme d'images prédéterminées ou de constructions réalisables par l'utilisateur (principe de projection, point d'application ...). Certains sites proposent des jeux cartographiques et tous une bibliographie. Par les possibilités d'animation, de manipulation à partir de critères croisés d'application d'une projection ou d'une construction mathématique à une zone, elles introduisent l'utilisateur par le choix raisonné de méthodes de construction à l'épistémologie de la cartographie.

Les banques de cartes historiques

Majoritairement en anglais, ces banques de données proposent des collections de cartes à voir et à acheter. Réalisées par des collectionneurs privés, souvent des universitaires, des laboratoires de recherche, des institutions culturelles ou scientifiques notamment lors d'expositions, des courtiers ou des antiquaires, elles comprennent quelques cartes ou des centaines, mais sauf dans quelques cas de sites réalisés par des laboratoires de recherche ou lors d'expositions, la cohérence de la collection est interne, thématique ou chronologique, voire simplement accumulative, et rend quelquefois difficile la recherche. En dehors des collections strictement thématiques, mais même dans ce cas, à l'intérieur des catégories, le classement est majoritairement chronologique. L'affichage des cartes se fait soit sur une même page dans le texte, soit par un sommaire, divisé ou non en grandes périodes historiques et en zones régionales, et permettant d'accéder à des "diapositives" en pleine page dans une linéarité temporelle montante ou descendante. Y compris dans les sites commerciaux, les images (en général au format GIF) sont aisément copiables (libres de droit sur les sites de collectionneurs, avec un copyright sur les sites des laboratoires de recherche, avec un filigrane sur les sites commerciaux), souvent exportables et imprimables. Les sites commerciaux proposent souvent des images en basse définition qui ne peuvent être agrandies à l'écran sans perte importante de lisibilité. Dans la plupart des cas, l'image cartographique est authentifiée et légendée : auteur, date, imprimeur, plus rarement origine et muséographie et la carte est accompagnée d'un commentaire dont la scientificité reste très liée au statut de l'auteur du site mais dont la légitimité est suffisante pour l'utilisation qui en est faite au collège.

Ces collections offrent des ressources pour quelque chapitre des programmes d'histoire de collège, car elles permettent d'une part de retrouver des reproductions des cartes proposées par les manuels (portulans, premières mappemondes, cartes des provinces d'Ancien Régime ...) sur lesquelles l'élève ou le professeur peut faire un zoom ou une sélection, d'autre part elles ouvrent à la découverte de cartes contemporaines ou en rapport d'antériorité ou de postériorité immédiates à celles du manuel. La langue du site est ici peu importante car la recherche, par sommaire, par index ou par défilement se fait sur la date et le lieu ou dans des recherches un peu plus poussées sur le nom de l'auteur ou de l'éditeur. Le texte d'accompagnement, nécessaire après l'affichage de l'objet, souvent limité à la légende, à la présentation et à l'analyse de la carte, fait rarement état de la muséographie ou de l'historiographie, les dimensions épistémologique et généalogique sont généralement absentes.

Les banques de données interactives destinées à la construction de cartes thématiques

La plupart des sites étant d'accès payant, ont été retenus dans le corpus les sites gratuits, libres de droits ou avec copyright et ceux qui proposaient des exemples gratuits, qui, bien que peu nombreux, affichent une grande diversité depuis l'extension des composants (données démographiques, sociales, économiques, culturelles ...) des atlas interactifs jusqu'à la réalisation en ligne de cartes thématiques à partir de bases de données issues des recensements et d'études statistiques ou à partir des données propres des utilisateurs. Ces sites sont réalisés majoritairement par des instituts de démographie ou de statistiques et par des universités et des laboratoires de recherche qui travaillent avec ceux-ci. Selon l'origine, leurs propositions de réalisation de cartes sont brutes (l'outil de sélection et de traitement des données est accompagné de l'aide strictement nécessaire à son utilisation), accompagnées d'une aide en ligne sur le traitement des données (dans la plupart des cas les méthodes de discrétisation) ou d'une véritable formation sur les statistiques et la cartographie des variables quantitatives, plus rarement sur le système graphique et ses composantes et sur les variables visuelles. La présentation de l'aide est plutôt linéaire alors que la formation est plutôt proposée sous

hypertexte. Sauf exception, les sites du corpus proposent les méthodes de discrétisation classiques en vue de la construction d'une carte unique (équivalence ou égale amplitude, progressions arithmétique et géométrique) ou d'une collection de cartes à comparer (quantiles, standard, moyennes emboîtées ...) et sont accompagnés d'une bibliographie et de liens. Il existe quelques sites gratuits en français mais la plupart est en anglais.

2. Typologie pédagogique

A la différence de l'entrée précédente, il s'agit moins ici de sites caractérisés par une ressource majoritaire, mais d'ensembles documentaires que l'on retrouve notamment sur des sites qui proposent des entrées multiples mutualisées ou non (listes de diffusion, sites personnels d'enseignants, sites académiques et sites d'établissements d'enseignement, sites corporatifs ...)

a) Les documents à vocation pédagogiques

Malgré l'approximation et les brouillages évidents qui résultent de l'amalgame des listes de diffusion corporatives, des sites académiques, des sites d'IUFM, des sites de grandes écoles et d'universités, des sites de collège, des sites corporatifs, des sites personnels, etc., il a semblé nécessaire dans un premier temps de regrouper ces ressources, car, quels que soient le statut et la légitimité institutionnelle, pédagogique et scientifique des sites, ils expriment tous à l'origine de leur création au moins l'un des objectifs explicites suivants :

- diffuser une information,
- proposer des ressources immédiatement disponibles pour la classe,
- proposer des catalogues de ressources pré-testées,
- appeler à confronter des démarches,
- appeler à une coopération disciplinaire ou transdisciplinaire
- répondre à un besoin pédagogique et/ou institutionnel,
- répondre à un besoin de formation,
- apporter un complément à une formation,
- proposer une formation continuée,
- introduire une dimension de recherche dans l'enseignement secondaire.

Programmations et progressions, cours en ligne

Du cours unique jusqu'à la programmation annuelle ou de cycle, ces ressources visent explicitement une aide aux collègues ou un appel à confrontation et/ou à collaboration sous forme de structuration des programmes en termes d'objectifs, de démarches, de séquences et de leçons. Ces offres sont déclinées des titres et des suggestions de documents jusqu'à la proposition in extenso de cours accompagnés de leurs documents et dans certains cas d'une authentification de la démarche par la publication de photos d'élèves en action ou de réalisations d'élèves. Dans la majorité des cas la publication sur le web est faite a posteriori et ne met en évidence qu'une numérisation de supports papier (fiche de préparation de cours, description de démarche, références documentaires et bibliographiques, etc.) et de matériels de cours classiques (reproduction de cartes sur papier, diapositives de graphes). Quand il est question de ressources numériques, elles ne concernent le plus souvent qu'une recherche documentaire (repérage sur un atlas) ou illustrative (recherche de documents complémentaires à ceux utilisés dans le cours : images satellitales et photos aériennes à petite échelle majoritairement) des notions du cours. Quelques sites cependant proposent, souvent depuis des années, des démarches intégrant les ressources technologiques (images satellitales

notamment) et le maniement des outils (tableur-grapheur, logiciels de cartographie automatique) par les élèves. Sur la plupart de ces sites, les enseignants mettent à la disposition de leurs collègues les reproductions des documents utilisés (quelquefois accompagnées des liens qui leur ont permis de constituer leur corpus documentaire) et notamment ceux qu'ils ont réalisés ou qu'ont réalisés leurs élèves, ainsi de nombreux sites proposent-ils des croquis cartographiques, des modèles et des graphes spatiaux adaptés à des points spécifiques du programme.

Présentés bruts, accompagnés de leur seul titre, ou insérés dans une proposition de cours ou d'évaluation, les documents constituent une ressource majeure des sites d'enseignants. Une part importante est issue de la numérisation d'images tirées de manuels de collège ou de lycée ou de grandes collections universitaires ainsi que de croquis cartographiques, de modèles et de graphes spatiaux réalisés par le créateur des pages en fonction des besoins de ses cours scannés ou plus rarement, mais en forte augmentation, réalisés à l'aide d'outils informatiques (logiciels de traitement statistique, de cartographie automatique, de traitement de l'image ...) ; une autre part, non négligeable, de la récupération de traitements cartographiques extraits des banques de données des logiciels de cartographie ; une troisième, d'images récupérées sur le net ou des liens permettant de les atteindre (très peu de sites font figurer le copyright même quand ils indiquent la source). L'hypertextualité tend à se développer mais reste encore une pratique minoritaire sur des pages souvent conçues de façon unitaire et accessibles depuis un sommaire et où l'essentiel de la circulation, notamment en retour, se fait par l'intermédiaire des fonctionnalités du navigateur utilisé.

Les images cartographiques

Proposées à l'unité ou à l'intérieur d'une progression, d'une programmation, d'une séquence de cours (voir paragraphe précédent), les pages affichant des documents uniques sont majoritairement présentes sur les sites des établissements scolaires et sur les sites académiques et circulent abondamment dans les listes de diffusion personnelles des enseignants et les listes de diffusion corporatives. Souvent l'image cartographique est proposée brute, y compris sur les sites personnels des pionniers de l'utilisation des ressources technologiques en classe. Le document est aussi bien un document scanné à partir de ressources papier, un document téléchargé (avec dans la plupart des cas l'adresse du site source) ou un document construit par l'enseignant ou ses élèves.

b) Les répertoires de ressources

Sous forme de bibliographie, commentée ou non, de listes de liens présentés et classés ou non, on y retrouve, souvent dans le désordre, tous les éléments précédents, accessibles depuis un portail ou un site spécifiques ou sur des pages de sites à vocation pédagogique sous forme de complément.

c) Les formations en ligne

Accompagnant en général les ressources déjà évoquées à propos de la typologie des sites, elles se présentent sous forme de texte linéaire ou d'hypertexte, abondamment illustrés.

V. CONCLUSION

Les essais de typologie menés sur l'objet cartographique, les sites et les documents pédagogiques mettent d'abord en évidence la richesse, la diversité et la dispersion des

ressources, ainsi que la multiplicité et souvent non seulement la non compatibilité des formats utilisés mais aussi la non cohérence des documents de contenus semblables ou proches. Face à ces difficultés pointe l'exigence :

- d'une réflexion sur les rapports entre l'identité disciplinaire et l'offre de ressources,
- d'une réflexion sur la légitimité actuelle des ressources,
- d'une réflexion sur l'exercice cartographique en histoire-géographie, mais aussi en histoire et en géographie,
- d'une formation des enseignants, mais aussi à brève échéance des élèves, sur les traitements statistique et graphique et sur la sémiologie graphique,
- d'une formation des enseignants à la "philosophie" logicielle,
- d'une intégration systématique dans les enseignements (formation des enseignants et école) intégrant la cartographie d'une réflexion épistémologique et historiographique ainsi que d'une formation à la communication graphique et à son éthique qui à terme devraient transformer les contenus enseignés des disciplines concernées.

MATHEMATIQUES

CONCEPTION D'UNE BASE D'EXTRAITS DE MANUELS SCOLAIRES DE MATHÉMATIQUES

Stéphane Gouin

I. INTRODUCTION

Il a semblé intéressant de rapprocher des premières investigations sur l'offre de ressources électroniques pour la classe les résultats d'une recherche sur les manuels scolaires de mathématiques (Baron, Bruillard, 1998) menée dans le cadre du GIS "Sciences de la Cognition" concernant la conception des manuels électroniques et la "mutation de l'édition induite par le livre électronique".

Cette étude historique a mis en évidence un certain nombre de transformations importantes dans le contenu et l'organisation des manuels scolaires de mathématiques. Dans le corpus étudié, qui couvre un peu plus d'un siècle, les manuels sont passés peu à peu d'un exposé du "texte du savoir" à un catalogue organisé de situations, d'un exposé oral et continu à un ensemble de fiches imposées 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. Le livre austère, conçu par un ou deux auteurs, a pris la forme d'une suite d'"écrans" colorés et illustrés (maquette, dessins, couleurs, etc.) réalisée par une équipe. La surface a augmenté, tendant vers un format proche du cahier, excepté pour les ouvrages dits de référence. Les exercices oraux ont disparu. Les problèmes sont maintenant classés par palier de difficulté (Baron, Bruillard, 1998 ; Bruillard, "article à paraître").

Cette étude a souligné l'intérêt, pour alimenter une recherche comparative, de pouvoir disposer d'une banque de données numérique de manuels sur un même niveau scolaire entendu au sens large : il a été retenu, pour prendre en compte les évolutions et les transformations du système éducatif français, le niveau correspondant aux années de fin d'école élémentaire et de début du collège. La constitution du corpus a posé deux types de problèmes :

1. la disposition des sources à numériser : comment choisir les extraits à numériser dans la mesure où les ressources sont non exhaustives et non complètes ;
2. les moyens de comparaison de ces sources : comment définir des moyens permettant de favoriser des types de comparaisons (mettre en regard des extraits, donner l'accès aux ressources, permettre et faciliter l'utilisation d'autres modes d'exploitation de ces sources).

C'est dans ce cadre qu'un outil de comparaison des manuels scolaires de mathématiques a été développé à l'IUFM de Créteil. Son but est la constitution d'une banque de données permettant d'appréhender l'évolution des manuels scolaires de mathématiques. Cette banque est, à ce jour, constituée d'extraits provenant de 42 manuels dont l'année d'édition est comprise entre 1848 et 1994.

II. CHOIX DES EXTRAITS A NUMERISER

Dans l'impossibilité de numériser l'ensemble du contenu des manuels, il a été nécessaire d'opérer un choix d'extraits suffisamment caractéristiques. En raison des besoins d'opérationnalité de la banque de données et des recherches menées par les membres de l'équipe de Créteil sur les manuels de mathématiques, le choix a porté sur :

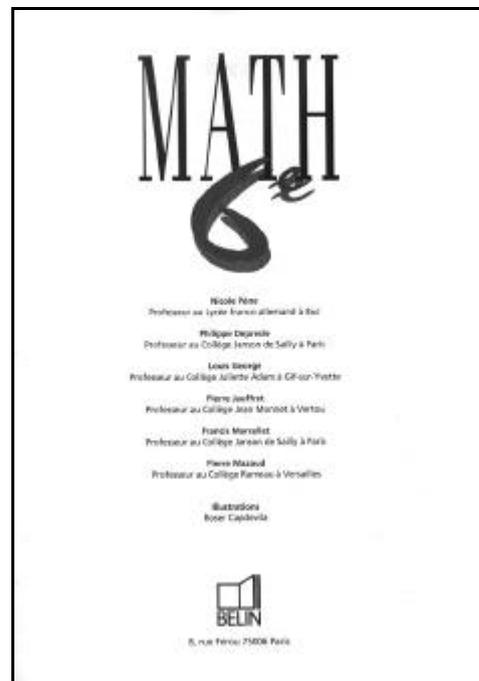
- La première page ou la page de titre : cette page comprend les caractéristiques générales permettant de situer les manuels (auteurs, éditeur, année d'édition, etc.).

Figure 1: Exemples d'extraits de premières pages

L'Arithmétique Enseignée
C. Sabaté – 1858
échelle surface : 1/3



MATH 6^e
N. Pène – 1994
échelle surface : 1/3



- La table des matières : elle donne un aperçu du contenu de chacun des manuels.
- L'introduction : elle présente le contenu général du manuel, met en avant les choix de l'auteur en ce qui concerne les leçons et les exercices, souligne l'intérêt du manuel par rapport aux autres et décrit le mode d'emploi.
- Le chapitre et les exercices sur les aires : le choix de ce chapitre ainsi que des exercices sur les aires a été fait en relation avec la recherche sur ce sujet (Baron, Bruillard, 1998) et en raison de sa présence dans tous les manuels et programmes.

III. ORGANISATION DU CORPUS, MODES DE CIRCULATION

Les extraits de manuels sont numérisés au format image ou au format texte. Les quelques illustrations retenues ont été numérisées au format image, ainsi que les premières pages dans le but de conserver la mise en page. Pour tous les autres extraits (introductions, tables des matières, chapitres sur les aires et exercices sur les aires), nous avons utilisé la transcription

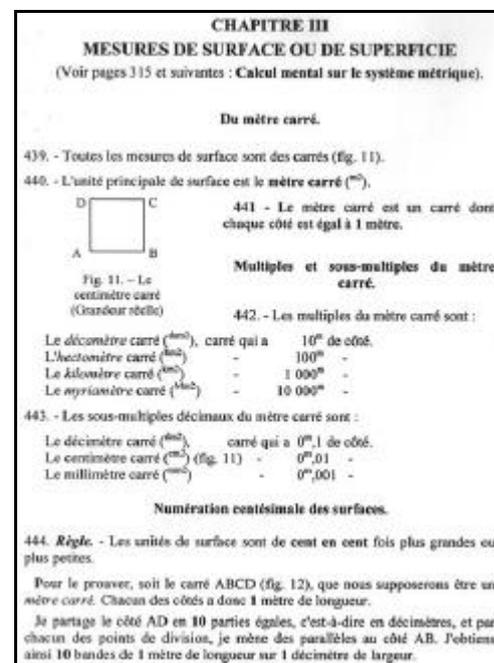
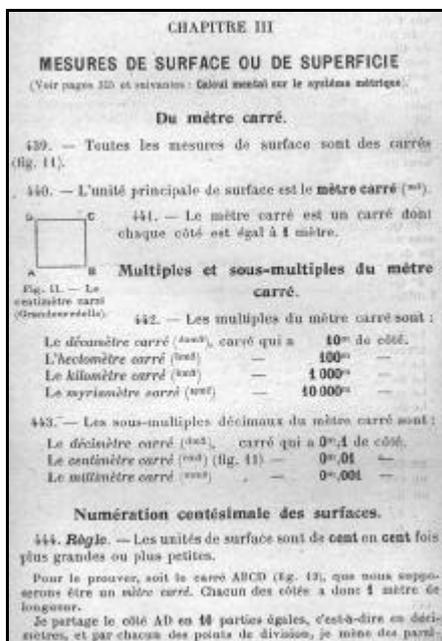
de la numérisation en mode texte sous un format "word". Cette manipulation entraîne une légère modification de la présentation et de la police d'écriture par rapport à l'ouvrage original. Cependant, nous nous sommes attachés à conserver rigoureusement l'aspect général des extraits ainsi que l'exactitude du texte, ce qui a entraîné un important travail de remise en forme et de corrections. Les documents, enregistrés au format HTML, sont insérés dans un tableau aux dimensions de la page originale de façon à ne pas modifier la mise en page des extraits dans le navigateur, en fonction des dimensions de la fenêtre dans laquelle sera ouvert le fichier.

Figure 2 : Comparaison entre la page d'origine et la reconnaissance de texte corrigée

Nouveau Cours d'Arithmétique - P. Lessenne - 1909

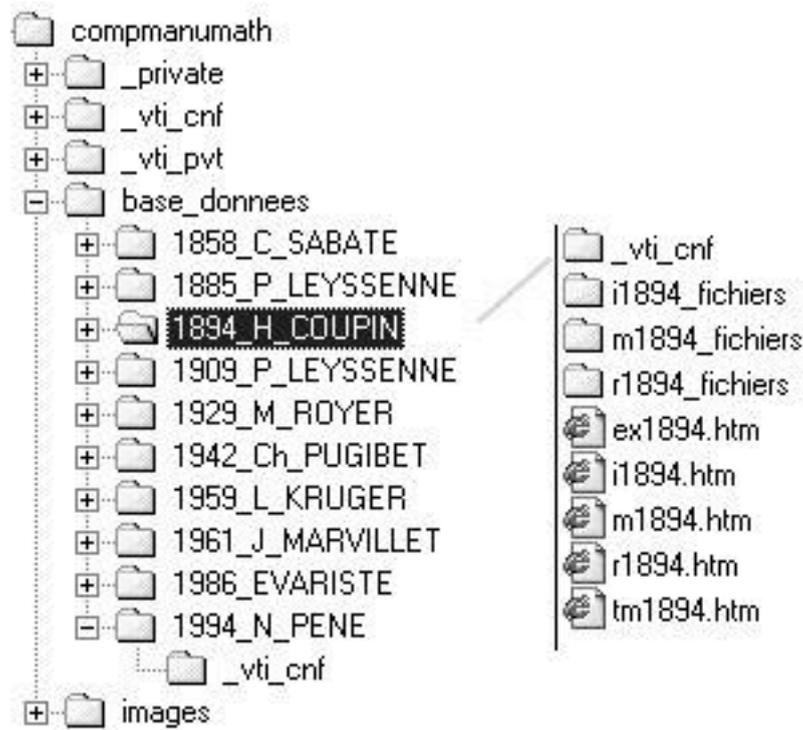
Page d'origine

Reconnaissance de texte



Pour la banque d'extraits, le choix a été fait d'une organisation hypertextuelle en répertoires ("base_donnees") et sous-répertoires (correspondant à un même manuel dont le nom est constitué de l'année d'édition et du premier auteur de l'ouvrage) de pages HTML, en raison de l'universalité du format et de la souplesse de consultation. Un ensemble de pages présente la banque de textes et les différents moyens de comparaison. Sur chacune des pages des liens hypertextes permettent de circuler dans la base de données et d'accéder aux extraits des manuels.

