

L'usage des logiciels éducatifs en milieu scolaire : étude analytique des différents usages / Dr père Wadih al-Skayem. — Extrait de : Annales de philosophie et des sciences humaines. — N° 16 (2004), pp. 73-93.

Titre de couverture : Annales de philosophie et des sciences humaines. — Bibliogr.

Notes au bas des pages.

I. Education. II. Didacticiels. III. Ordinateurs. IV. Multimédia en éducation.

PER L1044 / FP209048P

L'USAGE DES LOGICIELS ÉDUCATIFS EN MILIEU SCOLAIRE : ÉTUDE ANAYLTIQUE DES DIFFÉRENTS USAGES

D^r Père Wadih Al-Skayem

Chargé de cours – Département de Sciences de l'éducation

L'ordinateur a fait son apparition il y a plus de cinquante ans. Après les premiers essais et les premières expérimentations, ce n'est que dans les années soixante-dix que l'ordinateur personnel s'est imposé. Doté d'une interface graphique développée par Apple, le personnel computer s'est vite généralisé. Les développements fulgurants opérés sur le plan technologique ont permis aux machines actuelles d'être sans aucun doute mille fois plus rapides que les premières machines. Cette amélioration a permis un grand développement à savoir dans le domaine du son et de l'image et toutes les machines d'aujourd'hui intègrent des fonctionnalités multimédia et communicatives. Elles permettent à l'utilisateur de rédiger un texte, de travailler des images, de dessiner, d'écouter de la musique ou même de composer de la musique, de programmer, de traiter des données et de visionner les derniers films.

1. L'INTRODUCTION DE L'ORDINATEUR DANS L'ÉDUCATION

L'école ne peut être indifférente à ce nouveau moyen et se doit de suivre et de participer à son évolution. Les principaux promoteurs et concepteurs de l'ordinateur vantent la valeur éducative de celui-ci. Au-delà de ce discours enthousiaste partagé par certains chercheurs, on observe une pression liée aux usages. L'ordinateur comme outil d'enseignement provoque l'école sur

son terrain. Dès lors, la place de l'école est interrogée. Bill Gates, le fondateur de Microsoft déclarait au journal « le Monde » du 15 mars 1995, au sujet des autoroutes de l'information : « Cela va changer notre façon de communiquer plus radicalement que le téléphone. Cela va changer notre façon d'apprendre, va nous permettre de dialoguer avec des gens qui ont les mêmes préoccupations que nous, quelle que soit la distance qui nous sépare » (Le Monde, 1995).

Dans une étude traitant de l'intégration de l'ordinateur en Suisse romande, Pochon et Blanchet (1997) rappellent les cinq champs sur lesquels l'école s'est concentrée ces dernières années : la didactique de l'informatique, l'utilisation de l'ordinateur comme « machine à enseigner », l'ordinateur comme outil de « développement cognitif », l'utilisation de logiciels supportés par l'ordinateur, et l'ordinateur comme outil de changement et d'innovation à l'école.

Cet article s'intéresse particulièrement au quatrième point qui concerne l'usage des logiciels éducatif en situation d'apprentissage.

2. DIVERSES CLASSIFICATIONS DES UPO (USAGES PÉDAGOGIQUES DE L'ORDINATEUR)

2.1. Définition du terme

Avant d'entamer cette étude, une définition de l'expression « logiciel éducatif » s'impose. Dans leur livre « Les logiciels éducatifs » (Picard et Braun, 1987) M. Picard et G. Braun appellent « logiciel éducatif », « tout logiciel spécialement conçu en vue de l'utilisation d'un média interactif pour la formation ou l'enseignement. Par média interactif, il faut entendre aussi bien le simple terminal (minitel par exemple), l'ordinateur seul ou interfacé avec un projecteur de diapositives, un magnétoscope, un vidéodisque, une sortie sonore, etc. ». G.-L. Baron émet une définition qui se rapproche de celle-ci. Pour lui l'expression « logiciel éducatif » est réservée à des « logiciels qui ont spécifiquement été conçus comme outils didactiques, et qui se rattachent plus ou moins directement au mouvement de la technologie éducative qui s'est constitué dans les années 60. »

Élaborer une taxonomie des UPO serait indispensable pour fournir un cadre de référence sur les usages de ces outils didactiques. Des tentatives de classification des UPO ont été effectuées, sans jamais parvenir à l'élaboration d'une réelle taxonomie (Taylor, 1980 ; Depover, 1987 ;

Denis, 1990 ; Jonassen, 1996 ; Lebrun , 1999 ; Limbos, 1999 ; etc.) ni à une description exhaustive des applications disponibles. Nous illustrerons deux de ces classifications avant d'en proposer une qui soit plus multidimensionnelle et panoramique.

