

# 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 technologie<sup>1</sup>. 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 parisien<sup>2</sup> 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.

---

<sup>1</sup> Voir l'article sur les cédéroms de technologie en collège.

<sup>2</sup> 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<sup>e</sup> " récemment édité par le CRDP de Rouen qui reprend l'ensemble du programme de la classe de 5<sup>ème</sup>.