Figure 3 : L'arborescence de la banque de données



IV. UN EXEMPLE DE CONSULTATION

Une page d'accueil présente succinctement le contenu de la banque de données et les types de comparaison proposés. Un lien hypertexte permet de se rendre dans une page "menu" (figure 4) qui comprend des liens donnant accès aux différents modes de comparaison :

- comparaison des premières pages,
- comparaison des introductions,
- comparaison des tables des matières,
- comparaison des chapitres sur les aires,
- comparaison d'exercices sur les aires,
- comparaison de tout extrait de la base de données.

Après avoir choisi le type de comparaison, il suffit de sélectionner le lien hypertexte correspondant. Il conduit vers une nouvelle page sur laquelle apparaissent d'autres liens permettant d'accéder aux différents extraits de manuels (figure 4). Les extraits, consultables à partir de cette page, correspondent uniquement au mode de comparaison choisi. Il est possible d'utiliser un autre type de comparaison en se rendant à nouveau dans la page "menu". L'intérêt de cette façon de procéder reste la possibilité d'ouvrir plusieurs fichiers, qui sont présents et consultables simultanément sur un même écran (figure 5). Chacun d'eux est affiché dans une nouvelle fenêtre qui peut être ouverte ou fermée indépendamment des autres.

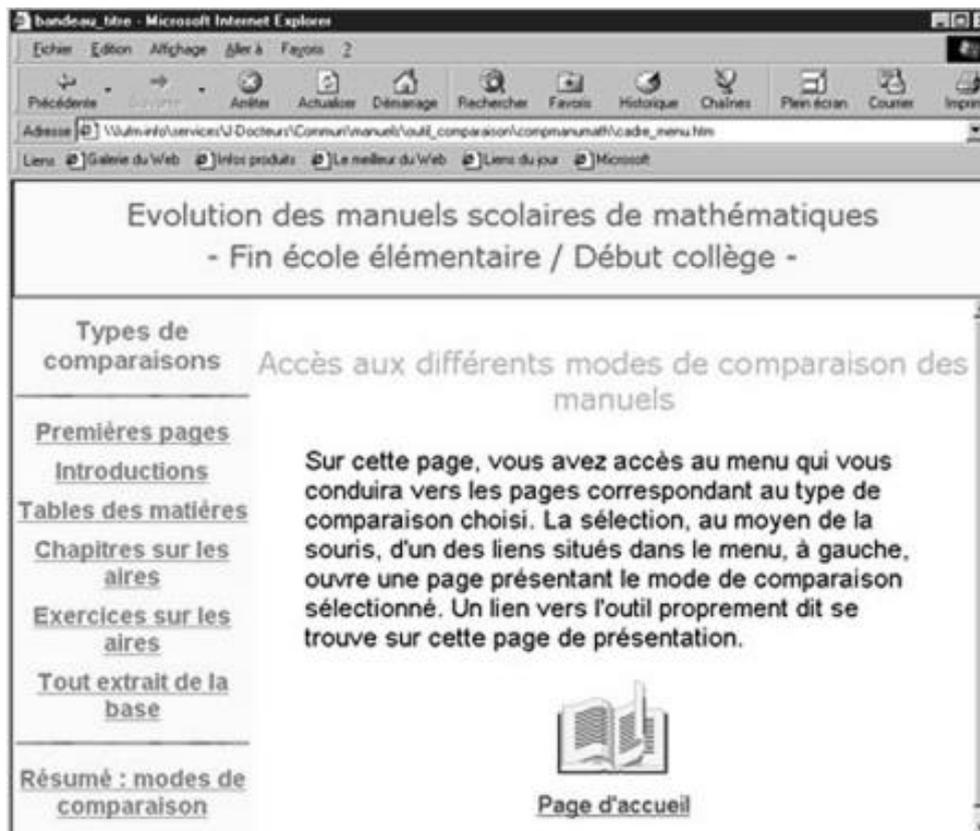


Figure 4 : La page menu'' de la banque de données



Figure 5 : Exemple d'un type de comparaison

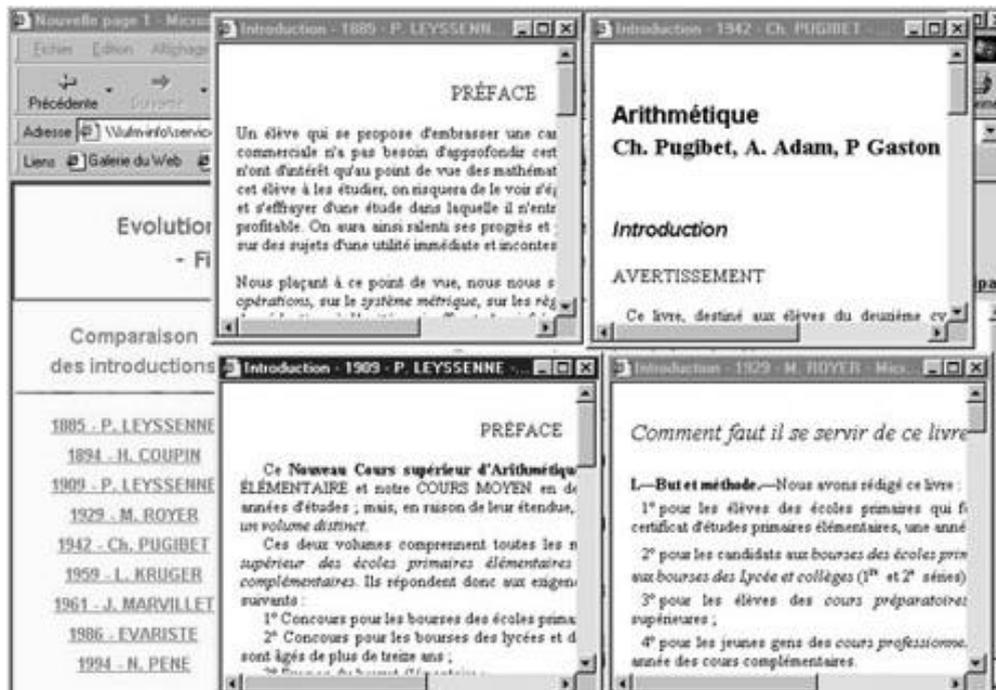


Figure 6 : Affichage des fenêtres à l'écran

V. PERSPECTIVES

Cet outil est destiné à être développé et complété avec de nouveaux extraits, sans avoir cependant pour objectif l'exhaustivité. D'autres modes d'exploitation du corpus pourront être envisagés, tel que des traitements linguistiques, mais dans un premier temps, l'objectif reste la constitution d'une banque de textes destinés à la comparaison, aisément consultable et accessible à partir de tout navigateur.

L'équipe de Créteil commence à rassembler un autre corpus composé d'extraits de manuels d'histoire. Dans un domaine, l'histoire et l'analyse de l'évolution des manuels d'histoire, où les publications sont abondantes, il s'agit, comme pour la banque des manuels de mathématiques et sans rechercher non plus l'exhaustivité, d'offrir une banque présentant des extraits disponibles et facilement traitables pour les chercheurs et les enseignants. Les choix concernent, comme en mathématiques, les premières pages et les tables des matières et sommaires, ainsi qu'un choix d'extraits sur des contenus particuliers constamment présents sur la durée de collecte du corpus et suffisamment caractéristiques au regard des recherches menées dans ce domaine et des besoins de la présente recherche ainsi que des recherches sur les ressources à l'école élémentaire. Le corpus, comme en mathématiques, comprend des manuels de fin d'école élémentaire et des deux premières années de collège.

CORPUS DE LA BASE DE TEXTES

"COMPARAISON DES MANUELS SCOLAIRES DE MATHÉMATIQUES"

1848, George J. fils, *Nouvelle arithmétique décimale*, Seizième édition, Paris, Librairie Ecclésiastique et classique de Edouard Tetu et Cie, 176 p.

1858, Sabaté C., *L'arithmétique enseignée*, Troisième édition, Paris, Larousse et Boyer Libraires-éditeurs, 250 p.

1866, Benoit S., *Le système métrique français*, Nouvelle édition revue et commentée, Paris, Librairie classique et administrative de Paul Dupont, 136 p.

1885, Leyssenne M. P., *La deuxième année d'arithmétique*, 33^{ème} édition, Paris, Armand Colin, 410 p.

1894, Coupin H., *L'arithmétique de l'enseignement primaire*, Paris, Moniteur des examens de l'enseignement primaire, 243 p.

1896, Leyssenne M. P., *La deuxième année d'arithmétique*, 74^{ème} édition, Paris, Armand Colin, 410 p.

1896, Patissier A.-F., *Cours moyen d'arithmétique*, Châteauroux et Paris, A.-F. Patissier libraire éditeur, 572 p.

1898, Leyssenne M. P., *La troisième année d'arithmétique* (deuxième semestre), 8^{ème} édition, Paris, Armand Colin, 358 p.

1900, Cazès E. (publié sous la direction de), *Géométrie Algèbre - Cours supérieur*, Paris, Delagrave, 210 p.

1902, Grandgaignage E., Reclus L., *Arithmétique*, 8^{ème} édition entièrement refondue, Paris, Delagrave, 420 p.

1904, Bourlet C., *Cours abrégé d'arithmétique*, 4^{ème} édition revue et augmentée, Paris, Hachette, 472 p.

1909, Leyssenne M. P., *Nouveau cours d'arithmétique - Cours supérieur* (1^{ère} Année), Paris, Armand Colin, 490 p.

1912, Behr J., Vareil A., *Arithmétique - Cours élémentaire*, Paris, Librairie Félix Juven, 197 p.

1912, Jacquemard-Faurens Mme, Jacquemard M., *Eléments d'arithmétique*, 4^{ème} édition, Paris, Delalain Frères Editeurs, 320 p.

1917, Amieux A., Niewenglowski B., *Eléments de Géométrie*, 17^{ème} édition, Paris, Delagrave, 228 p.

1922, Lemoine A. avec la collaboration de Favro J., *Arithmétique du Certificat d'Etudes*, 10^{ème} édition, Paris, Hachette, 228 p.

- 1925, Réau E., *Arithmétique - Cours supérieur*, Paris, Delagrave, 412 p.
- 1929, Royer M., Court P., *Arithmétique - Cours supérieur*, 7^{ème} édition, Paris, Armand Colin, 436 p.
- 1931, Cartan A. et E., *Arithmétique - Classes de 6^e et 5^e*, 6^{ème} édition, Paris, Armand Colin, 256 p.
- 1938, Leconte Th., Itard J., *Arithmétique - Classes de 6^e - Année préparatoire EPS*, Paris, Armand Colin, 240 p.
- 1942, Pugibet Ch., Adam A., Gason P., *Arithmétique - Deuxième cycle, 1^{re} & 2^e années - Certificat d'études primaires*, Paris, Armand Colin, 442 p.
- 1946, Mathieu P., *Mathématiques de l'apprenti - I. Arithmétique - Algèbre*, Publié sous la direction de V. Nardon, 5^{ème} édition, Paris, Masson et C^{ie}, 264 p.
- 1959, Kruger L., *Collection de Mathématiques 6^e*, Paris, Bordas, coll. Théron et Cossart, 342 p.
- 1961, Girard R., Fournier P.-M., *Initiation aux mathématiques - Classe de sixième des lycées et collèges d'enseignement général*, 5^{ème} édition, publié sous la direction de J. Marvillet, Paris, Armand Colin, 256 p.
- 1962, Une réunion de professeurs, *Arithmétique - Classes du second degré*, Paris, Liget, 772 p.
- 1963, Cluzel R., Nicolas M., *Travaux pratiques et leçons de... Mathématiques - classe de 6^e*, Paris, Delagrave, 272 p.
- 1969, Hammel J.-P., Cherrier A., Content D., *Livre-Cahier de Mathématique 6^e*, publié sous la direction de G. Hacquard, Paris, Didier, coll. L. C., 238 p.
- 1969, Houlez A., Jeanmot J., Lasalmonie J., *Mathématique 6^e*, Paris, Istra, coll. A. Mauguin, 310 p.
- 1969, Nonnotte M., Favier A., *Mathématiques - Classe de 6^e*, Paris, Hatier, coll. E. Riche, 320 p.
- 1969, Wattiaux R., Wattiaux L., Mas A., Legrain G., *Mathématique 6^e*, Paris, Brédif Livre, Classiques Hachette, 320 p.
- 1970, Bal G., Moulins M., Hummel F., *Activités mathématiques 6^e*, Paris, Masson et C^{ie}, 158 p.
- 1971, Monge M., Pelle J.-P., *Mathématiques 6^e - Fiches de travaux dirigés*, Paris, Belin, 128 p.
- 1977, Blaquièrre G., Boursin J.-L., Dubreuil A., Gitton R., Pisot C., Stouls J., *Mathématiques 6^e*, Paris, Bordas, 128 p.

- 1977, Fauvergue P., Jeanmot J., Rieu R., *Mathématique 6^e*, Paris, Istra, coll. A. Mauguin, 216 p.
- 1977, Gerll D., Cohen M., Gaillard E., *Mathématique 6^e*, Paris, Classiques Hachette, coll. M, 160 p.
- 1977, Louquet P., Gandil R., Viani A., *Mathématique 6^e*, Paris, Armand Colin, coll. Pierre Louquet, 160 p.
- 1977, Monge M., *Mathématiques 6^e*, Paris, Belin, coll. M. Monge, 192 p.
- 1977, Polle R., Clopeau G.-H., Delobel J., *Mathématiques 6^e - Commentaires pédagogiques d'adaptation aux élèves*, Paris, Delagrave, coll. R. Polle, 112 p.
- 1977, Thirioux A., Sanchez L., Domain R., Sanchez S., *Mathématique contemporaine 6^e*, Programme 1977/1978, Paris, Magnard, 274 p.
- 1981, Deledicq A., Lassave C., *Faire des mathématiques 6^e*, nouvelle collection, Paris, Cedic, 224 p.
- 1981, Equipe GALION, *Mathématiques 6^e*, Paris, O.C.D.L. Hatier, 168 p.
- 1986, Bareil H., Zehren C., *Mathématique 6^e*, nouvelle édition, Paris, Classiques Hachette, 256 p.
- 1986, Equipe GALION, *Mathématiques 6^e*, Paris, Delagrave, coll. EVARISTE, 292 p.
- 1990, Bonnefond G., Daviaud D., Revranche B., *Mathématiques - Pythagore 6^e*, Edition 1990, Paris, Hatier, 224 p.
- 1994, Curel P., Fauvergue P., Rieu R., Sarnette A., *Mathématiques - Alpha Math 6^e*, Paris, Hatier, 224 p.
- 1994, Pène N., Depresle P., George L., Jauffret P., Marcellet F., Mazaud P., *Math 6^e*, Paris, Belin, 268 p.

UN ETAT DES RESSOURCES MULTIMEDIAS ACCOMPAGNANT LES MANUELS DE MATHEMATIQUES EN COLLEGE

Claude Brot

I. UN INVENTAIRE DES RESSOURCES EN MATHEMATIQUES AU COLLEGE

L'année 1999-2000 a été consacrée à établir un inventaire des manuels scolaires de mathématiques accompagnés de cédéroms ou de disquettes. Il a été établi d'après les réponses des éditeurs de manuels suite à des courriers papier et électronique. Certains d'entre eux ont fait parvenir des spécimens de manuels et de supports multimédias, d'autres, simplement, leur catalogue. On peut penser que les éditeurs, soucieux de promouvoir leurs productions, ont répondu de la manière la plus complète possible. En conséquence, la liste qui suit, est peut-être exhaustive.

Pour les niveaux 6^{ème} et 5^{ème} on trouve une disquette de calcul mental (Editions Belin).

Pour la 4^{ème} plusieurs manuels sont accompagnés de ressources technologiques. DECIMALE (Editions BELIN) intègre une disquette pour le professeur à l'usage des élèves. Deux éditeurs propose un cédérom à l'usage du professeur : Collection Cinq sur Cinq (Editions HACHETTE) et Nouveau Transmath (Editions NATHAN).

Concernant la 3^{ème}, 4 ouvrages accompagnés d'un cédérom ou d'une disquette sont disponibles :

- DECIMALE (Editions BELIN), cédérom pour le professeur
- MATH (Editions Bordas), disquette à l'usage du professeur
- Collection Cinq sur Cinq (Editions HACHETTE), cédérom à l'usage du professeur.
- Nouveau Transmath (Editions NATHAN), cédérom à l'usage du professeur.

On peut noter que ces ouvrages sont très récents (1997-1998), les programmes de mathématiques venant de changer. On trouve des disquettes et plus récemment des cédéroms.

En dehors de ce qui est proposé par les éditeurs scolaires, il est intéressant de mentionner les ressources multimédias non associées à des manuels. D'après la Direction de la Technologie (www.educnet.education.fr/b2), "*sont considérés comme "ressources multimédias pédagogiques", les programmes audiovisuels, les bases de données et les services en ligne ainsi que les logiciels et les cédéroms dont la forme et le contenu sont adaptés à une utilisation, pour l'enseignement, de la maternelle à l'université. Il peut s'agir de ressources et services qui sont spécifiquement conçus pour un usage éducatif en classe, soit destinés à une utilisation plus large correspondant à une mission du système éducatif*".

On peut citer :

- le réseau CNDP (www.cndp.fr), voir le catalogue (page 63 et 64) des outils pédagogiques édités, sélection collèges/lycées 2000

- les produits R I P (Reconnu d'Intérêt Pédagogique), la liste mise à jour des produits ainsi que les coordonnées de tous les distributeurs concernés sont disponibles en ligne sur le site www.educnet.education.fr/b2
- les produits parascolaires et ludo-éducatifs sur cédérom des éditeurs de manuels scolaires
- les logiciels en ligne, variés et divers.

Il est aussi à noter que plusieurs éditeurs préparent pour la rentrée 2000 de nouveaux produits multimédias sur cédérom pour la classe de 6ème, les manuels pouvant être renouvelés à la rentrée 2000.

II. QUELLES UTILISATIONS PRECONISEES ?

1. Niveaux 6ème et 5ème :

Editions BELIN (1997)

Le support fourni est une disquette. Voici un extrait des consignes d'utilisation :

"Ce programme est destiné à améliorer les capacités en calcul mental des élèves de collège. Il s'agit de développer des réflexes et de donner de l'assurance en calcul mental.

CHOIX

Vous pouvez choisir entre 8 thèmes couvrant les besoins de la 6e à la 3e. Il faut commencer par choisir le thème dans lequel vous voulez travailler. Puis en cliquant sur départ, vous commencez la première série. Chaque série de 10 exercices est chronométrée.

Chaque série doit être exécutée sans faute. En cas d'erreur, il faut recommencer la série au début. Le logiciel note la plus longue suite d'exercices sans faute et l'indique en permanence à l'utilisateur. Lorsque la série est complète, il est indiqué le record du temps de l'utilisateur actuel ainsi que le record absolu enregistré sur cette machine. On peut choisir de recommencer chaque série pour essayer d'améliorer son temps ou de passer à la suivante. Pour revenir au début, il faut cliquer sur choix et départ.

SCORES

Pour connaître l'état d'avancement des exercices, cliquez sur scores. Il est indiqué pour chaque série :

- soit le nombre d'exercices faits à la suite sans faute si la série est incomplète.
- soit le meilleur temps mis dans la session courante et en parallèle le meilleur temps enregistré dans cette série.

Cette dernière information n'apparaît que si la série est complète.

AIDE

Vous pouvez demander de l'aide, elle est adaptée à chaque exercice."

2. Niveau 4ème :

Editions HACHETTE (1998), collection Cinq sur Cinq 4^e

Le support fourni est un cédérom à l'usage du professeur.