2.2. Classification de Taylor : Tutor, Tool, tutee

2.2.1. Ordinateur « enseignant »

Le rôle de l'ordinateur est de transmettre de nouvelles notions et démarches aux apprenants. Les applications de type EAO (Enseignement Assisté par Ordinateur) relèvent de cette catégorie (ex. : leçons, exercices, simulations, ...).

2.2.2. Ordinateur « outil »

L'ordinateur est ici un outil qui aide l'enseignant à préparer ses cours, à gérer son enseignement, ses évaluations, à mesurer la lisibilité des textes, à effectuer des traitements statistiques des réponses des étudiants, ...

Vers le milieu des années 80, on assiste à un détournement des logiciels de bureautique à des fins pédagogiques. Grâce à des logiciels tels que le traitement de textes, les tableurs, les grapheurs ou encore les systèmes de gestion de bases de données (SGBD) ou de présentations assistées par ordinateur (PréAO), l'ordinateur devient non seulement un outil pour l'enseignant, mais aussi pour l'élève, au service de ses projets (Osterrieth et al., 1989).

2.2.3. Ordinateur « apprenant »

L'ordinateur est celui qui apprend, qui est programmé par l'utilisateur. On parle d'AAO ou d'Apprentissage Assisté par Ordinateur. Ce n'est plus la machine qui guide ou aide l'apprenant, comme dans l'EAO (Enseignement Assisté par Ordinateur), mais c'est celui-ci qui lui donne des directives pour la faire (ré)agir (Papert, 1981).

2.3. Classification selon des situations d'apprentissage

Après avoir distingué l'EAO de l'AAO ainsi que le caractère « ouvert » ou « fermé » des logiciels, Limbos (1999) propose une classification des UPO à partir de cinq situations d'apprentissage et met

particulièrement l'accent sur la théorie socio-constructiviste. Ce sont donc des UPO centrées sur l'activité de l'apprenant qui sont décrites ici :

- a. La production d'écrits et ses exploitations.
- b. Les représentations mentales/l'articulation des connaissances individuelles et collectives.
- c. La résolution de problèmes/la réalisation de projets personnels.
- d. La consultation de (res)sources de référence.
- e. L'acquisition de connaissances spécifiques et la gestion de la construction de ces connaissances.

2.4. Classification « multidimensionnelle » et « panoramique » des UPO

À condition de ne pas produire une véritable taxonomie des UPO, nous avons choisi ici de faire le point sur diverses applications existantes et suffisamment répandues à ce jour, et de présenter une classification, ou plutôt un panorama des UPO. C'est à chaque formateur d'y ajouter son interprétation et surtout de choisir comment infléchir l'exploitation pédagogique des outils proposés.

2.4.1. Outils de traitement de l'information

Quiconque s'est déjà servi d'un ordinateur a utilisé un des outils de base de traitement de l'information : traitements de texte, tableur, gestionnaire de données, progiciel de graphisme, progiciel de mise en page... La plupart des adultes qui utilisent des ordinateurs dans leur lieu de travail ou à la maison mobilisent un ou plus de ces outils. Tous fournissent une grande flexibilité pour la manipulation de l'information, une fois que celle-ci est entrée sur le disque dur.