"Un recueil de fiches à imprimer

Moins de temps gaspillé pour vos élèves et pour vous.

Certains exercices du manuel de l'élève ont une présentation certes attrayante et intéressante (tableaux, diagrammes, schémas, figures à compléter, etc.), mais sont, nous en avons conscience - et de nombreux collègues n'ont pas manqué de nous le signaler -, sources de difficultés et de perte de temps dans la gestion de la classe. Et s'il est naturellement important d'entraîner les élèves à présenter soigneusement la rédaction d'une solution, à réaliser des tableaux, à exécuter des programmes de construction, il n'est pas souhaitable, dans certains cas, de voir les élèves passer beaucoup trop de temps à la reproduction d'un tableau ou d'une figure avant d'entrer véritablement dans l'activité mathématique attendue.

C'est pourquoi nous avons préselectionné dans ce fichier de nombreux documents destinés à être exploités immédiatement en classe (activités, exercices). Nous espérons que ces documents - prêts à être imprimés - vous seront d'une aide précieuse pour préparer vos cours (avec un gain de temps non négligeable et une bonne qualité de reproduction) et permettront à vos élèves de se consacrer d'emblée à la recherche du problème posé.

Des exercices complémentaires basés sur l'utilisation d'un logiciel de construction géométrique

Ainsi que le préconise le programme, qui recommande, en géométrie, d'utiliser un environnement informatique, nous proposons également des exercices complémentaires basés sur l'utilisation d'un logiciel de géométrie, par exemple " Cabri-Géomètre " ou "Géo-Plan ". (Rappelons que diverses exploitations d'un tel logiciel sont succinctement présentées aux pages 268 et 269 du manuel de l'élève.)

Outil motivant pour les élèves, et précieux pour construire des figures, les déformer, les " animer ", pour étudier des cas particuliers, un logiciel de construction géométrique permet une véritable expérimentation, en favorisant une observation raisonnée des figures. Il contribue à donner davantage de sens aux notions mathématiques : la possibilité de produire, très rapidement, un grand nombre de cas de figures facilite, en effet, l'émergence de conjectures ou la " fabrication " de contre-exemples. Les différentes possibilités offertes par un logiciel de construction géométrique - dont l'utilisation est facile et conviviale - ne peuvent donc que renforcer les activités traditionnelles dans le souci de développer les capacités de raisonnement de nos élèves.

Les auteurs"

Editions NATHAN

"Le Cdrom du professeur propose" :

- 300 exercices nouveaux correspondant aux chapitres du manuel
- 300 figures pouvant être animées en classe
- Les versions bridées de GeoplW et GeospacW
- Des fonds de page

Editions BELIN (1998)

Une disquette est fournie au professeur, à l'usage des élèves

"CONTENU et FONCTIONNEMENT

Ce programme permet aux élèves de collège de réviser les principaux énoncés de géométrie utilisés dans la classe de quatrième.

CHOIX

Vous pouvez choisir entre 6 thèmes.

Il faut commencer par choisir le thème ou les thèmes dans lequel vous voulez travailler.

Les thèmes contiennent plus ou moins d'énoncés, aussi il est préférable de choisir plusieurs thèmes simultanément. Puis en, cliquant sur jeu, vous commencez les révisions.

Chaque énoncé est divisé en trois parties : l'hypothèse, la figure et la conclusion.

Il s'agit de remettre en place les trois parties. Pour cela, vous pouvez faire défiler à l'aide de boutons deux des trois parties.

Lorsque vous pensez avoir rassemblé les trois éléments cliquez sur le bouton OK.

Utilisez les flèches pour faire défiler le texte, sur Esc pour quitter.

SCORES

Lorsque vous avez terminé, votre score est indiqué : il dépend du temps et du nombre de fautes, vous avez 500 points de pénalité à chaque faute. Le score est enregistré uniquement s'il fait partie des dix meilleurs et si vous avez validé les six chapitres simultanément."

3. Niveau 3ème :**Editions BELIN, MATH 3e, DECIMALE (1999)**

En complément du manuel, est donné un cédérom de "figures géométriques pour animer la classe et jeux de révision en géométrie".

Editions BORDAS (1999)

Une disquette pour le professeur accompagne le livre de troisième.

"Les fichiers contenus dans la disquette sont de deux sortes :

- des fichiers tableur, à ouvrir avec l'un des logiciels WORKS ou EXCEL (répertoire tableur; extension .xls ou pour certains .wks)
- des figures géométriques, à ouvrir avec le logiciel CABRI II, version Windows (répertoire cabri2w; extension .fig), soit avec le logiciel GEOPLAN version Windows (répertoire geoplan ; extension .g2w).

Dans tous les cas, les noms des fichiers se réfèrent explicitement au chapitre du manuel de troisième, à l'activité ou à l'exercice illustré.

Les feuilles de calcul tableur

Les fichiers qui concernent le chapitre 4 (Nombres entiers et rationnels) sont les corrigés d'exercices à faire faire par les élèves à l'aide d'un tableur. Ils sont donnés en deux versions : EXCEL (extension .xls) et WORKS (extension .wks), car l'instruction donnant le reste de la division euclidienne est différente pour ces deux logiciels.

On y a ajouté deux utilitaires. Ce sont deux "classeurs" qui ne peuvent être ouverts qu'avec EXCEL (à partir de la version 5), contenant l'un une macro permettant d'obtenir tous les diviseurs d'un nombre (fichier ch04macro diviseurs.xls), l'autre la fonction pgcd, à programmer dans une cellule comme les fonctions prédéfinies, par exemple : =pgcd(A2;A3) (fichier ch04fonc pgcd.xls).

La plus grande partie des fichiers tableur fournis concerne le chapitre 7 (Statistiques) : ce sont soit des données brutes, dont la saisie nécessiterait parfois beaucoup de temps (notamment quelques tableaux de données pour des exercices supplémentaires du livre du professeur, par exemple ch07es10.xls qui peut permettre de retrouver les données des exercices 10 et 41 du manuel), à faire exploiter en atelier par les élèves (exemple ch07act3.xls), soit les corrigés d'exercices où les collègues pourront trouver les formules à programmer (exemple : ch07ex41.xls).

Les figures de géométrie

Pour certaines figures très simples, il est souhaitable, si l'établissement est suffisamment équipé, que les élèves les réalisent eux-mêmes (exemple : ch09act1). Les fichiers fournis pourront cependant aider certains collègues à se familiariser avec les logiciels ; ils peuvent aussi permettre, en les rétroprojetant, de faire apparaître les constantes d'une configuration en animant la figure, de favoriser les conjectures (exemple : ch12ex67) ou la généralisation d'une propriété rencontrée tout en procurant un gain de temps non négligeable. Insérés dans un document, ils peuvent aussi faciliter la confection de sujets de devoirs ou activités (voir précisions à ce sujet dans le livre du professeur)."

Editions HACHETTE

Le cédérom accompagnant le manuel de troisième est destiné aux professeurs. Il comprend des exercices ou problèmes et des figures.

"1. Exercices ou problèmes avec corrigés

Ces exercices sont des exercices supplémentaires, par rapport à ceux fournis avec le manuel. Ils sont fournis sous la forme de documents Word contenant du texte, des expressions mathématiques et des images. (fichiers avec le suffixe .doc). Pour leur utilisation, voir aussi le fichier textes.doc.

Chaque exercice comprend :

- Un titre permettant de connaître le chapitre du manuel correspondant.*
- La liste des objectifs ou des compétences mises en jeu dans cet exercice.*
- Le nom de la figure mathématique correspondante, s'il y en a une.*
- L'énoncé de l'exercice*
- La figure, pour les exercices de géométrie, même si celle-ci ne fait pas partie de l'énoncé.*

- Parfois, des commentaires sur des variantes possibles ou sur l'utilisation de la figure mathématique associée.
- La solution de l'exercice avec si nécessaire des figures supplémentaires.

Liste des exercices :

- Des exercices de révision (chapitre 0) répartis dans trois fichiers :
 - des exercices de calcul numérique
 - des exercices de calcul littéral
 - des exercices de géométrie
- Des exercices correspondant à chaque chapitre du manuel (chapitres 1 à 14). Dans chaque chapitre, les exercices sont répartis dans 4 fichiers selon le même classement que dans le manuel : exercices d'application, exercices d'approfondissement, exercices de synthèse, exercices de soutien.
- Des exercices tirés des sujets d'évaluation à l'entrée en Seconde (chapitre 15):
- Des sujets tirés d'annales du Brevet répartis en trois fichiers:
 - activités numériques
 - activités géométriques
 - problèmes

2. Figures mathématiques

Elles sont de 2 types :

- les figures planes (suffixe .g2w) utilisables avec GeoplanW ou sa version bridée Geoplan&
- les figures de l'espace (suffixe .g3w) utilisables avec GeospacW ou sa version bridée Geospac&

Elles sont associées soit à un exercice du manuel (ou une activité), soit à un exercice supplémentaire. Leur nom permet de reconnaître leur utilisation :

Exemple 1: le fichier tt14m09.g2w correspond à l'exercice 9 (09) du chapitre 14 (14) du manuel (m) Transmath (t) de troisième (t) et doit être chargé avec GeoplanW (.g2w)

Exemple 2: le fichier tt08s13.g3w correspond à l'exercice supplémentaire (s) numéro 13 (13) du chapitre 8 (08) et doit être chargé avec GeospacW (.g3w)

Voir aussi le fichier figures.doc."

Le cédérom contient aussi le programme officiel et des sujets du BREVET des Collèges.

Editions NATHAN (1999)

Le cédérom destiné aux professeurs comprend 400 exercices corrigés, 300 figures, 1 logiciel de QCM avec 300 questions.

"1. Exercices ou problèmes avec corrigés

Ces exercices sont des exercices supplémentaires, par rapport à ceux fournis avec le manuel. Ils sont fournis sous la forme de documents Word contenant du texte, des expressions mathématiques et des images. (fichiers avec le suffixe .doc).

Chaque exercice comprend :

- Un titre permettant de connaître le chapitre du manuel correspondant.
- La liste des objectifs ou des compétences mises en jeu dans cet exercice.
- Le nom de la figure mathématique correspondante, s'il y en a une.
- L'énoncé de l'exercice
- La figure, pour les exercices de géométrie, même si celle-ci ne fait pas partie de l'énoncé.
- Parfois, des commentaires sur des variantes possibles ou sur l'utilisation de la figure mathématique associée.
- La solution de l'exercice avec si nécessaire des figures supplémentaires.

Listes des exercices :

- Des exercices de révision (chapitre 0) répartis dans trois fichiers:
- Des exercices correspondant à chaque chapitre du manuel (chapitres 1 à 14). Dans chaque chapitre, les exercices sont répartis dans
- 4 fichiers selon le même classement que dans le manuel: exercices d'application, exercices d'approfondissement, exercices de synthèse,
- exercices de soutien.
- Des exercices tirés des sujets d'évaluation à l'entrée en Seconde (chapitre 15):
- Des sujets tirés d'Annales du Brevet répartis en trois fichiers:

2. Création d'un sujet de devoir

On peut partir d'un document nouveau, ou charger un document existant pour le modifier. Avant même de commencer à travailler sur ce document, il est conseillé de le sauvegarder avec un nouveau nom dans le dossier de votre choix. Ouvrir ensuite (menu fichier de Word) un document fourni sur le CD-ROM dans lequel on souhaite récupérer un énoncé. Sélectionner cet énoncé à l'aide de la souris et le copier dans le presse-papier de Windows.

Revenir à son propre document (menu Fenêtre de Word), et placer le curseur à l'endroit où on souhaite copier cet énoncé. Coller alors le texte (menu Editer).

On peut alors le modifier pour l'adapter à ses goûts ou au niveau de ses élèves, ajouter des questions, en supprimer, changer des données, en somme profiter des avantages d'un document informatique, par rapport à un document papier. C'est pour cette raison que nous ne proposons pas de contrôles tout faits.

On peut bien sûr mixer ses propres énoncés avec ceux proposés sur le CD-ROM

3. Les formules mathématiques

Les formules mathématiques contenues dans les documents se présentent sous la forme de "champs" : un texte codé se cache derrière chaque formule. On peut faire apparaître ce texte en cliquant sur la formule avec le bouton droit de la souris ou avec la touche CTRL-F9. (option basculer les codes de champ ou afficher les codes de champ)

Par exemple : devient $\{EQ \ r(3)\}$. Il est alors possible de modifier la formule: si on remplace 3 par 5 et qu'on bascule à nouveau: $\{EQ \ r(5)\}$ devient

Cependant, cette façon de procéder ne convient que pour de petites modifications. Pour écrire très facilement toutes sortes de formules mathématiques, nous vous conseillons de vous procurer les outils spécialisés qui ont été créés par des collègues: André et Marc Guillemot La Croix d'Alliance - 35590 Saint Gilles – France ou sur Internet: <http://perso.infonie.fr/a-guillemot/amath/>

4. Les figures

Les figures posent des problèmes spécifiques de mise en page, en particulier si on souhaite mettre du texte et une figure côte à côte. Voici une possibilité commode pour réaliser cette opération.

a. copier une figure :

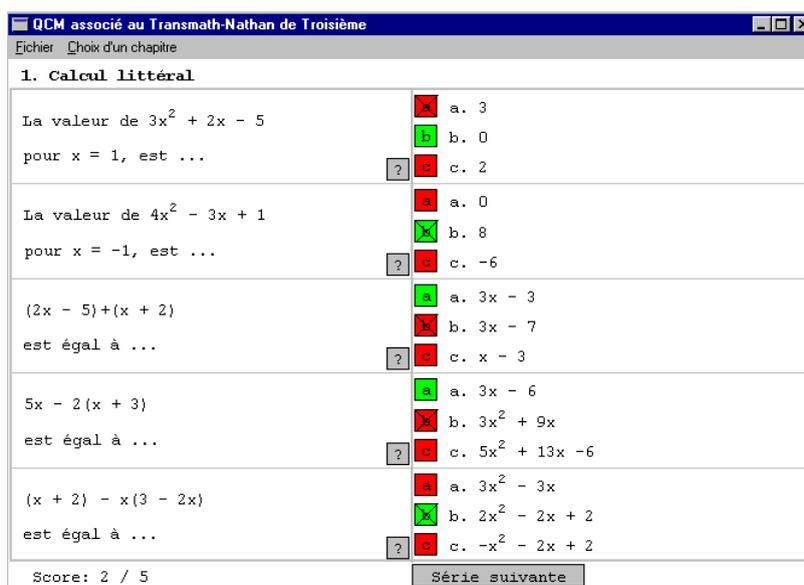
Si c'est à partir d'un autre document, il faut d'abord sélectionner la figure en cliquant dessus, puis la copier dans le presse-papier de Windows (Edition/Copier)/

Si c'est à partir de GeoplanW ou GeospacW, il est souvent préférable de donner d'abord à la fenêtre de la figure des dimensions proches de celles qu'aura la figure dans le document. Utiliser l'option Editer/copier ou Editer/copie ajustée.

b. Mettre le curseur en début de ligne et insérer un tableau avec une ligne et deux colonnes.

Cliquer dans une des cases, et sélectionner editer/coller. Avec Word 97, il est conseillé d'utiliser plutôt l'option collage spécial, coller en tant qu'image et de décocher la case "Dissocier du texte". Ceci permet de mieux maîtriser le positionnement de la figure.

On peut modifier une figure en double-cliquant dessus, et en utilisant les outils de dessin fournis avec Word."



Exemple du QCM d'évaluation

IV. LES PREMICES D'UNE EVOLUTION DANS L'UTILISATION DES DOCUMENTS ELECTRONIQUES

Voici quelques extraits des consignes d'utilisation de ces documents électroniques, illustrant la gamme des utilisations préconisées par les éditeurs :

"Un recueil de fiches à imprimer"; "Aide précieuse pour préparer vos cours", "Bonne qualité de reproduction" ; "Possibilités offertes par un logiciel de construction géométrique, renforcement des activités traditionnelles", "Ce programme permet de réviser les principaux

énoncés de géométrie utilisés en 4^{ème}, "Exercices à faire avec un tableur"; "Données dont la saisie nécessite parfois beaucoup de temps", "Faire des conjectures, généraliser des propriétés".

Les cédéroms accompagnant les derniers livres de 3^{ème} proposent :

- des exercices d'approfondissement ou de soutien classés par thème et des exercices de synthèse
- des documents pouvant aussi servir à la confection électronique de devoirs, de contrôles ou de documents de travail.

On peut ainsi y inclure des figures déjà existantes ou modifiables à partir du cédérom.

Il faut noter que cela nécessite, de la part de l'enseignant, une certaine maîtrise de l'ordinateur et des logiciels classiques.

Apports pour la classe

Le cédérom semble peu à peu compléter le livre du professeur. Les instructions officielles y figurent accompagnées des commentaires pédagogiques. Le livre s'enrichit d'exercices supplémentaires, de soutien et d'approfondissement. On commence à pouvoir confectionner des sujets de devoirs à l'aide de "couper-coller". Les solutions des exercices ou des problèmes sont imprimables (il semble que la demande dans ce sens soit importante surtout pour les enseignants du lycée).

D'autres cédéroms, indépendamment des manuels scolaires, offrent des possibilités identiques (par exemple ceux du CNDP ou des CRDP, d'associations de professeurs) ainsi que des sites en ligne.

Apports dans la classe

Si les locaux le permettent, accès rapide à des figures type ou à des démonstrations pour les transformations et pour l'étude de certaines parties du programme. Ces figures, modifiables en direct sont source d'activités très appréciées.

Exploitation également en direct de petites bases de données statistiques et visualisation des notions fondamentales des statistiques.

Dans ces deux situations, l'enseignant doit être à l'aise avec le maniement de l'ordinateur.

PERSPECTIVES

Les ressources multimédias qui accompagnent les manuels scolaires commencent à se développer. Pour le moment, elles complètent le livre papier du professeur : fiches à imprimer, banques d'exercices supplémentaires de soutien ou d'approfondissement, banques de données rapidement exploitables pour les chapitres sur les statistiques, petits exercices interactifs destinés aux élèves, fichiers pour les logiciels de simulation et premières évaluations par Q C M.

On peut y voir la préfiguration du futur support multimédia d'apprentissage : support papier avec, sous forme électronique, complément d'information audio ou vidéo, exercices interactifs d'apprentissage, évaluation immédiate et enfin liens internet pour un

approfondissement éventuel sur le sujet et mise à jour ou actualisation en temps réel ? Reste à préciser les utilisations en classe avec les élèves.

Pour compléter ce repérage, il avait paru intéressant d'obtenir un premier retour du côté des enseignants. Malheureusement, deux grands éditeurs contactés en janvier n'ont pas été en mesure de communiquer la liste des établissements utilisant leurs manuels ! Ils l'ont promise pour la rentrée 2000.

La recherche va se poursuivre par l'étude de l'utilisation par les professeurs, dans la classe, pour la classe et au collège des ressources existantes :

- reprise des contacts avec les éditeurs par l'intermédiaire d'un syndicat d'édition,
- observation de l'accueil des supports multimédias pour les nouveaux livres de sixième en mathématiques au collège
- observation au collège d'élèves travaillant avec des CDROM parascolaires du commerce (confection d'un espace personnel de travail sur un ordinateur)
- bilan de l'offre et de la demande de formation aux PAF des académies de Paris et de Créteil dans le domaine des mathématiques et des TICE.

LES MANUELS DE MATHÉMATIQUES

SURFACE, SUPERFICIE ET AIRE

Patrice Johan

Ce travail a été conduit dans le cadre d'une recherche sur la conception de manuels électroniques en mathématiques, dans une partie consacrée à l'histoire des manuels. Cette étude de l'emploi des mots surface, superficie et aire montre l'évolution de l'exigence de rigueur du vocabulaire mathématique et conduit à s'interroger sur le sens des mots utilisés.

I. DEFINITION DES MOTS

Ni l'histoire de ces trois mots (surface, superficie, aire), ni leurs définitions dans un dictionnaire ne permettent de leur donner un sens mathématique précis (et exclusif).

1. Alain Rey: dictionnaire historique de la langue française

Aire :

- XI^{ème} siècle (d'abord masculin)
- Issu du latin *area* qui (parmi d'autres sens) signifie abstraitement superficie.
- Dans le domaine non agricole, attesté au XIII^{ème} siècle en géométrie pour "superficie d'une figure".

Superficie :

- Emprunté (vers 1200) au latin classique *superficies*, de *super* (en-dessus) et *facies* (forme extérieure), donnera, par ailleurs, le français "surface".
- Reprend en géométrie le sens latin de surface d'un corps considéré dans son étendue et dans son caractère extérieur (1564).

Surface :

- 1378, d'après le latin *superficies*.
- 1690, face extérieure d'un corps envisagé sous le rapport à sa mesure.
- 1691, figure à deux dimensions.

2. Dictionnaire Larousse, 3 volumes (édition 1966)

Aire :

- En mathématiques: portion de surface, nombre qui exprime l'étendue de cette portion de surface.

Superficie :

- Etendue, mesure de la surface d'un corps et spécialement d'un terrain.

Surface:

- Ensemble des points limitant une portion de l'espace (s'emploie parfois pour désigner l'étendue de la surface indépendamment de sa forme à la

place des mots aire et superficie qui désignent particulièrement la mesure de la surface).

II. MANUELS CONSULTÉS

1. 1885 : P. Leyssenne, *La deuxième année d'arithmétique* (33^{ème} édition) A. Colin
2. 1899 : P. Leyssenne, *La troisième année d'arithmétique* (8^{ème} édition) A. Colin
3. 1902 : Grandgaignage et Reclus, *Arithmétique*, Delagrave
4. 1904 : C. Bourlet, *Cours abrégé d'Arithmétique*, Hachette
5. 1906 : E. Cazes, *Géométrie Algèbre, cours supérieur*, Delagrave
6. 1909 : P. Leyssenne, *Nouveau cours supérieur*, A. Colin
7. 1925 : E. Réau, *Arithmétique*, Delagrave
8. 1929 : Royer et Court, *Arithmétique, cours supérieur*, A. Colin
9. 1934 : X. et O. Mortreux, *Arithmétique pratique et raisonnée, cours supérieur*, Belin
10. 1938 : Leconte, Itard, *Arithmétique*, A. Colin
11. 1942 : Pugibet, Adam, Gason, *Arithmétique, Certificat d'études primaires*, A. Colin
12. 1947 : Lebossé, Hémary, *Arithmétique et dessin géométrique, classe de sixième*, Fernand Nathan
13. 1959 : Théron, Cossard, *Math. sixième*, Bordas
14. 1963 : Cluzel, Nicolas, *T.P. et leçons, Math. sixième*, Delagrave
15. 1966 : *Arithmétique, classes du second degré*, Editions Ligel
16. 1969 : BREDIF *Livre sixième*, Hachette
17. 1970? : Thirioux, Sanchez, Domain, *Mathématique contemporaine, sixième*, Magnard
18. 1970 : Bal, Humarel, Moulins, *Activités mathématiques sixième*, Masson
19. 1977 : A. Mauguin, *Mathématiques, classe de sixième*, ISTR
20. 1977 : P. Louquet, *Math. sixième*, A. Colin
21. 1977 : *Math. sixième*, Bordas
22. 1981 : Deledicq et Cassave, *Faire des mathématiques*, Cedic
23. 1986 : Bareil, Zehren, *Math. sixième*, Hachette
24. 1996 : Chapiron, Mante, Mulet-Marquis, Pérotin, *Math. 6^{ème}, collection Triangle*, Hatier

III. MANUELS UTILISANT UN SEUL DE CES MOTS

Les manuels étudiés (publiés entre 1885 et 1996) utilisent pour les uns seulement le mot "surface" (1906, 1925, 1942), pour d'autres seulement le mot "aire" (1969, 1996). Aucun n'utilise exclusivement "superficie".

1. Le mot "surface"

1906 : E. Cazes, *Géométrie Algèbre, cours supérieur*, Delagrave

On appelle surface d'une figure plane la portion de plan limitée par le contour de cette figure.

- RECTANGLE. La surface d'un rectangle s'obtient en multipliant la longueur par la largeur

1925 : E. Réau, Arithmétique, Delagrave

- La surface est l'étendue limitée par des lignes.
- Pour mesurer une surface, on la compare à une autre surface prise comme unité [...]
- L'unité principale de mesure des surfaces est le mètre carré.
- Les unités de surface [...]

Dans ces deux ouvrages, "surface" est à la fois l'objet géométrique, la grandeur, et le nombre exprimant la mesure de cette grandeur.

1942 : Pugibet, Adam, Gason, Arithmétique, Certificat d'études primaires, A. Colin

- Unités de surface
- On demande de calculer la surface [...]
- Faites la somme en ares des surfaces suivantes [...]
- Ne pouvez-vous pas déduire la règle de calcul de la surface du carré de celle du rectangle ?
- Construisez un rectangle ayant 26 cm² de surface et large de 4 cm.

Ici, le mot "surface" désigne le résultat de la mesure (et implicitement la grandeur) mais jamais l'objet géométrique qui est désigné par rectangle, carré, etc.

2. Le mot "aire"

1969 : Bredif Livre

Apparition du mot "domaine"

- A tout domaine plan, pour un quadrillage donné, on associe un nombre unique. Ce nombre caractérise l'aire du domaine; il est appelé mesure de l'aire du domaine lorsque [C] est le domaine carré d'aire unité.
- Le contour D détermine le domaine [D] dont la mesure de l'aire est |D|.
- Aires de même mesure, aires égales, domaines de même aire.
- "Avoir même aire" est une relation d'équivalence.
- $S = a \times b$, (pourquoi S?)

1996 : Chapiron, Mante, Mulet-Marquis, Pérotin, Math. 6 ème, collection Triangle, Hatier.

Ici, c'est le mot "figure" qui permettra de ne pas utiliser le mot "surface".

- Aire d'une figure.
- L'aire du rectangle est 3,68 cm².
- La mesure de l'aire dépend de l'unité choisie (aire et mesure de l'aire sont assimilées)
- ex. 64 p.212: Quelle surface de rangement faut-il prévoir pour une maison de 125 m²?
- ex. 65: Quelle superficie peut-on couvrir avec un rouleau de 33 m de long? (il s'agit de ruban adhésif)
- ex. 70: Quelle est la superficie du champ de tournesol ?

Dans ces deux manuels, le mot "surface" est soigneusement évité ("domaine" dans l'un et "figure" dans l'autre désignent les objets géométriques), il apparaît toutefois incidemment

dans le S de $S = a \times b$ de l'un et dans les exercices de l'autre (ainsi que superficie) et désigne, en fait, l'aire telle que les auteurs l'ont définie.

IV. MANUELS UTILISANT DEUX DE CES MOTS

Certains manuels utilisent deux des trois mots : "surface" et "superficie" (1909, 1934), "surface" et "aire" (1899, 1929, 1977, 1981, 1986). Aucun n'utilise seulement "aire" et "superficie".

1. Les mots "surface" et "superficie"

1909 : P. Leysse, Nouveau cours supérieur, A. Colin,

- Mesures de surface ou de superficie (les mots semblent ici désigner des notions de même nature)
- On peut distinguer trois groupes dans les mesures de surface: les mesures de superficie proprement dites, les mesures agraires et les mesures topographiques.
- Les mesures de superficie proprement dites servent à évaluer les surfaces de peu d'étendue (menuiseries, cour, jardin, terrain à bâtir...)
- Les mesures agraires servent à évaluer la surface des champs, des bois, des vignes...
- Les mesures topographiques sont les mesures employées pour les grandes superficies (contrées, partie du monde, terre entière)

Surface et superficie désignent à la fois la grandeur à mesurer et la mesure (pas de terme spécifique pour désigner l'objet géométrique) ; surface et mesure de surface sont équivalents. L'auteur distingue d'abord surface de superficie avec des considérations de "taille" (une superficie semble être une petite surface: surface d'un champ, superficie d'un jardin), mais on lit plus loin : "la France a actuellement (*en 1909*) une superficie de 536 891 kilomètres carrés".

1934 : X. et O. Mortreux, Arithmétique pratique et raisonnée, cours supérieur, Belin

- Pour mesurer les surfaces...
- Trouver la surface d'un rectangle...
- Un jardin carré a 1 ha. de superficie...
- Les surfaces de trois pièces de terre sont: 1 ha. 3 a; 15 ca. ; 75 a. 3 ca. ; 1 ha. 24 a. 92 ca.

Ici encore les deux mots ont la même signification, ils désignent à la fois la grandeur et sa mesure ; dans le cours, seul le mot "surface" est utilisé, quand il s'agit de terrains l'auteur utilise "superficie" ou "surface" (avec une fréquence très supérieure de "superficie"), quand il ne s'agit pas de terrains (ce qui est rare !) on trouve systématiquement "surface": *surface d'une feuille de papier, surface d'un tapis...*

2. Les mots "surface" et "aire"

1899 : P. Leysse, La troisième année d'arithmétique (8ème édition) A. Colin,

Titre du chapitre: DES AIRES

- Mesurer une surface, c'est chercher le rapport de cette surface à l'unité de surface...
- La mesure d'une surface se nomme une aire.

- L'aire d'un rectangle est égale au produit de sa base par sa hauteur.
- $S = B \times H$

1929 : Royer et Court, Arithmétique, cours supérieur, A. Colin

Surface et aire. Une surface est une figure géométrique [...] L'aire est le nombre qui exprime la mesure des surfaces avec les unités du système métrique [...]

1977 : P. Louquet, Math. sixième, A. Colin,

- Aire d'une surface plane
- [...] La mesure de la surface de M est 1, ou l'aire de M est 1.

1977 : Math. sixième, Bordas,

On appelle aire d'une surface avec une unité donnée sa mesure exprimée avec cette unité.

1981 : Deledicq et Cassave, Faire des mathématiques, Cedic,

- Deux surfaces superposables ont même aire.
- p. 181: Mesurage des aires.
- p. 182: Calcul de la mesure des surfaces polygonales
- $S = a \times b...$

L'aire semble ici une classe d'équivalence (pour la relation "est superposable à" dans l'ensemble des surface). Elle apparaît comme une grandeur mesurable. Une ambiguïté demeure cependant car on mesure des aires, mais aussi des surfaces ! Le nombre exprimant la mesure est, de plus, souvent noté S.

1986 : Bareil, Zehren, Math. sixième, Hachette.

Par abus de langage, pour simplifier, nous dirons souvent "aire coloriée" pour "aire de la surface coloriée".

Dans ces quatre ouvrages, sur près d'un siècle, apparaît la même volonté de distinguer la surface "objet géométrique" et l'aire "nombre suivi d'une unité" ou "grandeur mesurable" (1986)

V. MANUELS UTILISANT LES TROIS MOTS

Enfin, quelques auteurs utilisent les trois mots en leur accordant des sens divers d'un manuel à l'autre et parfois à l'intérieur d'un même manuel.

1904 : C. Bourlet, Cours abrégé d'Arithmétique, Hachette,

- Le mètre carré est la surface d'un carré de un mètre de côté.
- On désigne souvent la mesure d'une surface sous le nom d'aire de cette surface. Pour mesurer une aire plane...
- Mesures de surfaces (paragraphe 3 du chapitre "Système métrique")
- Mesures des aires (paragraphe 3 du chapitre "Longueurs, aires et volumes")
- Mesures agraires [...] où l'on mesure la superficie d'un champ, d'une prairie ou d'un bois...
- L'aire d'un rectangle est égale au produit des mesures de ses deux dimensions.
- Un champ rectangulaire a 250 mètres de long sur 35 mètres de large. Quelle est sa surface ?

Les trois mots, dans cet ouvrage, semblent synonymes (superficie étant privilégié dans la plupart des situations de type agricole) : on "mesure des surfaces", on "mesure des aires", on "mesure des superficies". Ils ont également deux sens : ce que l'on mesure et le résultat de la mesure.

1938 : Leconte, Itard, Arithmétique, A. Colin,

- Chapitre VII: Aires ou surfaces.
- Une aire, ou une surface, est une portion de plan limitée par une ligne fermée qui est son périmètre.
- Unités d'aire [...] Mesure des aires.
- Aire d'un carré de côté quelconque. [...] le produit de ce nombre par lui-même donne la surface du carré...
- On a employé 500g de peinture pour peindre une surface de 6 m². Quel poids de peinture sera nécessaire pour une superficie de 15 m² ?

Dans le cas de ce manuel, les trois mots sont totalement interchangeables et la polysémie s'est accrue : ils désignent à la fois l'objet géométrique (portion de plan), la grandeur mesurable (mesure des aires) et le résultat de la mesure (surface de 6 m²).

On trouve également le mot "contenance" : Une propriété rurale [...] dont les contenance sont 12^{ha}, 37 ; 429^a, 25 ...

1977: A. Mauguin, Mathématiques, classe de sixième, ISTR,

- Ces cinq surfaces appartiennent à la même aire ou ont la même aire...
- L'aire est une grandeur que l'on va mesurer
- La mesure de l'aire de la surface E, lorsque l'on prend comme unité d'aire celle de la surface A est 5
- Mesures agraires: le plus souvent, on exprime l'aire ou superficie, des terrains, champs, bois ...

L'auteur distingue l'objet (surface), la grandeur mesurable (aire) et sa mesure. Superficie est synonyme d'aire dans les cas de "type agricole".

Dans les exercices, cependant, il n'y a plus de distinction entre l'aire et sa mesure:

- Calculez cette aire.
- Quelle est l'aire de chaque parcelle ?

On trouve également (p. 169, ex 25.24) : Quelle est la surface maximale que pourraient occuper leurs maisons?

1970 (?): Thirioux, Sanchez, Domain, Mathématique contemporaine, sixième, Magnard.

Ici intervient de façon non marginale un quatrième mot: "étendue".

AIRES I. Superficie d'une surface.

- Les surfaces peuvent être classées. Chaque classe est une superficie.
- Deux surfaces aussi étendues sont éléments de la même superficie

II. Mesure des superficies.

- Une unité de superficie est choisie.
- Le nombre correspondant à chaque surface est l'aire de cette surface.
- Deux surfaces éléments de la même superficie ont la même aire.
- La mesure d'une superficie est l'aire de toutes les surfaces de cette superficie.
- L'unité d'étendue est à nouveau celle du carreau rouge.

Dans l'ensemble des surfaces, pour la relation d'équivalence "est aussi étendu que", chaque classe est une superficie. Les superficies sont des grandeurs mesurables, leur mesure est une aire. Trois mots pour trois notions.

Dans les exercices, les mots "aire" et "superficie" sont souvent synonymes :

La superficie d'une surface est 1 dam^2 celle d'une autre surface est 10 m^2 . Quelle est, en m^2 , la différence des aires de ces deux surfaces ?

TECHNOLOGIE

LES CEDEROMS DANS L'ACTIVITE DE LA CLASSE : USAGES ET REPRESENTATIONS.

ETUDE EN CLASSE DE TECHNOLOGIE

Yves Ardourel, Marie-France Bernussou, Jean-Michel Ledogar, Jean-Yves Léna

I. INTRODUCTION

1. Le contexte général

Les enseignants et les élèves, réunis dans la classe, travaillent et échangent autour de divers supports plus ou moins adaptés à leurs besoins. Que ce soit des fiches réalisées par l'enseignant, des manuels scolaires produits par des éditeurs, des revues ou des journaux, des cédéroms et des sites Internet, ces ressources assurent une multiplicité de fonctions. Qu'ils soient des auxiliaires d'enseignement ou des outils quotidiens de référence, ils peuvent servir aussi bien une réflexion ouverte qu'une pensée dogmatique. Le support d'enseignement est inévitable et pourtant sa position pédagogique est imprécise ; ce n'est pas un outil neutre au service de la volonté d'un enseignant, ni un objet qui impose sa loi à tous, c'est un acteur à part entière dans le jeu complexe des apprentissages.

Ces supports prennent leur sens, leur utilité et leur efficacité, lorsqu'ils sont intégrés à un dispositif pédagogique qui donne un statut à ces supports : la même ressource peut devenir ainsi un outil de référence à la bibliothèque, le point de départ d'une activité en classe ou un outil personnel de révision à la maison. Dans le dispositif pédagogique, l'usage des élèves s'établit plus ou moins en conformité avec le projet enseignant. En fait, autour d'un support donné, plusieurs projets se rencontrent : le projet des auteurs du support, celui de l'enseignant et enfin ceux des élèves, multiples et souvent peu explicités. Cette diversité de projets, associée à un support au sein d'un dispositif pédagogique, participe à la structuration de l'activité et à l'organisation des pratiques. Cet article aborde ces questions dans le cadre très précis d'une discipline, la technologie en collège, et d'un support, le cédérom.

2. Le contexte spécifique de la recherche

La recherche qui a été entreprise s'appuie donc sur une pratique de classe et concerne une discipline précise : l'enseignement de la technologie en collège. La classe de troisième qui a servi de base d'observation a été choisie parce qu'elle proposait un usage significatif du cédérom en intégrant, sur une durée d'un trimestre, plusieurs titres édités sur ce support. La recherche s'attache à distinguer et à confronter les divers points de vue : auteurs de cédéroms, enseignants et élèves.

a) L'offre éditoriale en technologie

En technologie, il apparaît qu'il y a peu de manuels scolaires de type classique ; il y a des fascicules, des fiches, des documents d'utilisation de machine ..., mais peu de livres couvrant un programme et présentant un ensemble d'activités pour au moins une année scolaire. Cette

particularité demande aux enseignants de trouver des supports et encourage certains éditeurs multimédias à occuper un créneau laissé par les éditeurs de manuels.

b) L'observation d'un dispositif centrée sur l'usage du cédérom

L'usage du cédérom dans les établissements scolaires est souvent un usage hors de la classe ; il est courant de trouver au CDI des postes de consultation de cédéroms, pour des travaux personnels, soit dans le cadre d'une libre consultation de l'élève, soit dans le cadre de recherches demandées par un professeur. La situation d'observation choisie correspond à une situation pédagogique assez rare. Le cédérom est introduit comme un outil dans la classe et pour la classe, sur lequel l'enseignant s'appuie pour développer son travail d'enseignement.

c) Des activités dans le cadre du programme officiel

L'usage du cédérom dans cette classe de collège rural, ne se fait pas à l'occasion d'activités annexes ou parallèles mais s'inscrit dans le programme de la discipline. L'usage du cédérom est donc ici au cœur d'une pratique disciplinaire, il n'est pas au service d'activités accessoires.

Deux parties du programme sont concernées :

* III) Ouverture sur le monde technique

A - Les produits et leurs contextes

A-1 Histoire des solutions à un problème technique

* II) Réalisations assistées par ordinateur

...

"Au cours de ces réalisations, les élèves sont conduits à identifier et à caractériser les différents éléments d'une configuration informatique et à repérer les relations et contraintes qui y sont associées. Les réalisations, s'inscrivant dans le prolongement des unités de technologie de l'information, permettent d'aborder les principes de traitement de l'information, de son stockage, de sa transmission dans la diversité des applications utilisées.

A- Communication Assistée par Ordinateur

La communication assistée par ordinateur permet de comprendre l'usage de l'informatique en tant que moyen d'échange, de capitalisation et de mise en forme de l'information.

Des réalisations " papier " ou " fichier " sont proposées aux élèves : leur comparaison permet de justifier la nature du support en fonction du besoin de communication recherché ..."

d) Le scénario pédagogique

Les objectifs visés

Parmi les objectifs poursuivis par l'enseignant, il y a l'acquisition de compétences propres à la discipline technologique comme : savoir rechercher par requête ou navigation sur un support numérique et savoir récupérer et nommer des fichiers "texte" et "image"; il y a aussi la recherche d'une compétence générale, demandée au niveau de la fin du cycle collège : savoir rechercher et trier l'information.

Travail à faire

Les élèves doivent réaliser un dossier multimédia sur le thème " Histoire des solutions à un problème technique " (BO Technologie - option technologie – unité III : ouverture sur le monde technique). Ils doivent rechercher, trier et récupérer des informations dans les différents supports mis à leur disposition (cf. annexe 2 "Fiche technique "). Ces documents seront sauvegardés dans deux sous-dossiers de leur poste de travail ; la durée prévue est de six séquences de 3 heures. Les consignes de travail sont d'enregistrer les documents images au format ".bmp" et les documents textes au format ".txt".

Organisation de la classe

Le travail est individuel ; chaque élève dans le cadre des consignes spécifiées, choisi le thème qu'il va traiter. Il y a donc un poste multimédia par élève ; ces postes sont répartis le long de trois murs d'une salle de classe spacieuse. L'espace central est occupé par les tables des élèves et du professeur. Sur une de ces tables sont rassemblés les cédéroms et les documents nécessaires au travail. Les huit titres de cédéroms sélectionnés sont dupliqués chacun en 3 exemplaires. Un classeur "vert ", également disponible, joue un rôle spécifique : il contient les fiches techniques propres à chaque titre cédérom, et les indications pour sélectionner et sauvegarder les textes et les images. Ainsi les élèves se déplacent librement entre leur poste de travail informatique, le point ressources où il vont chercher les cédéroms et éventuellement leur table de classe.