Selon la définition de Larousse, un traitement de texte est « l'ensemble des techniques informatiques qui permettent la saisie, la mémorisation, la correction, l'actualisation, la mise en forme et la diffusion de textes ». C'est donc un logiciel associé à un ordinateur qui permet, après quelque temps d'apprentissage, de produire des écrits. Cette définition considère ainsi que l'ordinateur peut déjà être perçu comme un crayon servant à écrire du texte (saisie). Quant à l'orthographe, l'ordinateur indique d'un trait le mot mal écrit (correction). Il offre en plus au scripteur la faculté de le corriger, de

l'améliorer et de le modifier (actualisation). Il autorise en outre la mémorisation des écrits. Il permet également de mettre ce texte en forme et de lui associer toutes formes d'illustrations : tableaux, dessins, photos... Ces écrits seraient aptes à être mis en circulation (diffusion) soit sur papier, soit sous forme numérique, par l'intermédiaire des réseaux électroniques. Une fois le travail achevé, il devient facilement imprimable, ce qui donne au produit un cachet « officiel » invitant les parents et les amis à adopter une attitude plus sérieuse à l'égard du texte.

Les logiciels de traitement de données — tableur, gestionnaire de données — ont en commun la flexibilité qui les caractérise. Les étudiants peuvent visionner plusieurs graphismes différents se rapportant à une même donnée, donnant lieu à des analyses et à des représentations par des courbes. Le tableur les aide à explorer comment une formule d'une parabole est en rapport avec son graphique, ou comment une courbe du sinus est construite. Les étudiants plus avancés pourront utiliser la base de données et les fonctions statistiques pour explorer les rapports entre les variables, et déterminer les paramètres importants d'un effet identifié. La plupart des traitements de texte actuels se prêtent à la réalisation des rapports en donnant l'occasion aux étudiants d'intégrer des mots, des graphismes, des tableurs dans un seul document.

Certains de ces outils sont utilisés par des praticiens engagés dans de vraies situations de résolution de problèmes. Pour une efficacité certaine, l'appropriation de ces outils dans les écoles devrait refléter, à une large échelle, leur usage dans de vrais travaux. Exemples d'outils souvent utilisés dans les cadres pédagogiques : Microsoft Word®, Wordperfect®, Microsoft Excel®, 1-2-3®, MacDraw®, PageMaker®, et FileMaker®.

Un deuxième groupe d'outils largement répandu dans les écoles est basé sur les applications utilisées en dehors de l'école, mais adaptées à des fins pédagogiques. La mise en place d'un logiciel destiné à des fins pédagogiques fait appel à une interface simplifiée et à des directives d'aide indispensables. Le « Cruncher », par exemple, est un tableur conçu pour les élèves de classes élémentaires, et le « Wonderful Writing Machine » est un traitement de texte pour les jeunes élèves (Rubin, 1996).

2.4.2. Acquisition de données en temps réel

Un des outils les plus distinctifs dans le domaine des logiciels éducatifs est la technologie de l'acquisition des données en temps réel appelée aussi Expérience Assistée par Ordinateur (EXAO). Ces différents logiciels reliés à des dispositifs expérimentaux réels par des capteurs de température, de vitesse, de temps, permettent de mesurer et de visualiser l'évolution des paramètres physiques d'une expérience.

Non seulement les élèves auront le savoir-faire pour saisir le fonctionnement du monde, mais ils apprendront aussi comment certains phénomènes se traduisent dans des représentations graphiques. L'utilité d'une EXAO consiste dans son rapport avec les événements qui se déroulent dans le monde environnant. La perception simultanée de l'événement en temps réel et sa représentation sur l'ordinateur peuvent aider l'élève à donner un sens aux graphiques et aux modèles qu'ils représentent.

Dans la plupart de ces types d'application, les élèves apprennent comment les graphes de position, de vitesse, et d'accélération sont reliés l'un à l'autre et comment ces derniers reflètent des mouvements différents dans le vrai monde. Avec une sonde de chaleur par exemple, les élèves peuvent enquêter sur la température de leur corps, la température de l'eau chaude qui est en train de refroidir, ou la courbe refroidissante de l'eau chaude séparée par différentes disciplines.

Ces nouvelles méthodes enrichissent l'acquisition des sciences, non seulement parce qu'elles correspondent aux pratiques des scientifiques d'aujourd'hui, mais aussi parce qu'elles raccourcissent l'étape de traitement des données, entre l'expérience et son interprétation (Pouts-Lajus et Riche-Magnier, 1998).

2.4.3. Les simulations

Parmi les programmes dont on peut se servir en tant qu'outils, on compte des logiciels de simulation qui permettent à l'utilisateur de changer des paramètres pour en observer les effets sur un modèle donné. De tels logiciels soutiennent les élèves dans leurs émissions et leur vérification d'hypothèse ainsi que dans l'interprétation des résultats. Avec Oregon Trail (Encyclopédie Universalis), par

exemple, les élèves jouent le rôle du chef d'une famille qui va vers l'ouest pour s'y installer. De nombreux obstacles jalonnent leur parcours; ils devront faire face à d'importantes décisions comme par exemple quelle quantité de nourriture emporter, combien de kilomètres on doit parcourir par jour ... Les indices de recherche fournissent différents défis – chercher de l'essence, un trésor sur une île, etc. – que les élèves explorent en équipe. Chaque équipe décide d'un mouvement qu'elle insère dans l'ordinateur, reçoit des données relatives au déroulement des événements, et réfléchit ensuite, pendant un certain temps à son prochain mouvement. Les indices de recherche sont organisés en sorte qu'une classe entière puisse utiliser un seul ordinateur, une équipe insérant ses nouveaux paramètres pendant que les autres décident de leur prochain mouvement et recherchent les thèmes impliqués dans la simulation.

Les simulations diffèrent les unes des autres principalement par le monde qui y est simulé et la complexité du modèle sous-jacent. Parfois le monde simulé est le monde « réel », comme dans les programmes prédateurs : proies. Dans ceux-ci, le but éducatif est de faire comprendre aux élèves les rapports qui gouvernent les comportements du monde réel ; c'est-à-dire les conséquences d'une augmentation ou d'une diminution du nombre relatif de prédateurs (par exemple les renards) par rapport aux proies (par exemple les lapins).

Les élèves apprennent les concepts sous-jacents tels : petit, (le nombre de prédateurs baissera autant parce qu'ils n'auront pas assez à manger). Ils apprennent aussi à quoi ressemblent les fonctions mathématiques qui décrivent de tels comportements (par exemple des courbes exponentielles et logarithmiques).

Parfois une simulation rend le monde accessible à l'apprenant, parce que le monde modélisé ne l'est pas. RelLab (Horwitz & Barowy 1994) en est un exemple. Le but éducatif présenté aux élèves serait d'apprendre la relativité et les effets du mouvement relatifs à et au-delà de la vitesse de la lumière. Manifestement, aucun élève ne peut expérimenter un tel phénomène sans l'aide d'une simulation par ordinateur.

D'autres types de simulations qui ont vu le jour permettent au joueur de prendre des décisions dans des domaines aussi variés que l'économie et/ou l'écologie.

La très populaire série des Sim (SimCity, SimTown) en est un autre exemple. Dans chacune des épisodes les élèves construisent une ville de leur conception, puis la « gouvernement » en tant que maire, prenant des décisions concernant les constructions, les dépenses d'argent, l'augmentation des impôts, etc. de façon à satisfaire ses concitoyens. C'est pourquoi, il dispose d'un certain nombre de leviers sur lesquels il peut agir afin de contrôler la densité de la population et celle du trafic, l'importance de la pollution enregistrée, le taux de criminalité ou la valeur du sol, par exemple.

À tout instant, l'apprenti maire peut interroger le logiciel pour connaître l'avis des administrés à son égard ou la liste des problèmes les plus importants auxquels sa ville et ses habitants se trouvent actuellement confrontés. Ce sont des logiciels populaires, fréquemment utilisés en tant que jeux par les élèves à domicile.

2.4.4. Multimédia

Toutes les catégories que nous avons décrites peuvent être améliorées par l'utilisation des multimédias : le terme en lui-même n'est pas récent, mais sa conception et sa signification ont évolué au cours des dernières années. Dans son acception la plus générale, le multimédia permet d'accéder à n'importe quel type d'information (écrite, sonore, visuelle), à n'importe quel moment et à n'importe quel support (récepteur de télévision, micro-ordinateur, communicateur personnel). Plus pratiquement, il s'agit de réunir sur un même support plusieurs fichiers contenant du texte, du son, des images fixes ou animées et organisés au moyen d'une programmation informatique. Une autre caractéristique fondamentale est l'interactivité, qui qualifie les matériels, les programmes ou les conditions d'exploitation permettant des actions réciproques en mode dialogué avec des utilisateurs ou en temps réel avec des appareils. Par exemple, une base de données multimédia relative aux instruments de musique permet à l'utilisateur de lire un texte concernant l'histoire, la technique, le répertoire, etc., d'un

instrument, mais aussi d'en voir des partitions écrites pour cet instrument, des images, et d'écouter le son de cet instrument.