Remarques

Ce projet fait suite à une production multimédia " Les mygales : leur maintenance en captivité " qui a été réalisée de façon modulaire avec le professeur. Cette production a été dupliquée en 50 exemplaires, suite à une commande d'un particulier spécialiste de l'élevage des mygales. Les élèves ont donc une connaissance du cédérom en tant que support permettant le stockage de données numérisées et des modes de navigation hypermédia qui le caractérisent.

II. MATERIELS ET METHODES

Trois moyens d'observations de cette situation ont été mis en œuvre :

- une observation de la classe en fonctionnement ;
- le questionnement de chaque élève de la classe à partir d'un questionnaire ;
- l'analyse des cédéroms utilisés.

1. Une observation de la classe en fonctionnement

L'observation dans la classe a eu lieu le mardi 4 avril 2000 (14h30 - 17h00) au Collège de Condom (32) ; elle se compose d'une observation générale et d'un entretien individuel avec chaque élève (10 à 15 minutes) à partir d'un questionnaire élaboré par le groupe de recherche.

L'observation se déroule dans la salle "techno" du collège. Chaque élève dispose d'un poste informatique ; le son s'écoute au casque, les cédéroms sont disponibles en un point central, le groupe est constitué de 12 élèves.

Le professeur présente l'activité aux élèves, il explicite également l'objet et le déroulement de l'enquête. Aujourd'hui les élèves sont en phase de consultation de cédéroms et de sélection d'éléments textuels et visuels, suivie des sauvegardes nécessaires en vue de la réalisation de la seconde phase du travail : la confection d'un court document de type multimédia sur le thème précis que chaque élève a déjà choisi.

Une observation générale porte sur l'ensemble des événements qui se déroulent : les déplacements, leur fréquence et leur durée, les échanges entre camarades, les sollicitations des élèves envers le professeur, les attitudes des élèves vis à vis du poste informatique, des documents utilisés et des consignes données.

2. Le questionnement de chaque élève à partir d'un questionnaire

Après une heure d'observation du groupe classe en activité (14h30-15h30), chaque élève est invité à répondre oralement à un questionnaire (cf. annexe 1) dans le cadre d'un entretien d'environ 10 à 15 minutes. Il y a trois enquêteurs qui travaillent simultanément, les élèves non questionnés poursuivent leur travail.

3. L'analyse des cédéroms utilisés

Les enseignants de technologie du collège ont sélectionné une base cédérom de huit titres dont six de type disciplinaire.

Tableau 1 : La base de cédéroms

Titre	Editeur	Typologie
Outils et inventions	ASCD Soft	CD disciplinaire (Technologie)
Encyclopédie Encarta 99	Microsoft	CD généraliste
Encyclopédie des sciences	Hachette	CD disciplinaire (Technologie)
Inventions et inventeurs	Hachette	CD disciplinaire (Technologie)
Comment ça marche ?	Liris interactive	CD disciplinaire (Technologie)
Le monde des techniques	Jériko	CD disciplinaire (Technologie)
Encyclopédie multimédia	Hachette	CD généraliste
2000 ans d'histoire de France	Havas	CD disciplinaire (Histoire)

Il nous est apparu délicat d'établir une grille d'analyse très fine permettant la prise en compte des spécificités de chaque produit. Il semble que des questions comme les principes de navigation, le niveau des concepts présentés, soient plus difficiles à cerner que pour un manuel. Le projet de l'utilisateur (enseignant ou élève) et la situation dans laquelle il se trouve interfèrent sur l'appréciation de ces aspects. Il n'y a peut être pas d'analyse approfondie

possible hors des conditions d'usage du produit (conditions cognitives, institutionnelles ou didactiques).

Deux types d'analyse ont été faits sur les 6 produits disciplinaires :

- une analyse des fonctionnalités techniques à partir d'une grille ;
- une analyse de type monographique pour tenter d'appréhender les intentions des auteurs, la cohérence et le sens des contenus.

4. Les travaux d'élèves

Parmi les matériels recueillis et qui sont utiles pour l'analyse de l'activité pédagogique observée, il y a les travaux que les élèves ont effectivement réalisés en réponse à la commande qui leur avait été faite. Les 11 dossiers préparés par les élèves sont rassemblés sous forme d'un cédérom; ces documents hypermédias, organisés avec le logiciel "Néobook", ont une taille qui varie entre 530 ko et 1678 ko. Les sujets traités sont : Automobile (2 fois), Bicyclette, Machine à coudre, Montre, Moto, Néon, Ordinateur, Portable, Téléphone (2 fois).

III. RESULTATS ET DISCUSSIONS

Nos interrogations portent sur la relation entre le type d'organisation de l'activité pédagogique et les supports utilisés. Avec l'introduction de supports électroniques, de nouvelles fonctions de médiation semblent se mettre en place. Comment se situent l'enseignant et l'élève ? Quelles représentations se font les acteurs de ces situations nouvelles ?

L'analyse de la situation pédagogique choisie, des contextes institutionnels, des environnements techniques et organisationnels, fait apparaître que l'introduction du support cédérom demande aux acteurs de développer des pratiques spécifiques, que ce soit dans la préparation pédagogique pour l'enseignant, ou dans la recherche de documents pour les élèves.

1. Analyse et synthèse de l'observation et des résultats du questionnaire

a) Synthèse de l'observation libre

La première partie de l'observation nous révèle un groupe très hétérogène (échecs scolaires dans les circuits traditionnels : lecture, écriture, re-formulation, travail sur le brouillon, retour en arrière, etc.... avec par récurrence des problèmes de langage oral et de socialisation), avec des degrés de familiarisation avec l'outil informatique très différents, s'exprimant notamment par des vitesses d'exécution très variables (F. passe 16 minutes à lire un seul écran...).

Quelques lapalissades précises : globalement tous sont très sensibles (cela veut dire que parfois, on va jusqu'à réaliser 6 à 10 fois la même opération juste pour voir bouger !), à tout ce qui fait du mouvement sur les écrans (les roll-over, les animations, les déplacements dans des paysages virtuels, les images animées...).

Le travail individuel sur poste n'annule pas du tout le désir de contact permanent avec les copains. Donc on questionne, on surveille, on taquine, car le jeu ne doit pas seulement être sur un support plus adapté à la dimension ludique de la vie (le cédérom est le grand gagnant à ce

sujet là par rapport au livre, voir résultats ci-après), mais il doit être en permanence une dimension prégnante de la vie du jeune adolescent européen.

b) Synthèse du questionnaire

Il apparaît nettement que le travail proposé par le cédérom est majoritairement privilégié et ce pour des motifs de natures très différentes :

1. La facilité et la maniabilité – avec verbalisation par un champ sémantique " du moindre coût ", " taper une lettre ", " ça va chercher seul ", " on ne tape qu'une lettre ", " il suffit de ... ", " ça se met en marche tout seul ".

Que l'on peut opposer à : " avec le livre je suis obligé de ", " il faut chercher ", " il y a obligation à trouver ", " c'est plus ardu ". Et tout une série de verbe d'obligation ou de substantifs traduisant l'obstacle.

2. La notion de temps

- le temps réel : " ça va plus vite ", " il suffit d'une lettre "
- le temps " vécu " : " on s'amuse donc c'est moins long "

3. Un médiateur plus intéressant que le livre :

Par la mise en interaction de :

- l'image
- le son
- la vue (animation...)
- le geste

Avec appel aux capacités :

- tactiles
- auditives
- de lectures de l'image
- du travail sur le texte

(sans qu'aucune hiérarchie ne soit perçue entre ces différents points)

Il semble donc que pour ces élèves, la concomitance des différents pôles sensoriels, plus proches peut être de l'environnement naturel que celui du livre dans lequel domine la vue soit moins déroutant. Les associations et les mises en relation semblent se réaliser plus aisément quand toute la personne et ses sens sont sollicités en même temps ; l'implication personnelle semblerait plus aisée, on note :

- l'attention est plus éveillée et plus soutenue,
- les différents pôles sensoriels sont déclencheurs de recherche, source d'idées et " entraînent " pour aller plus loin,
- le texte "détrôné " de sa première place, mis sur le même plan que l'image et le son est mieux accepté grâce à une mise en relation et en réseau avec d'autres sources et d'autres modalités de lecture.

2. Réflexion sur l'usage des cédéroms

Chaque cédérom est porteur d'une représentation des usagers qui vont l'utiliser ; ceci n'est pas sans effet sur l'organisation des connaissances proposées.

Comme l'ensemble des cédéroms édités a le projet de toucher un large public, plutôt en situation d'autonomie, porteur d'une grande diversité d'intentions, l'enseignant doit élaborer une stratégie d'intégration nouvelle par rapport à l'usage du manuel scolaire. Il doit apprendre à gérer des environnements de présentation et d'utilisation qui suggèrent plus ou moins clairement un monde qui n'est pas celui de la classe.

a) Faire un choix de cédérom

Pour un enseignant, sélectionner un cédérom demande une pratique quelque peu différente du choix d'un manuel.

- L'offre est plus dispersée ; information moins disponible, variété des rubriques de classement, les réseaux pour rechercher l'information sont encore à développer.
- Les produits n'ont pas la même légitimité : pour le cédérom, la légitimité ne va pas de soi, il n'y a pas de passé. Une légitimité est à construire par la pratique et par l'information sur la pratique (le rôle d'Internet sera déterminant sur cette question).

b) Extraits des analyses de cédéroms

Analyse comparée des fonctions techniques de 3 des cédéroms utilisés

Tableau 2 : Analyse comparée des fonctions techniques de 3 des cédéroms utilisés

	<i>Outils et Inventions ASCD Soft</i>	<i>Comment ça marche Nathan</i>	<i>Encyclopédie scientifique Larousse</i>
Sommaire	<i>Oui</i>	<i>Oui</i>	<i>Oui</i>
Index	<i>Non</i>	<i>Oui</i>	<i>Oui</i>
Mémorisation du parcours et accès aux pages visitées	<i>Non</i>	<i>Non</i>	<i>En partie</i>
Guide d'aide	<i>Oui, uniquement dans fenêtre de démarrage</i>	<i>Oui</i>	<i>Oui</i>
Animation schématique	<i>Oui</i>	<i>Oui</i>	---
Séquence vidéo (en relation avec le réel)	<i>Non</i>	<i>Non</i>	<i>Oui</i>
Le texte affiché est lu	<i>Non</i>	<i>Oui</i>	<i>Oui</i>
Fond sonore	<i>Oui</i>	<i>Non</i>	<i>Non</i>
Commentaire parlé	<i>Non</i>	<i>Non</i>	<i>Oui</i>
Impression des pages écran	<i>Oui</i>	<i>Oui</i>	---
Récupération des textes (fichiers textes)	<i>Non</i>	<i>Non</i>	---
Récupération des images (fichiers images)	<i>Non</i>	<i>Non</i>	---
Niveau de classe envisageable	<i>3^{ème}</i>	<i>Cycle 3, début collège</i>	---

Extraits des analyses monographiques

- Encyclopédie des sciences*
Larousse
- Le sommaire est d'une grande complexité. Rien n'est immédiat dans la compréhension des animations. On est incapable d'imaginer à quel type de sujet on aura à faire. D'une façon générale, pour ce cédérom, les éléments qui ne facilitent pas la lecture sont nombreux :
- très lourde charte graphique,
 - vrais problèmes de repérage dans la structure du cédérom. N'y a-t-il pas un problème d'articulation entre les savoirs, les relations qu'ils tissent entre eux et la manière d'en parler choisie pour ce cédérom ?
- Comment ça marche* Nathan
Multimédia
- Ce cédérom saucissonne les savoirs, les connaissances et le temps. Certes l'intention initiale : découvrir le monde technique à partir des objets du quotidien n'est pas facile et les écueils peuvent être très nombreux ; mais les choix des concepteurs (par exemple, n'utiliser que du médias "dessin"), ne semblent pas favorable à l'établissement de relations pertinentes entre les savoirs. On n'a peu d'éléments qui permettent de réellement appréhender les conditions des inventions : la réflexion des inventeurs, leurs contraintes, leurs espoirs, leurs doutes, ...
- Inventions et inventeurs*
Hachette (De la diversité des scénarios)
- La navigation de ce cédérom n'est pas homogène. Différents principes cohabitent, manifestant par là un souci de vouloir correspondre à différents publics ou du moins à différents types de projets de consultation. Mais ces différents principes navigationnels sont sources de confusion et donc desservent la cause éducative si on entend par là, aider à construire des connaissances, donner des repères, former à une cohérence de jugement.
- L'écriture multimédia est ici l'association de scénarios qui s'entrechoquent ; il y a différents niveaux de lecture qui interagissent de façon non maîtrisée.
- Première logique : le monde contemporain à explorer ; il s'appelle menu principal (l'approche est dessinée, fond sonore, navigation exploratoire).
 - Deuxième logique : l'index, il donne l'épaisseur du produit (pas de musique, sobriété graphique) ; il ouvre vers des textes ou des éléments plus riches sans crier gare.
 - Troisième logique : la ligne du temps.
 - Quatrième logique : les inventeurs.
- Ce qui est troublant, c'est que l'on peut changer de registre logique, brusquement, au delà de l'intention du lecteur.

c) Analyse et intérêt du cédérom de type encyclopédique

Dans les cédéroms choisis, le modèle encyclopédique est dominant ; on peut trouver des avantages à ce type de produit par rapport à un manuel (coût, type d'information, ...) mais il reste aussi à envisager et à comprendre les effets pédagogiques qu'il induit.

- Peut-on organiser la confrontation de différentes approches encyclopédiques ?
- Comment ne pas s'enfermer dans une représentation des connaissances découpées en articles, qui mélange le texte d'érudition et l'article synthétique. La contextualisation des notions et leurs processus d'appropriation ne risquent-ils pas d'être minimisés ?

d) La consultation des cédéroms

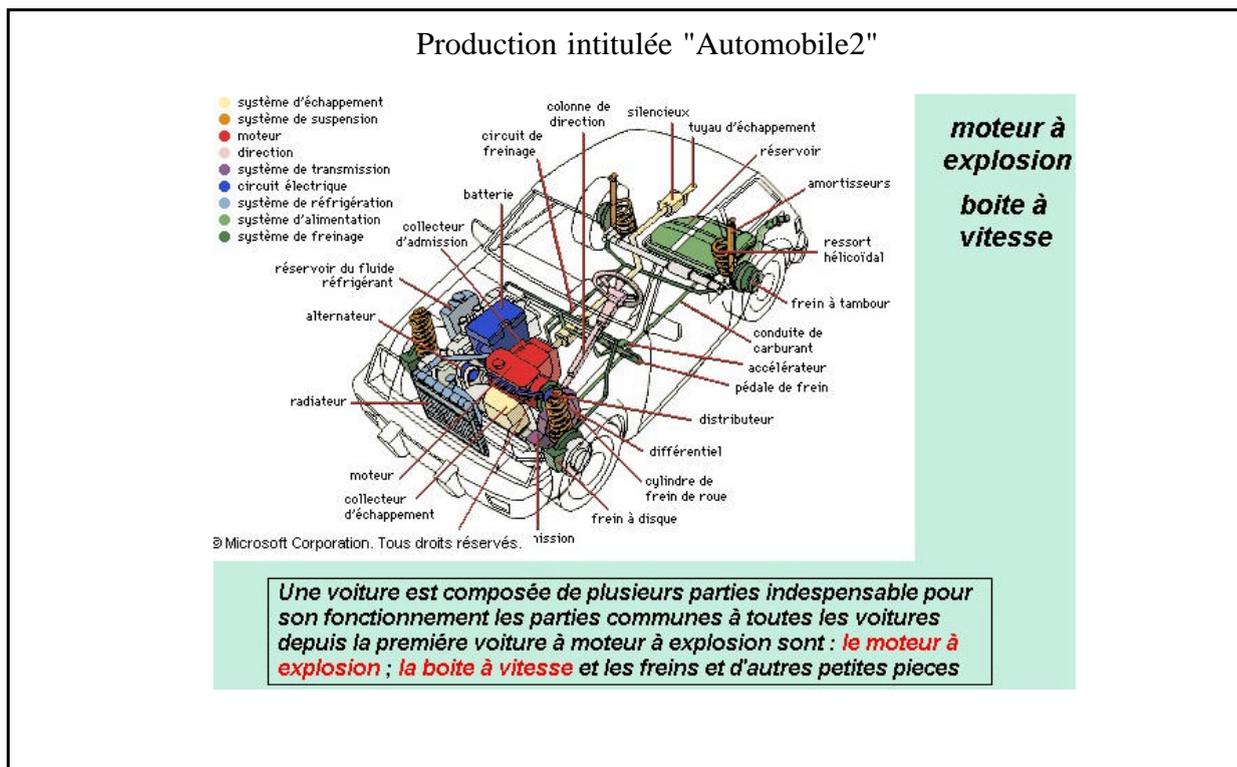
Les élèves ont consulté au maximum 4 à 5 supports différents. Les objets techniques étant connus de tous, les élèves se sont communiqués entre eux les informations "utiles" pour la conception de leur dossier respectif.

Nous remarquons que les documents récupérés (textes et images) sont souvent issus des mêmes supports multimédias, à savoir :

- | | | |
|---------------------------------|------|--------------------------------------|
| • Inventions et inventeurs : | 30 % | (surtout pour les images ou croquis) |
| • Encyclopédie Encarta : | 20 % | (surtout pour les textes) |
| • Comment ça marche ? : | 16 % | |
| • Le monde des techniques : | 16 % | |
| • L'Encyclopédie des sciences : | 12 % | |
| • Les autres | 06 % | |

Il est à noter qu'un tiers des élèves a utilisé au moins deux supports différents pour la réalisation du dossier.

Figure 1 : Exemple de page réalisée par un élève



3. Représentations, cédéroms et travail en classe

Les représentations des élèves sont encore fortement imprégnées par le mythe du numérique (la dimension symbolique dans nos sociétés européennes, Vedel 1994) caractérisé par l'éloge de la rapidité, la sur-appréciation de la dimension ludique, et l'exhaustivité des contenus. Les logiques d'utilisation des supports sont encore de type exclusives, et non coopératives. Les élèves, et ce n'est pas seulement une induction liée à la procédure utilisée, sont dans une logique de remplacement (le cédérom remplace le livre, tout naturellement). Il semble que les nouvelles fonctionnalités que proposent les hypermédias (croisement des médias, potentialité de dialogue...) commencent de plus en plus à être intégrées dans les séquences imaginées par les enseignants. Dans le cas étudié, l'activité pédagogique articule habilement, consignes orales, fiches de procédures, ressources numériques.

a) Apports et faiblesses

Proposer un travail centré sur une production permet toujours une palette d'activités très intéressantes pour les apprentissages. Parmi celles-ci, nous ne retiendrons que deux domaines :

- la situation de semi-autonomie,
- l'aspect "tri de l'information".

Concernant la semi-autonomie des élèves, dimension relativement bien couverte par les recherches en didactiques depuis 50 ans, nous relèverons seulement le facteur "temps" avec son corrélat "possibilité permanente de prise de décisions à mon rythme" qui permet à l'élève de travailler avec son propre état (état des connaissances, état du jour...). Cette donnée est centrale dans les nouvelles technologies et opère de manière très sélective : les uns y sont

préparés et y répondent avec bonheur, les autres font face à la nouveauté et se débattent dans la difficulté. Dans le cadre de ce que nous avons observé, le fait que cette semi-autonomie soit vécue dans le contexte d'une activité de classe, avec des possibilités d'échange entre les élèves, transforme cette sélectivité ; la possibilité pour les élèves de confronter des pratiques favorise leur appropriation de nouvelles modalités de travail.

Le tri de l'information pose encore plus de question. Qu'est ce que trier, si ce n'est sélectionner (conforter un choix) en fonction d'un certain nombre de critères, dont celui de la pertinence des informations proposées en relation avec les consignes initiales de travail (certains re-formuleront cela autour du sens). Sous cette compétence banale déclinée dans tous les programmes de l'Education Nationale Française de l'école élémentaire à l'université, se cachent les fondements de toute éducation et s'entrecroisent des notions (lire en intégrant la multiplicité des dimensions, avoir une idée des enjeux sociaux, des enjeux économiques, de la dynamique évolutive...) très peu reliées entre elles au sein d'un même discipline. Ce type de travail nécessitera donc de proposer aux élèves des outils de validation adaptés et des balises pour resituer ces informations dans un champ culturel plus vaste que les limites de la discipline.

b) Autour de la distance

Par ailleurs, la démarche de mise en production, permet de faire émerger de la distance, pour chaque partie concernée ; pour l'élève (sa production est le fruit de l'extraction de certains savoirs, donc de mise en relation plus ou moins pertinente...), mais aussi pour l'enseignant qui pourra détecter dans les travaux réalisés les intérêts et les faiblesses de son canevas pédagogique et y remédier par la suite. Dans ces deux cas cela sous entend qu'une lecture non limitée à la sphère "technique" du travail en réalisation est indispensable (réaliser des procédures de type copier-coller, intégrer les formats numériques, etc.). Cette lecture peut intégrer des données de dynamique de sens, de pertinence des informations, ce qui doit amener les enseignants du secondaire à sortir de leur champ disciplinaire initial.

IV. DEUX QUESTIONS POUR CONCLURE

Parmi les questions multiples que suscitent ces premières réflexions, nous nous interrogeons sur la possibilité ou la nécessité d'émergence d'un modèle de cédéroms plus spécifiques à l'activité de la classe. Est-ce que l'usage de produits édités dans une logique de large consommation ludo-éducative est un gage d'ouverture de l'école sur la société ? Est-ce qu'un marché de produits pour la classe peut exister économiquement ? La classe doit elle susciter les outils dont elle a besoin ou s'adapter à des offres commerciales diversifiées ? Les réponses à ces questions touchent aussi à la définition de la professionnalisation de la fonction enseignante ; quelle maîtrise didactique peut on demander à un enseignant dans l'utilisation des supports numériques ?

Une autre série de questions n'a pas été abordée dans cet article : il s'agit des questions relatives à la construction du savoir en relation avec le support. Y a-t-il modification des modalités d'appropriation des connaissances lorsque varient les types de support sur lesquels sont ces connaissances ? Ces questions concernent en particulier l'évolution des manuels scolaires ; l'évolution du manuel papier vers des manuels de type électronique ne renvoie pas à une modification de principes éditoriaux mais à de nouvelles façons d'apprendre et d'enseigner.

Le manuel scolaire est une de ces institutions du système éducatif qui vacille sous la pression de divers facteurs : la banalisation des ressources numériques, la généralisation des réseaux, les fortes incitations académiques et nationales pour que les enseignants intègrent dans leur pratiques pédagogiques les Technologies de l'Information et de la Communication. Même si la place du manuel scolaire est encore largement dominante, il est important de s'interroger sur la nature et la fonction des documents pour les enseignants et les élèves. Il ne suffit pas d'annoncer la fin inéluctable d'un quasi monopole du livre scolaire pour le "stockage" du savoir dans les établissements scolaires. Il reste à comprendre et à envisager les nouvelles articulations du livre de classe avec les autres sources disponibles de connaissances.

Annexes

Annexe 1 : le questionnaire

Introduction

On va te poser des questions qui sont en relation avec le travail que tu fais dans la classe de technologie à partir des livres et des cédéroms.

Thème A : Les impressions de l'élève, (repérage des usages)

1 - As-tu l'impression quand tu cherches dans un cédérom de travailler ou de t'amuser ?:

- travailler
- s'amuser

2 - As-tu l'impression que les informations que tu trouves sont plus intéressantes dans un cédérom ou dans un manuel ?

- CD
- manuel

PEUX TU DIRE POURQUOI ?

3 - As-tu l'impression que c'est pour toi plus facile de faire une recherche dans un manuel ou dans un cédérom?

- CD
- manuel

EXPLIQUE LA DIFFERENCE

4 - As-tu l'impression que tu vas plus vite pour trouver ce que tu cherches quand tu fais ta recherche avec un cédérom ou dans un livre?

- CD
- manuel

EXPLIQUE TA REPOSE

5- As-tu l'impression de mieux comprendre avec un cédérom ou dans un manuel?

POURQUOI A TON AVIS?

B- Thème B : L'organisation des informations sur un cédérom par rapport aux manuels

1 - Avec un manuel (dictionnaire, encyclopédie, brochure, ...), tu disposes pour te repérer:

- de l'ordre alphabétique,
- d'un classement par thème,
- d'index,
- de table de matière,

....

Quand tu fais une recherche avec un cédérom, qu'est ce que tu utilises pour t'orienter et mener à bien ton projet de recherche? Quels sont les outils qui te sont le plus utiles ?

2 - Quand vous travaillez en classe sur un même cédérom, retenez-vous les mêmes informations?

vos " parcours " sont-ils les mêmes ?

PEUX TU EXPLIQUER POURQUOI ?

3 - Quand tu fais une recherche sur un cédérom, t'arrive t-il de t'intéresser à d'autres sujets et d'oublier celui de ta recherche ?

PEUX TU DONNER UN EXEMPLE DE CE GENRE D'AVENTURE ?

4 - Imagine que tu dois aider un camarade qui ne sait rien faire avec un cédérom ; que vas tu lui montrer en premier ? que vas tu lui apprendre ? dans quel ordre?

Question complémentaire (pour recoupement des réponses)

Parmi les cédéroms qui ont été mis à ta disposition, quels sont ceux que tu as le plus utilisés ?

Annexe 2 : Fiche technique pour la réalisation du dossier

(FICHE DONNEE AUX ELEVES PAR LE PROFESSEUR)

Histoire des solutions à un problème technique

PROBLEMES TECHNIQUES PROPOSES (EN CHOISIR UN PARMIS LA LISTE PROPOSEE) :

- indiquer l'écoulement du temps
- conserver les aliments
- s'éclairer
- fabriquer un vêtement
- laver le linge
- se déplacer d'un point à un autre
- transmettre un message oral
- transmettre un message écrit

CONTENU DU DOSSIER

1. REPERES CHRONOLOGIQUES ET GEOGRAPHIQUES DES SOLUTIONS AU PROBLEME TECHNIQUE

- Repérer les grandes étapes de l'évolution des techniques en précisant les dates, l'invention ou le procédé, le pays et l'inventeur (si ces éléments sont connus).

2. ANALYSE DE LA SOLUTION RETENUE :

- Repérer les parties principales de l'objet sur un croquis, dessin ou image.
- Décrire le principe de fonctionnement
 - Définir les fonctions principales assurées par l'objet.
 - Citer les éléments de l'objet qui concourent à la réalisation de chaque fonction.
 - Donner un nom à ces ensembles d'éléments assurant une fonction.
- Rechercher la gamme et quelques modèles (lignée) de l'objet étudié.

3. RELATION DE L'OBJET AVEC SON ENVIRONNEMENT

- Autour de la date de la découverte du procédé ou de l'invention (± 20 ans), citer (en précisant la date d'invention, de l'événement) :
 - des objets industriels (ou procédés)
 - des événements marquants (politiques, économiques, scientifiques) français ou internationaux
 - des contemporains de l'inventeur (écrivain, peintre, compositeur...)

4. INFLUENCE DE LA TECHNIQUE DANS LA CULTURE D'UNE EPOQUE

Préciser en quelques lignes l'influence du procédé sur l'évolution **économique, sociale et culturelle** dans le monde de 1914 à nos jours.

– Vous trouverez de l'aide dans :

- Le logiciel " Outils et inventions " ASCD Soft
- Le CD ROM " Encyclopédie Ecarta " Microsoft
- Le CD ROM " Encyclopédie des sciences " Hachette
- Le CD ROM " Inventions et inventeurs " Hachette
- Le CD ROM " Comment ça marche " Liris Interactive
- Le CD ROM " Le monde des techniques " Jériko
- Le CD ROM " Encyclopédie Multimédia 2000 " Hachette
- Le CD ROM " 2000 ans d'histoire de France " Havas
- Votre manuel d'histoire de 3^{ème}
- Ou tout autre revue, encyclopédie

RÉALISATION DU DOSSIER

1. Contenu du dossier

- Se référer au fichier index.htm
- Collecter tous les documents image et texte
- Les classer dans votre dossier dans deux sous-dossiers : image et texte
Attention : ne pas inclure dans un fichier texte les images

2. Structure de la publication

- Créer au préalable deux documents papier :
Le chemin de fer
La structure du scénario
Remarque : se servir des deux documents utilisés dans l'exercice d'application nommés respectivement :
Exercice d'application.doc
Scénario.xls

3. Création de la publication

- Utiliser le document utilisé pour l'exercice d'application nommé
Exercice d.doc
- Nommer la publication : donner le nom de l'objet étudié
- La mise en forme des textes se fait dans les fichiers au format .txt (voir le document utilisé pour la publication "Les mygales").

-
-
-

Etablissement : Collège Saint-Exupéry - 32 CONDOM
Classe : 3^{ème} option technologie (groupe de 13 élèves)
Réalisation sur projet : ouverture sur le monde technique
Période de réalisation : mi 2^{ème} trimestre et début 3^{ème}
Durée prévue : 6 semaines (3h/semaine)

Annexe 3 : Fiche technique du projet pédagogique

Intitulé du projet : réalisation d'un dossier multimédia " Histoire des solutions à un problème technique ".

Les étapes	Contenus et compétences spécifiques	Activités élèves - stratégie	Supports - documents mis à disposition des élèves	Production demandée
1. Présentation du projet et organisation	<p>CONTENUS :</p> <ul style="list-style-type: none"> Bloc fonctionnel Milieu technique Principe technique Gamme et lignée Requête et navigation Liens hypertextes 	<p>Groupe classe :</p> <p>Organisation et planification des tâches.</p>	<p>Document consignes :</p> <ul style="list-style-type: none"> index.htm exercice d'application.doc scénario.xls init.exe 	<p>Documents papier :</p> <ul style="list-style-type: none"> Planning des tâches Structure du scénario Chemin de fer
2. Recherche documentaire, tri et analyse	<p>COMPETENCES SPECIFIQUES :</p> <p>Mettre en relation la connaissance des techniques avec la connaissance historique des sociétés</p>	<p>Travail individuel :</p> <ul style="list-style-type: none"> Recherche documentaire Récupération d'images et de textes Et enregistrement des fichiers dans des sous-dossiers 	<p>Matériels :</p> <ul style="list-style-type: none"> Salle équipée de 15 postes multimédias en réseau 	<p>Documents numériques :</p> <ul style="list-style-type: none"> Fichiers images Fichiers textes
3. Mise en œuvre de la réalisation	<p>S'interroger sur la place et l'influence de la technique dans la culture d'une époque.</p> <p>Utiliser les notions de blocs fonctionnels – lignée et gamme d'un produit.</p>	<ul style="list-style-type: none"> Chemin de fer Structure du scénario Mise en forme des textes Création de la publication Compilation de la publication 	<p>Logiciels :</p> <ul style="list-style-type: none"> Outils et inventions (ASCD Soft) Encyclopédie Encarta (Microsoft) Encyclopédie des sciences (Hachette) Inventions et inventeurs (Hachette) Comment ça marche ? (Liris Interactive) Le monde des techniques (Jériko) Encyclopédie Hachette 2000 2000 ans d'Histoire de France (Havas) Le manuel d'histoire de 3^{ème} 	<ul style="list-style-type: none"> Publication : insertion de liens hypertextes, images et textes Fichier exécutable
4. Présentation orale du principe de fonctionnement	<p>Procéder à une recherche par requête ou navigation</p> <p>Produire un document de communication comportant des incrustations d'objets (fichier, image, tableau...)</p>	<p>Intervention orale</p>	<ul style="list-style-type: none"> Neobook pro 3.1 (W.S.K.A.) 	<p>Produit fini :</p> <p>Un CD ROM par élève contenant tous les fichiers (images, textes), la publication et le fichier exécutable.</p>
5. Evaluation de la présentation orale	<p>Utiliser un logiciel de publication multimédia.</p>		<p>Critères d'évaluations élaborés en commun</p>	

UTILISATION DU LOGICIEL ROBOTEACH EN CLASSE DE TECHNOLOGIE COLLEGE

Réda Babaïssa

I. CONTEXTE DE LA RECHERCHE

Cette recherche a d'abord été conduite dans le cadre d'une thèse en sciences de l'éducation, dirigée par Georges Louis Baron et consacrée à "l'utilisation de ressources multimédias au collège, en mathématiques et en technologie".

Depuis le début de l'année 1998, je procède à une analyse de l'offre en produits multimédias éducatifs destinés au collégiens, disponibles sur le marché (grandes surfaces et librairies spécialisées). Cette analyse montre jusqu'à maintenant, que la plupart des produits concernent des disciplines comme les mathématiques, le français et les langues étrangères ; très peu de produits sont destinés à la technologie¹. D'ailleurs on trouve surtout les produits de technologie en consultant les sites Internet du Ministère de l'Education Nationale et du CNDP ou alors les catalogues de certains éditeurs de cédéroms éducatifs. Ainsi les produits de technologie sont majoritairement conçus pour être utilisés en classe contrairement aux produits de mathématiques par exemple, qui sont destinés surtout à des usages parascolaires.

L'analyse de l'offre m'a conduit à découvrir le logiciel de technologie "*Roboteach*" récemment commercialisé, qui a été conçu par Pascal Leroux (enseignant chercheur à l'université du Maine) et qui est destiné aux classes de collège (Leroux, 1995). Ce logiciel peut être utilisé directement par les enseignants en classe, notamment en situation d'autonomie dirigée et son contenu est conforme aux nouveaux programmes de technologie.

Roboteach représentait donc une ressource multimédia utilisable en technologie collège dont il était intéressant d'étudier l'utilisation en classe. Cet objectif m'a donc conduit à prendre contact avec un collège privé parisien² qui venait d'acquérir le logiciel afin de procéder à une étude empirique concernant son utilisation en classe.

Ainsi au mois de novembre 1998, j'ai entamé dans ce collège, l'étude empirique sur l'utilisation du logiciel Roboteach par des élèves de cinquième. Il s'agissait d'une étude exploratoire portant sur plusieurs cours concernant les automatismes pilotés par micro-ordinateur et qui permettaient notamment l'apprentissage en autonomie dirigée de notions théoriques, du fonctionnement des parties d'un automate et du pilotage de l'automatisme à partir d'un micro-ordinateur.

¹ Voir l'article sur les cédéroms de technologie en collège.

² Le collège Stanislas situé dans le sixième arrondissement.

II. LE SYSTEME ROBOTEACH

L'installation du logiciel Roboteach permet de créer un environnement interactif d'apprentissage avec ordinateur (EIAO) permettant le contrôle d'objets et qui est fondé sur l'approche micro-monde au sens de Papert. Nous entendons par "micro-monde", un environnement ouvert, de type tutoriel, où l'élève est guidé dans son apprentissage tout en lui laissant une marge de manœuvre importante (Bruillard, 1997). Il doit ainsi explorer un domaine, avec un minimum de consignes, en combinant les primitives d'un langage de commandes (Mendelsohn, 1992).

La structure du système *Roboteach* comprend deux parties :

- un hypermédia d'apprentissage constitué de livres électroniques de cours ;
- un environnement expérimental constitué d'une maquette (ou d'un micro-robot), relié à l'hypermédia par une interface et qui peut être commandée à partir de celui-ci.

La structure de cet environnement est donc celle d'un système automatisé, destiné à exécuter des tâches mécaniques et qui comprend une "partie commande" qui donne l'ordre d'exécution : l'ordinateur hypermédia et une partie opérative permettant d'exécuter cet ordre : la maquette.

Les livres électroniques de cours ont comme support un cédérom et constituent le logiciel d'apprentissage "*Roboteach*".

La partie expérimentale utilisée dans les apprentissages en classe, est une maquette de porte de garage réalisée par la société Fischertechnik productrice de jouets de type "Lego". Cette maquette comporte un petit moteur permettant l'ouverture et la fermeture de la porte, qu'on peut actionner à l'aide d'un bouton poussoir ou directement à partir de l'ordinateur. Des capteurs sont aussi présents sur la maquette, afin de transmettre des informations sur l'état de la porte (ouverte ou fermée) à la partie commande.

Les livres électroniques permettent l'apprentissage de notions essentielles sur les systèmes automatisés, d'une part, en explicitant le rôle des différents constituants de la maquette et d'autre part, en proposant des manipulations pratiques qui permettent de comprendre le fonctionnement de la maquette et de donner un sens aux notions théoriques.

Cet apprentissage est progressif et se fait en cinq séquences de cours, dont le contenu est le suivant :

- La première séquence a pour objectif la découverte du logiciel et le mode de consultation des livres électroniques. Elle est consacrée aussi à la découverte de l'environnement matériel : le branchement ordinateur/maquette, les règles de câblage et le rôle du bouton poussoir.
- La deuxième séquence est consacrée à la structure d'un automatisme et permet d'identifier les parties "commande" et "opérative" et de découvrir leur rôle respectif.
- La troisième séquence permet aux élèves de piloter la maquette à l'aide du boîtier de commande à l'écran.
- Les quatrième et cinquième séquences doivent permettre de modifier une étape du programme de fonctionnement de la maquette et de réaliser un programme à partir d'un nouveau cahier de charge.

Le cédérom *Roboteach* contient aussi un ensemble de fiches pour les élèves qu'il est possible d'imprimer. Ces fiches produites sur le modèle classique de fiches de travaux pratiques, définissent les tâches à accomplir et contiennent des questions auxquelles les élèves doivent répondre. Elles permettent donc à l'enseignant, d'organiser pendant chaque séquence de cours, l'apprentissage des élèves.

Pendant chacune des séquences, l'apprenant doit consulter les livres électroniques correspondant et effectuer le travail demandé. Chaque livre contient des notions de cours avec textes, schémas et images, se rapportant à l'une ou l'autre des cinq séquences citées plus haut.

L'accès aux livres électroniques se fait en choisissant au préalable une séquence de cours. La navigation dans les livres électroniques se fait à l'aide d'hypertextes, puisqu'il existe des liens sous forme de boutons ou de zones actives qui permettent à partir d'une page donnée, à l'aide d'un clic de souris, d'ouvrir un autre livre ou de quitter le livre en cours.

A noter que le logiciel prévoit quand même une intervention humaine puisqu'à la fin de certaines tâches, il est demandé à l'apprenant de solliciter l'intervention de l'enseignant avant de continuer son travail. Ces interventions prévues par le logiciel, permettent en fait à l'enseignant de valider le travail réalisé jusque là ou d'aider l'apprenant en cas de blocage.

III. METHODE D'ETUDE ET RESULTATS

1. Méthodologie

L'étude empirique a consisté tout d'abord en une observation exploratoire, de type descriptif et narratif (De Ketele, 1983), d'élèves utilisant le logiciel *Roboteach* pendant les cours de technologie puis en de petits entretiens semi-directifs avec les élèves observés, à l'issue des séquences de cours et avec l'enseignant de technologie.

Le travail d'observation a été un travail qualitatif où j'ai dû assister à des séquences de cours et noter par écrit ce que faisaient les élèves ainsi que leur comportement durant ces séquences.

J'ai effectué un total de huit séances d'observation d'une heure chacune, entre novembre 1998 et mai 1999. Ces observations n'ont concerné que les trois premières séquences de cours, car faute de temps, l'enseignant de technologie n'a pu aborder les deux dernières (programmation d'un automatisme). Les élèves observés peuvent être considérés comme des élèves ayant un niveau moyen ou assez bon, d'après leur enseignant. Chaque binôme observé mettait environ 30 minutes pour effectuer une séquence de cours ; ce qui m'a permis d'en observer deux, pendant chaque séance d'une heure et au total, 16 binômes.

A noter que sur les 16 binômes, 3 binômes ont été observés deux fois mais pour des séquences différentes.

2. Résultats

a) Description d'une séquence de cours

Le logiciel a été installé sur un seul poste dans une petite salle informatique située tout près de la salle de classe. Pour chaque séquence de cours effectuée, l'enseignant faisait passer un binôme sur ce poste pendant que le reste des élèves avaient d'autres tâches à effectuer :

exercices en salle de classe pour certains et activités avec le tableur Excel pour d'autres, dans l'autre salle informatique. Cet ordinateur était relié par une interface à une maquette de porte de garage ; et le tout formait un système automatisé permettant l'ouverture et la fermeture de cette porte.

Au tout début de la séquence, l'enseignant distribue les fiches aux deux élèves qui doivent travailler avec *Roboteach*. Ces élèves doivent lire les fiches, effectuer les consignes de travail figurant dans ces fiches, répondre directement à toutes les questions posées puis à la fin remettre les fiches à l'enseignant .

La tâche des élèves commence par le lancement du logiciel à partir de son icône présente sur le bureau ; l'enseignant intervient alors pour taper le nom de la classe et le nom du groupe qui sont nécessaires à l'ouverture définitive du logiciel. Les élèves se retrouvent alors devant un écran affichant la liste des séquences de cours et doivent sélectionner celle qui les intéresse. Ils accèdent ainsi à un livre électronique en rapport avec leur séquence de cours, dans lequel ils peuvent trouver des notions de cours générales, des explications sur le fonctionnement de la maquette, illustrées par des images, et les manipulations pratiques à effectuer.

Les élèves doivent travailler seuls mais le logiciel prévoit quand même des interventions de l'enseignant à la fin de certaines tâches, en demandant par un message à l'apprenant, de faire intervenir son enseignant. Ce dernier intervient en fait, pour vérifier que le travail a été accompli convenablement et clique sur une zone active contenant l'inscription : "L'enseignant est intervenu" ; les élèves peuvent alors accéder aux écrans suivants et continuer leur travail.

b) Principaux résultats d'observation

Mes observations m'ont permis de noter que tous les élèves ont réussi à effectuer les différentes manipulations demandées quoique pour les deux premières séquences de *Roboteach*, certains ont un peu tâtonné avant d'y arriver et d'autres ont sollicité l'aide de l'enseignant pour comprendre exactement ce qu'il fallait faire. Les élèves ont répondu à peu près correctement aux questions posées dans les fiches, même si au début des séquences, certains ont dû solliciter l'aide de l'enseignant pour y parvenir.

Sur un plan plus général, les résultats de l'observation ont montré que la consultation des livres électroniques de cours, est suivie de manipulations pratiques sur la maquette qui permettent de comprendre la signification des notions théoriques rencontrées. C'est ainsi que les apprenants découvrent à l'écran des notions comme "capteur", "actionneur", "partie commande" et "partie opérative" et sont invités ensuite, à identifier sur la maquette, les éléments correspondants à ces notions et leur rôle, en faisant fonctionner cette maquette (ouverture et fermeture de la porte de garage). De même, la découverte de l'environnement matériel conduit les élèves à rechercher les explications théoriques relatives au fonctionnement puisqu'en effectuant des activités pratiques ils se retrouvent face à des questions dont les réponses sont explicitées dans les livres électroniques. Les élèves sont donc confrontés à une dialectique théorie/pratique favorable aux apprentissages. Mais ce qui a permis d'établir dès le début ce lien entre la théorie et la pratique, ce sont les fiches qui ont été éditées à partir du cédérom. C'est ainsi que j'ai observé que ces fiches ont servi à :

- indiquer les manipulations pratiques à effectuer ;
- guider l'apprenant dans son parcours d'apprentissage ;
- mettre l'accent sur les points essentiels du cours ;

- consolider les notions apprises dans les livres électroniques, grâce aux questions posées ;
- évaluer les connaissances acquises par les élèves, à travers leurs réponses aux questions posées.

Autre résultat confirmé par les entretiens: au fil des séances, les élèves éprouvaient moins de difficultés pour répondre aux questions posées et sollicitaient beaucoup moins l'aide de leur enseignant. Ce qui semble indiquer une réussite du parcours d'apprentissage en autonomie dirigée, réalisé avec *Roboteach*.

Les seules difficultés notables éprouvées par bon nombre d'élèves, concernaient certains dessins et images présents dans les fiches et relatifs au fonctionnement de l'automatisme, qu'ils avaient du mal à compléter correctement ou à légender. Il était plus facile pour eux de répondre aux questions posées sur le rôle et le fonctionnement des constituants de la maquette, que de nommer avec précision ces différents constituants sur une image de cette maquette. Pour l'enseignant, cela était dû au fait que pour certains élèves, la consultation des livres électroniques s'est faite trop rapidement pour pouvoir retenir les détails des images présentées.

IV. DISCUSSION ET PERSPECTIVES

Cette recherche avait pour objectif d'étudier les usages en classe d'un logiciel multimédia de technologie qui peut être considéré comme une ressource d'apprentissage. Elle s'inscrit dans l'étude plus vaste sur les usages des ressources multimédias au collège.

- Les résultats obtenus mettent en évidence les points suivants :
- Les fiches élèves ont un rôle très important puisqu'elles guident le déroulement de la séquence d'apprentissage en autonomie et l'on peut donc parler "d'autonomie dirigée".
- Le logiciel n'est pas conçu pour piloter seul le processus d'apprentissage, car il y a aussi une médiation humaine, grâce aux fiches élèves éditées par l'enseignant et aux interventions nécessaires de ce dernier pour contrôler la réalisation de certaines tâches.
- Le logiciel constitue un ensemble de ressources utilisables par l'enseignant et les élèves.
- Le rôle du logiciel multimédia est de faciliter l'apprentissage en autonomie des apprenants en permettant de réaliser des "va et vient" entre la théorie et la pratique; ce qui en fait un outil adapté à une pédagogie de projet.
- La mise en relation entre la théorie et la pratique n'est pas due seulement au logiciel mais s'établit aussi grâce aux fiches papier.

Mais ces résultats ne peuvent être généralisés car l'on a affaire ici qu'à un petit échantillon d'élèves, appartenant à un milieu social favorisé et qui de plus ne connaissent pas de véritables difficultés scolaires. Obtiendrait-on les mêmes résultats avec des élèves de collège classé en ZEP ?

J'ai pu observer un apprentissage en autonomie dirigée qui a permis de réaliser les objectifs assignés aux trois premières séquences de cours ; mais il aurait été intéressant d'observer si dans les deux dernières séquences, on pouvait aboutir aux résultats escomptés. On peut ainsi voir que certains apprentissages sont réalisables grâce à des ressources multimédias mais l'on ne saurait dire si ce type de ressources convient à tous les apprentissages réalisés dans les cours de technologie.

Ces résultats méritent donc d'être confirmés ou infirmés par d'autres études empiriques qui seraient consacrées à *Roboteach* et à d'autres produits du même type.

La recherche sur l'utilisation de produits multimédias de technologie va donc continuer dans deux directions :

- En continuant l'étude empirique de Roboteach, dans le même collège privé parisien, mais cette fois-ci avec des élèves de classe de troisième et en espérant observer les deux dernières séquences prévues dans l'apprentissage.
- En procédant à l'étude d'un autre produit "Techno 5^e " récemment édité par le CRDP de Rouen qui reprend l'ensemble du programme de la classe de 5^{ème}.

LES RESSOURCES

EN CLASSE DE TECHNOLOGIE COLLEGE

Sabine Teboul

La Technologie au collège est une discipline d'enseignement général, obligatoire pour tous les collégiens.

Cette discipline s'appuie sur une pédagogie de projet ou encore appelée la démarche de projet. Pour mener à bien cette démarche, les enseignants de Technologie s'appuient sur des ressources.

L'objet de cette recherche est de s'intéresser aux différentes ressources disponibles en Technologie collège. Il ne s'agit pas ici de s'interroger sur les pratiques des enseignants dans la classe, ni sur les usages, mais plutôt de dresser un état des lieux (non exhaustif) des ressources disponibles dans cette discipline.

Dans ce but, nous avons d'abord resitué cette matière dans son contexte, puis nous nous sommes intéressés aux différentes ressources disponibles en adéquation avec le programme officiel en vigueur.

I. LA TECHNOLOGIE AU COLLEGE, UNE DISCIPLINE D'ENSEIGNEMENT GENERAL, FONDEE SUR LA DEMARCHE DE PROJET

1. Bref historique de la discipline

La technologie au collège est introduite en 1962 par Jean Capelle, d'abord à l'essai dans les classes de 4^{ème}. A cette époque, l'enseignement de la technologie est avant tout un enseignement technique, privilégiant l'analyse mécanique et le dessin industriel.

En 1970, cette discipline est rendue obligatoire dans toutes les classes de 4^{ème}.

A la rentrée scolaire 1974, la matière change de nom : on parle désormais, dans un contexte de revalorisation du travail manuel, d'Education Manuelle et Technique (EMT). Les activités sont différenciées selon le sexe de l'élève : des activités de couture et de cuisine pour les filles, des activités consistant à travailler le bois et le métal pour les garçons.

Dans le cadre de la rénovation des collèges, il faut attendre que le rapport de mission Legrand, en 1982, insiste sur la place importante de l'enseignement technique destiné à tous les élèves de tous les niveaux de collège. L'objectif de l'époque est "d'ouvrir l'enseignement général à la culture technique et au monde", selon le rapport de mission sur la rénovation des collèges (décembre 1982).

Ce rapport est repris par l'Inspecteur Général Géminard, qui présidera la Commission Permanente de Réflexion sur l'Enseignement de la Technologie (la COPRET). Cette dernière fera des propositions sur les objectifs, les contenus et les méthodes du nouvel enseignement,

qui doit permettre de prendre en compte le fait technologique, tant dans la démarche que dans le contenu.

On peut dire que la COPRET a jeté les bases de l'enseignement de la technologie. Voici quelques extraits des *Cahiers de l'Education Nationale* de décembre 1983 : "Il s'agit de mettre en place un enseignement qui permette l'acquisition d'une démarche habituant l'élève à un va et vient constant entre théorie et pratique, pensée et action en mobilisant des éléments de connaissances appartenant à des disciplines différentes en vue de la résolution des problèmes réels que pose la réalisation d'un projet".

En 1995, de nouveaux programmes de technologie sont publiés au BOEN.

2. Qui sont les professeurs de technologie ?

Le corps professoral se caractérise par une très forte hétérogénéité. En effet, dans les années 60, cette discipline est enseignée par les professeurs des établissements d'enseignement technique. Puis dans les années 70 l'enseignement est dispensé par des professeurs de sciences physiques.

En 1977, on ne parle plus de technologie, mais d'EMT, matière enseignée par des professeurs d'EMT formés au Centre National des Formations de Professeurs de Travaux Manuels. Ces professeurs ont par la suite été reconvertis en professeur de technologie pour assurer, dès 1985, l'enseignement de cette discipline. Parallèlement, le CAPET de technologie est créé en 1987 avec 3 options : gestion, construction mécanique, construction électronique. Ces 3 options ont disparu en 1999 (BO d'août 1999).

Sur le terrain, on voit que l'enseignement de la technologie est fortement marqué par cette hétérogénéité, qui tend néanmoins à disparaître avec le renouvellement du corps enseignant et depuis la création du CAPET.

3. Les objectifs de la Technologie au collège

"L'enseignement de la technologie, composante de la formation générale, est destiné à tous les jeunes, quelle que soit leur orientation à l'issue du collège, il n'a pas de vocation professionnelle mais contribue à éclairer les choix"¹. L'enseignement de la technologie vise à montrer les liens entre produit et besoin de l'homme, mais également à faire comprendre la façon dont les solutions retenues aux différentes étapes du cycle de vie d'un produit prennent en compte les contraintes techniques, économiques et sociales, et enfin, à faire prendre conscience de l'influence de la technologie sur les valeurs et la culture de notre société. La technologie cadre avec la loi d'orientation sur l'éducation de 1989 en permettant à l'élève de développer sa personnalité tout en élevant son niveau de formation initiale et continue. Plus spécifiquement, les objectifs de la technologie sont définis dans les nouveaux programmes de 1995 et permettent aux élèves :

- de se familiariser avec la réalisation et l'utilisation d'objets et de systèmes techniques,
- de s'habituer à utiliser un vocabulaire technique,
- de s'initier à une démarche technologique,
- d'utiliser de manière rationnelle les différents outils et matériaux,
- d'établir le lien entre les activités menées au collège et les pratiques des entreprises,

¹ *Le nouveau contrat pour l'école*, programme de sixième, décembre 1995.

- de développer des qualités de communication, son sens de l'écoute,
- de savoir travailler en autonomie,
- de découvrir l'environnement socio-économique dans lequel les élèves vivent.

Ces objectifs, pour être atteints, s'inscrivent dans une "démarche de projet", que l'enseignant va mettre en place au travers d'activités.

4. La démarche de projet

Cette démarche est une des spécificités de la discipline depuis son origine. On retrouve une explication de cette démarche dans les *Cahiers de l'Éducation Nationale* de décembre 1983 :

"La démarche technologique met en œuvre des approches globales, des analyses d'éléments constitutifs, des synthèses partielles successives recomposant l'ensemble, une exploitation raisonnée de phénomènes scientifiquement connus déjà étudiés, mais cependant exploitables comme autant de boîtes noires dont on a appris et vérifié les relations de type entrée-sortie, stimulus-réponse².

Elle apparaît donc dans les programmes et désigne la démarche de l'élève dans le cadre de la réalisation d'un produit. Pour ce faire, les élèves travaillent en groupe autonome en utilisant les matériaux et les équipements. Ils sont en situation active, ce qui favorise l'autonomie, la construction des savoirs et le sens des responsabilités. L'organisation du travail et de la classe prend en partie exemple sur l'organisation de l'entreprise³ ("pratique sociale de référence").

Ainsi, en tant que discipline d'enseignement général, la technologie collège permet aux élèves d'acquérir des outils de pensée et d'action afin de mieux appréhender leur environnement. Ce n'est en aucun cas une leçon de choses, ni un récit sur les choses et encore moins une discipline d'atelier consistant simplement à fabriquer un objet technique.⁴

Pour mener à bien cette démarche, l'enseignant met donc en place des activités. Il utilise pour cela différentes ressources, que nous verrons dans le second point.

II. LES RESSOURCES DISPONIBLES EN CLASSE DE TECHNOLOGIE PERMETTANT DE MENER LA DEMARCHE DE PROJET

Nous définirons dans un premier temps le terme de ressource, pour voir ensuite les particularités de la discipline et enfin les ressources disponibles.

1. Qu'est-ce qu'une ressource ?

Par ressource, nous nous intéresserons uniquement aux ressources utilisées dans la classe de technologie, et ceci pour une raison simple : "les produits de technologie sont majoritairement conçus pour être utilisés en classe"⁵.

² Les cahiers de l'Éducation Nationale, décembre 1983.

³ L'organisation de la classe de 6^{ème}, S. Teboul, mémoire IUFM Créteil, 1998

⁴ Enseigner la technologie au collège, J. Lebeaume, JL Martinand, Hachette Education, 1998.

⁵ Utilisation du logiciel Roboteach en classe de technologie collège, Réda Babaaissa, INRP. Document interne.

Le terme "ressource" désignera non seulement les manuels scolaires de technologie collège mais également les ressources technologiques telles que les micro-ordinateurs, les cédéroms, les cassettes vidéo...

On considérera donc, dans cette étude, les ressources utilisées comme des outils pédagogiques en classe dans le but de mener la démarche de projet, démarche pédagogique propre à la discipline. Cette approche par l'outil pédagogique peut être définie ainsi :

"Cette approche considère essentiellement :

1. l'usage collectif en classe,
2. l'utilisation en groupe disciplinaire ou transdisciplinaire,
3. l'utilisation individuelle dans l'établissement.⁶

2. Quelles sont les particularités de la technologie au collège ?

Comme nous l'avons mentionné ci-dessus, le marché parascolaire en technologie collège est quasiment inexistant : l'offre est destinée aux professionnels de la discipline et la demande émane de ces mêmes professionnels (contrairement à d'autres disciplines comme les mathématiques, par exemple, pour lesquelles le marché parascolaire est fortement développé).

D'autre part, l'étude réalisée par l'I.U.F.M. Midi Pyrénées⁷ montre que le marché des manuels scolaires en technologie collège est très peu développé : "...il y a peu de manuels scolaires de type classique ; il y a des fascicules, des fiches, des documents d'utilisation de machines mais peu de livres couvrant un programme et présentant un ensemble d'activités pour au moins une année scolaire". Une étude sur le terrain permet également de s'apercevoir que les collèges mettant à disposition un manuel de technologie par élève ne constituent pas la majorité, et ceci pour plusieurs raisons :

1. Des raisons extrinsèques à la discipline, qui sont principalement des raisons budgétaires et des raisons liées à la politique de l'établissement, qui préfère renouveler des livres de français ou mathématiques plutôt que d'acheter des livres de technologie ;
2. Des raisons intrinsèques à la discipline : pour pallier le manque de manuels scolaires, les professeurs de technologie ont pris l'habitude de faire eux-mêmes leurs propres documents élève et documents ressources et un manuel ne leur semble pas forcément être utile dans une discipline où on demande à l'élève d'être acteur.

Cependant, il existe un programme officiel à respecter et dans ce cadre, les enseignants doivent s'appuyer sur des ressources existantes leur permettant d'appliquer le programme. Nous distinguerons deux types de ressources : les ressources "technologiques" et les ressources "papier".

3. L'utilisation des nouvelles technologies comme outils pédagogiques dans l'enseignement de la technologie au collège

Conformément aux programmes de technologie en vigueur, les nouvelles technologies doivent être utilisées pour servir les objectifs publiés au BO. Dieuzeide parle de "technologies éducatives", expression désignant "la mise en œuvre raisonnée d'une ou plusieurs techniques

⁶ *Les Nouvelles technologies*, Henri Dieuzeide, Nathan Pédagogie, 1994.

⁷ "Les cédéroms dans l'activité de la classe ; usages et représentations. Etude en classe de technologie." Y. Ardourel, M.F. Bernussou, J.M. Ledogar, J.Y. Léna, I.U.F.M. Midi Pyrénées, pp.

pour obtenir un résultat éducatif". Ce résultat éducatif doit, en technologie, correspondre aux compétences que doivent atteindre les élèves à chaque fin de cycle. Cette définition montre bien que la technologie collège n'a pas pour but de faire des élèves des techniciens mais de leur donner les bases d'une culture informatique en les initiant à l'emploi de matériels et logiciels divers.

Il existe plusieurs techniques éducatives qui peuvent être regroupées autour de trois grands pôles, selon une typologie définie par Dieuzeide :

- le pôle audiovisuel,
- le pôle informatique,
- le pôle télécommunication.

Il s'avère que cette typologie est difficile à utiliser pour notre recherche. Nous avons préféré utiliser une autre typologie :

- le pôle audiovisuel,
- le pôle logiciel (comprenant les logiciels bureautiques, techniques et autres),
- le pôle consultation et transmission de l'information : CD Rom et Internet.

a) Les ressources existantes dans le pôle audiovisuel

La liste des ressources citées ci-dessous n'est pas exhaustive.

Dans ce pôle, on inclura les ressources non interactives : les cassettes vidéo et les émissions télévisées.

Trois cassettes vidéo ont été réalisées par les éditions Fontaine Picard :

- Une cassette pour la classe de 5^{ème}, réalisée par Claude Baras et Michel Jackowski. Elle traite du montage et emballage d'un climatiseur, de la production sérielle de médailles à partir d'un prototype, et de l'étude et réalisation d'un prototype de borne à incendie.
- Une cassette pour la classe de 4^{ème}, réalisée par Claude Baras et Michel Jackowski. Elle traite le programme : essai et amélioration d'un climatiseur, extension d'une gamme d'appareils électroniques destinés à l'automobile, production de la signalétique de l'exposition "Mondial des métiers".
- Une cassette pour la classe de 3^{ème}, faite par Claude Baras et Marie-Pierre Lyard. Cette cassette vidéo a été conçue et réalisée en collaboration avec l'entreprise Rossignol et elle retrace les grandes étapes de la vie du ski.

Des émissions télévisées ont été tournées. Elles sont diffusées sur la Cinquième et s'intitulent *Des objets et des hommes*. Ces émissions ont été enregistrées et les vidéos sont disponibles au CNDP.

b) Les ressources existantes dans le pôle logiciel

Afin de faciliter la lecture, nous avons recensé dans un tableau un certain nombre de logiciels qui pourraient être utilisés, conformément aux programmes en vigueur, en classe de Technologie.

	6 ^{ème}	5 ^{ème}	4 ^{ème}	3 ^{ème}
<u>Logiciels de Bureautiques :</u> Traitement de texte :	Works, Word, Lotus Notes			
Tableur :		Works, Excel, Lotus		
Préao				PowerPoint, Freelance, Présentation
Pao				Publisher
<u>Logiciels Techniques :</u> CAO			DMT 10 et Dmt 20 Autosketch et Autocad Galaad, Gravplus, Big-Ci, UCI	Galaad, Gravplus, Big-Ci, UCI
FAO				
Pilotage et automatisme		Grafio, Légo, CG7		Grafio, Légo, CG7
<u>Autres logiciels :</u> Multimédia				Multimédia Orchestré, le Réalisateur, Présente
<u>Logiciels liés à Internet :</u> Messagerie			Eudora, Outlook Express	Eudora, Outlook Express
Navigation			Netscape, Internet Explorer	Netscape, Internet Explorer
Création de pages web				Frontpage

En classe de 6^{ème}, le programme prévoit une unité consacrée au traitement de l'information textuelle. L'élève doit savoir utiliser un logiciel de traitement de texte comme *Works*, logiciel le plus répandu, *Word*, utilisé plus rarement ou *Lotus Notes*, utilisé récemment parce que gratuit pour l'Education Nationale. Cette unité lui permet de distinguer les périphériques d'entrée et de sortie.

En classe de 5^{ème}, le programme prévoit l'utilisation d'un logiciel tableur grapheur et d'un logiciel de pilotage pour les automatismes. Les logiciels de tableur grapheur les plus souvent

utilisés sont Works, plus rarement Excel et depuis peu Lotus. Il existe une large offre de logiciels de pilotage par ordinateur. Nous ne citerons que quelques logiciels, comme *Grafio*, qui permet de réaliser des graficet (représentation graphique d'un automatisme) sous Windows, ou encore le logiciel *Légo*, que l'on peut se procurer auprès de Technologies Services. On peut citer également un logiciel *CG7* mis au point par des professeurs de technologie de l'Académie de Créteil.

En classe de 4^{ème}, le programme prévoit d'aborder la Conception et Fabrication Assistée par Ordinateur (C.F.A.O.) On dispose donc de logiciels de CAO et de logiciels de FAO. Comme logiciels de CAO, on peut citer *DMT 10* et *DMT 20*, le premier fonctionnant sous Dos, le second avec un environnement Windows ; il existe également deux logiciels de chez Autodesk, qui sont *Autosketch* et *Autocad*. Ces logiciels sont des logiciels de dessin technique. Quant aux logiciels de FAO, on peut citer *Galaad*, *Gravplus*, *Big-CI* et *UCI*. Chacun de ces quatre logiciels présente des avantages et des inconvénients mais sont dans l'ensemble conviviaux et faciles d'utilisation. Ces logiciels de conception peuvent s'adapter sur les machines outils suivantes : *Galaad* fonctionne avec *Charlyrobot*, *Gravplus*, avec la microfraiseuse de Jeulin, *Big CI* avec *UPA*, et *UCI* avec *Gravograph*.

En classe de 3^{ème}, le programme prévoit une partie intitulée "réalisations assistées par ordinateur". Cette partie englobe trois sous parties :

- communication assistée par ordinateur,
- fabrication assistée par ordinateur,
- automatismes pilotés par ordinateur.

Concernant la communication assistée par ordinateur, les élèves peuvent utiliser des logiciels de Publication Assistée par Ordinateur (*Publisher*) ou de Présentation Assistée par Ordinateur (*Power Point*), ainsi que des logiciels de création de pages Web (*Frontpage*), et des logiciels de création multimédia (*MO2.0* de chez Myclog...). Le logiciel *Presente* est gratuit pour l'Education Nationale, mais offre moins de possibilités que *MO2.0*.

c) Les ressources pour la consultation et la transmission d'informations : cédéroms et Internet

Les professeurs de technologie peuvent avoir recours en classe à des cédéroms généralistes ou des cédéroms spécifiques à la discipline. Nous ne citerons que quelques cédéroms de technologie :

- *Animatech Technologie Collège*, aux éditions Delagrave. Ce cédérom présente un ensemble de concepts technologiques. Il se compose de trois chapitres : un chapitre 'dessin', un autre 'construction électronique' et le dernier 'isostatisme'. L'objectif de ce support est d'aider le professeur dans ces démonstrations et les élèves pour compléter leur culture technologique.
- *Les découvreurs*, aux éditions Edusoft
- *Comment ça marche*, de Nathan Education. Ce cédérom explique le fonctionnement de nombreuses machines, sur un ton ludique.
- *Le musée des Arts et Métiers*. Il retrace l'histoire des techniques depuis la Renaissance, jusqu'à nos jours. Plusieurs thèmes sont proposés : mécanique, transport, communication...
- *Léonard de Vinci*, de J'imagine le monde. Comme son nom l'indique, ce support s'intéresse principalement à la vie et aux découvertes de Léonard de Vinci.
- *Le Monde des techniques*, Jeriko

Le programme de technologie prévoit un chapitre consacré à la consultation et à la transmission de l'information. Ce chapitre peut être réalisé avec une connexion Internet (logiciels de navigation, *Internet Explorer* ou *Netscape*) ou sans, si le site a été capturé au préalable par le professeur. Nous faisons référence ici également à la messagerie électronique. Les logiciels utilisés sont soit *Eudora* soit *Outlook Express*).

La liste de ces ressources n'est en aucun cas exhaustive. Un site essaie de référencer toutes les ressources disponibles. Ce site peut être consulté à l'adresse <http://www.infologie.com/refertec/>. Il existe également toutes les pages personnelles élaborées par les professeurs de technologie. Des supports pédagogiques y sont mis en ligne.

4. Les ressources "papier"

a) Les manuels scolaires

Récemment, des manuels de technologie traitant du nouveau programme sont apparus chez Delagrave, tout d'abord, puis chez Foucher. Ces éditeurs ont misé sur le fait que la technologie est une discipline à part entière et à ce titre mérite, comme les autres disciplines, de disposer de manuels.

Les manuels de technologie collège publiés chez Delagrave sont écrits par des professeurs de technologie de l'Académie de Créteil, également formateurs. Leurs auteurs (Jean Cliquet, Gilles Gaigher et Alain Henri) ont voulu faire un manuel ressource à la fois destiné aux enseignants et aux élèves.

Un nouveau manuel *Outils et notions. Technologie 6^{ème}* est sorti l'année dernière pour les 6^{èmes}. Ce manuel est destiné plus spécifiquement aux élèves.

Chez Foucher, un manuel intitulé *Le guide du Technologue* a été publié en 1996. Il a été écrit sous la direction de l'IPR de Bretagne, J. Desjardins. L'objectif de ce manuel est d'être un manuel uniquement destiné aux élèves ; il regroupe le programme du collège en une centaine de pages.

b) Les fiches

Le but de ces fiches est de fournir un cours "clé en main" au professeur de technologie. Cependant, il est difficile d'utiliser ces fiches sans les retravailler pour des raisons liées aux équipements. En effet, chaque collège est doté d'un équipement et d'un matériel propre. Or ces fiches supposent un équipement dont le collège n'est pas forcément doté. Par ailleurs le projet n'est pas forcément le même que celui décidé par l'équipe pédagogique en place.

Delagrave propose des fiches, appelés *Ductifiches*. Elles proposent des projets que l'on trouve chez Jeulin, fournisseur de composants permettant de réaliser les projets. Foucher propose des projets «clés en main» de Créa, fournisseur de composants. Quant à Fontaine Picard, les fiches proposées sont, à notre avis, les plus facilement réutilisables par le professeur de Technologie car elles ne renvoient pas à d'autres fournisseurs. Ces fiches peuvent être achetées sur le site www.fontainepicard.com.

III. ORIENTATIONS

Les programmes de Technologie Collège publiés au *Bulletin Officiel de l'Education Nationale* impliquent une dotation établissement importante, en termes de matériels. Or sur le terrain, les enseignants de Technologie ne peuvent pas toujours suivre les programmes, non par un manque de volonté, mais par un manque de moyens financiers.

En effet le programme de Technologie, pour être respecté, implique l'achat d'un nombre important de ressources. La Technologie n'est pas une leçon de choses, ni un récit sur les choses, mais une rencontre avec des situations techniques, pour citer Joël Lebeaume et Jean Louis Martinand⁸. Cela signifie que les ressources utilisées sont des outils, des moyens intégrés à un dispositif pédagogique. L'utilisation du manuel scolaire peut sembler inappropriée dans la démarche technologique puisque par définition, un manuel déroule un savoir linéaire. L'élève, s'il est uniquement face à un manuel, ne manipule pas. Or, en technologie, on demande à l'élève d'être acteur et manipulateur. D'où l'utilisation de supports technologiques particulièrement bien intégrés dans cette discipline. Cela ne signifie pas pour autant, loin de là, que le manuel scolaire n'a pas sa place dans la démarche de projet. Le manuel scolaire est un outil de référence, stable, que l'élève peut consulter à la maison. Il permet d'asseoir les connaissances de l'élève alors que les technologies sont uniquement utilisées en classe. L'élève n'a pas la possibilité de s'y référer chez lui.

Il serait intéressant de s'interroger sur le rapport triangulaire professeur-manuel-technologies, en menant une étude sur le terrain.

⁸ J. Lebeaume, J.-L. Martinand (1998), *Enseigner la Technologie au collège*, Paris, Hachette Education.

POSTFACE

Georges-Louis Baron

BIBLIOGRAPHIE

Annoot E. (1996). - Les formateurs face aux nouvelles technologies : le sens du changement. - In : Autoformation et enseignement multimédia. - Paris : Ophrys. - 199 p.

Audigier F. (1997). - Histoire et géographie : Un modèle disciplinaire pour penser l'identité professionnelle. - *Recherche et Formation : L'IDENTITE ENSEIGNANTE : ENTRE FORMATION ET ACTIVITE PROFESSIONNELLE* ; n°25. - pp. 9-21.

Audigier F., Crémieux C., Mousseau M.-J. (1996). - L'enseignement de l'histoire et de la géographie en troisième et en seconde : étude descriptive et comparative. - Paris : INRP. - 146 p.

Babaïassa R. (1998). - Quels usages réels pour les manuels scolaires ? Quels usages potentiels pour les manuels électroniques ? - *La revue de l'EPI* ; n°89. - pp. 67-74.

Baron G.-L. (1997). - Autour des mots : Des technologies "nouvelles" en éducation ? - *Recherche et formation : LES NOUVELLES TECHNOLOGIES : PERMANENCE OU CHANGEMENT ?* ; n° 26, juil. 1997. - pp.121-130

Baron G.-L., Bruillard E. (1996). - L'informatique et ses usagers dans l'éducation. - Paris : PUF. - 312 p.

Baron G.-L., Bruillard E. (1998). - Contribution à l'étude de la mutation des textes du savoir - le cas des manuels de mathématiques au collège : rapport final INRP-TECNE dans le cadre de l'appel d'offres " livre électronique " du GIS " Sciences de la Cognition". - Montrouge : INRP-TECNE, juin 1998. - 68 p.

Barraco C., Suhr D., Zapata A. (1998). - Construire son enseignement technologique au collège. - Paris : Armand Colin. - 176 p.

Beaufils A. (1998). - Aide à l'exploitation des bases hypermédias. - Tricot A., Rouet J.-F. (1998), Hypertexte et hypermédias. - Paris : Hermès. - pp.191-209.

Béguin M., Pumain D. (1994). - La représentation des données géographiques. Statistique et cartographie. - Paris : Armand Colin. - 192 p. - (Cursus).

Bertin J. (1967). - Sémiologie Graphique : Les diagrammes, les réseaux, les cartes. - Paris ; La Haye : Mouton : Gauthier-Villars : EHESS. - 444 p.

Bertin J. (1977). - La Graphique et le traitement graphique de l'information. - Paris : Flammarion. - 285 p. - (Nouvelle Bibliothèque Scientifique).

Blin E., Bord J.-P. (1995). - Initiation géographique ou comment visualiser son information. - 2e éd. - Paris : CDU-SEDES. - 284 p.

Bonin S., Bonin M.(collab.) (1989). - La graphique dans la presse. Informer avec des cartes et des diagrammes. - Paris : CFPJ. - 176 p.

Borne Dominique (1998). - Le manuel scolaire : Rapport de l'IGEN. - Paris : La Documentation française. - 47 p.

Boulidoires A. (1998). - L'usage du multimédia dans l'enseignement. - *La revue de l'EPI* ; n°91, sept. 1998. - pp.101-108

Bourget D., Castel J.-P., Dubois A. et al. (1991). - En technologie... l'élève au cœur du projet : quelques réflexions et propositions pour l'enseignement de la technologie au collège. - Rennes : Université de Rennes 1 CCAFE.

Bruillard E. (1997). - Les machines à enseigner. - Paris : Hermès. - 319 p.

Bruillard E. (à paraître). - Quelle évolution des ressources pour les enseignants et les élèves avec l'avènement du multimédia ? : Le cas des manuels scolaires de mathématiques". - Paris. - *Education*.

Bruillard E., Baldner J.-M., Baron G.-L. (1996). - Hypermédias et Apprentissages : Actes des troisièmes journées scientifiques. - Paris : INRP : EPI : IUFM de Créteil. - 298 p.

Bruillard E., Baron G.-L. (1998). - Vers des manuels scolaires électroniques ? Résultats d'une étude en mathématiques en classe de sixième. - *Sciences et techniques éducatives : Le livre électronique* ; vol. 5 ; n°4. - pp. 343-370.

Brunet R. (1987). - La carte mode d'emploi. - Paris ; Montpellier : Fayard : RECLUS. - 269 p.

Cantin., Larose., David., Lafrance (1999). - Les TIC en pédagogie universitaire et en formation à la profession enseignante au Québec : mythes et réalités. - *AC-TICE* ; n° 8, nov. 1999

Cartes et figures de la Terre (1980). - Paris : Centre Georges Pompidou. - 479 p.

Cauvin C, Reymond H., Seradj A. (1987). - Discrétisation et représentation cartographique. - Montpellier : GIP RECLUS. - 116 p. - (Reclus modes d'emploi).

Choppin A. (1992). - Le manuel scolaire : histoire et actualité. - Paris : Hachette-éducation. - 223 p. + XVI p.

Choppin A. (dir.) (1993). - Les manuels scolaires. Etats et sociétés : 19^e-20^e siècles. - *Histoire de l'Éducation* ; n° 58.

Clément J. (1998). - Du livre au texte. Les implications intellectuelles de l'édition électronique. - *Sciences et techniques éducatives.*; vol. 5 ; n° 4.

Crinon J., Gautellier C., Barré A., Braun G., Carrier C. et al. (dir.) (1997). - Apprendre avec le multimédia : où en est-on ? - Paris : Retz. - 220 p. - (Education active et société).

Cuenin R. (1972). - Cartographie générale. Tome I : notions générales et principes d'élaboration. - Paris : Eyrolles. - 328 p.

De Ketele J.-M. (1996). - Méthodologie du recueil d'informations : fondements des méthodes d'observation, de questionnaires, d'interviews et d'études de documents. - Louvain : De Boeck-Wesmael. - 226 p.

- Deschaintre E., Gaume A., Gouttefarde C. (1999). - Technologies de l'information et de la communication pour l'enseignement. - Paris : Casteilla. - 143 p. - (Pratiques pédagogiques).
- Devauchelle B. (1999). - Multimédier l'école? Enseignement et formation à l'heure numérique. - Paris : Hachette. - 175 p. - (Pédagogies pour demain).
- Dieuzeide H. (1994). - Les Nouvelles Technologies : outils d'enseignement. - Paris : Nathan Pédagogie. - 247 p.
- Giardina M. (1999). - L'interactivité, le multimédia et l'apprentissage. Une dynamique complexe. - Paris : L'Harmattan. - 236 p. - (Education et Formation).
- Giordan A. (1999). - Apprendre. - Paris : Belin. - 255 p. - (Débats).
- Guichard J., Martinand J.-L. (2000). - Médiatique des sciences. - Paris : PUF. - 248 p.
- Héry E. (1999). - Un siècle de leçons d'histoire. L'histoire enseignée au lycée : 1870-1970. - Rennes : PUR. - 432 p.
- Jacob C. (1993). - L'empire des cartes. Approche théorique de la cartographie à travers l'histoire. - Paris : Albin Michel. - 537 p. - (Bibliothèque Albin Michel Histoire).
- Kalogeropoulos L., Laramée A. (1995). - Multimédia et autoroutes de l'information : pour comprendre la diversité des outils et en saisir les enjeux. - Paris : Nathan. - 160 p.
- Kish G. (1980). - La carte. - image des civilisations. - Paris : Seuil. - 288 p.
- Lancien T. (1998). - Le multimédia. - Paris : International. - 127 p.
- Lang V. (1999). - La professionnalisation des enseignants : sens et enjeux d'une politique institutionnelle. - Paris : PUF. - 264 p.
- Layton D. (1991). - Innovations dans l'enseignement des sciences et de la technologie : volume II. - UNESCO. - 341 p.
- Le Meur M., Malphettes S. (1999). - Le multimédia : production, édition, distribution. - Paris : Editions Dixit. - 320 p. - (Guide de l'audiovisuel).
- Le nouveau contrat pour l'école : programme de sixième. - décembre 1995.
- Lebeaume J., Martinand J.-L. (1998). - Enseigner la technologie au collège. - Paris : Hachette Education. - 256 p.
- Legendre B. (1999). - Les métiers de l'édition. - 2^{ème} éd. - Paris : Cercle de la Librairie. - 296 p.
- Leroux P. (1995). - Conception et réalisation d'un système coopératif d'apprentissage. Etude d'une double coopération : maître/ordinateur et ordinateur/groupe d'apprenants. - Thèse de doctorat en informatique. - Université Paris VI.
- Leroux P. (1996). - Intégration du contrôle d'objets réels dans un hypermédia. Un exemple d'implantation dans le système Roboteach. - In : Bruillard, Baldner, Baron (Ed.). -

Hypermédiat et apprentissages : Actes des troisièmes journées scientifiques. - Paris : EPI : IUFM de Créteil : INRP. - pp. 237-243

Les cahiers de l'Education Nationale. - décembre 1983.

Leslé F. - Le multimédia. - Paris : PUF. - 128 p. - (Que sais-je ? ; n° 3390).

Levy P. (1990). - Les technologies de l'intelligence : l'avenir de la pensée à l'ère informatique. - Paris : La Découverte. - 233 p.

Linard M. (1996). - Des machines et des hommes : apprendre avec les nouvelles technologies. - 2° éd. - Paris : L'Harmattan. - 288 p.

Mendelsohn P. (1992). - L'ordinateur dans l'enseignement : Actes de la troisième rencontre francophone de didactique de l'informatique, 6-11 juillet 1992. - Sion : EPI : AFDI : IUKB. -

Meunier C. (1997). - Points de vue sur le multimédia interactif en éducation : entretiens avec 13 spécialistes européens et nord-américains. - Montréal : Chenelière/McGraw-Hill. - 291 p.

Miège B. (2000). - Les industries du contenu face à l'ordre informationnel. - Grenoble : PUG

Monmonnier M. (1993). - Comment faire mentir les cartes. Du mauvais usage de la géographie. - Paris : Flammarion. - 232 p.

Morin E. (1990). - Introduction à la pensée complexe. - Paris : ESF. - 158 p.

Orme (1996). - Les ressources multimédias en éducation. - Marseille : CRDP d'Aix-Marseille. - 159 p.

Papadoudi H. (2000). - Technologie et éducation : contribution à l'analyse des politiques publiques. - Paris : PUF. - 256 p.

Pouts-Latus S., Riche-Magnier M. (1998). - L'école à l'heure d'internet. - Paris : Nathan. - 220 p. - (Repères pédagogiques).

Pouzard G. (1997). - Extraits du Rapport officiel de l'Inspection Générale de l'Education Nationale sur l'utilisation du multimédia dans les enseignements. Chapitre 5 : Les technologies de la communication et l'école. Seconde partie : Utilisation du multimédia à l'école. - < <http://www.admiroutes.asso.fr/ACTION/THEME/educ/pouzard.htm> >

Raimond D. (1997). - Nouvelles technologies et enseignement de la technologie au collège. - Paris : Delagrave. - 62 p.

Schmuck C. (1996). - Introduction au multimédia : technologies et marchés. - Paris : AFNOR. - 232 p.

Séguy F. (1999). - La conception des produits multimédias : à la recherche d'une méthode. - Grenoble : PUG. - 160 p. - (La communication en plus).

Tardif J. (1998). - Intégrer les nouvelles technologies de l'information : quel cadre pédagogique ? - Paris : ESF. - 128 p. - (Pratiques et enjeux pédagogiques).

Teboul S. (1998). - L'organisation de la classe de 6^{ème} : mémoire IUFM Créteil. - 25 p.

Vedel T. (1994). - Sociologie des innovations technologiques et usagers : introduction à une socio-politique des usages. - In : Vitalis A. - Médias et nouvelles technologies, pour une socio-politique des usages. - Paris : Apogée. - 160 p.