Actuellement, le support privilégié du multimédia est le CD-ROM¹ ou le DVD lus sur un micro-ordinateur adapté, dit multimédia; mais l'information peut également être véhiculée sur un réseau informatique numérisé à très haute capacité et vitesse de transmission.

Dans son Petit dictionnaire illustré du multimédia, Herrelier définit ce terme « comme l'ensemble des techniques de manipulation des données telles que le son, les images, les photographies et les séquences vidéo. A l'origine, ces données étaient exploitées sur des supports, des médias, spécifiques : cassettes audio ou vidéo, disque, papier... d'où le terme multimédia. Aujourd'hui, ces différentes données peuvent être regroupées et traitées sur un même support : disque dur ou CD-ROM, par exemple». (Herrelier, 1994)

Comme les moyens deviennent plus disponibles et plus accessibles, le consommateur s'attendra à ce que les images et les sons s'intègrent plus à chaque étape du logiciel. Evidement, les multimédias ne sont pas pédagogiques ou ne forment pas des méthodes d'enseignement en eux-mêmes. Mais, utilisés d'une façon adéquate, ils servent de soutien aux enfants par le biais de moyens authentiques, motivants et orientés. Malheureusement, beaucoup d'usages « pédagogiques » des multimédias ajoutent seulement l'« art » au texte de la même façon que les manuels scolaires ajoutent des illustrations pour rendre la page plus intéressante.

Dans le domaine éducatif, les recherches ont montré l'intérêt d'une présentation qui utilise une variété de supports plutôt qu'un support unique. CamMotion est un support que les élèves utilisent pour créer un argument basé sur la synthèse de différentes scènes de vidéo (par exemple, comparer deux metteurs en scène, en illustrant leur argumentation avec certains clips de leurs films). Logiciel développé pour faire partie du VIEW² (Vidéo pour Explorer le Monde), il permet aux étudiants de recueillir des données telles que

1. Compact Disc Read Only Memory

2. Video for Exploring the World

la position, la distance, et l'angle, données qui varient avec le temps. Il leur permet même d'explorer, par exemple, le vol d'une balle projetée d'une personne à une autre ou la position des jambes d'une fille lorsqu'elle joue avec le cerceau en gymnastique ; l'étudiant clique sur les points appropriés de l'écran, ensuite dessine un graphe qui correspond au mouvement. L'étudiant pourra ainsi pointer sur différentes parties du graphe et observer la vidéo qui correspond à cette représentation mathématique (Rubin, 1996).

CamMotion peut aussi être utilisé dans les vidéos que les étudiants ou/et les professeurs utilisent. Le fait de filmer peut être combiné avec des représentations mathématiques ; par exemple, lorsqu'on a un groupe d'étudiants qui prennent des vidéos illustrant une certaine courbe. La courbe d'un ralentissement sur une surface lisse, par exemple, peut évoquer des vidéos d'étudiants glissant avec leurs chaussures, une balle montant une rampe, une balle projetée dans l'air, une petite voiture à la fin de sa bande en caoutchouc, une voiture qui s'arrête à un feu rouge, une pendule au sommet de son oscillation. Ce logiciel élargit considérablement les possibilités de saisir les données et leur représentation en se référant au monde visuel et dynamique ambiant.

Le programme PALENQUE en est un bon exemple. Il s'agit d'un programme qui permet aux étudiants d'explorer les ruines Mayas au sud du Mexique dans une expérience appelée le « voyage virtuel ». Il est adressé aux enfants de 8-14 ans. Diapositives, film, vidéo, graphique, texte, effets sonores, et récit audio sont tous intégrés dans un seul disque-vidéo, conçus pour être totalement utilisés par l'apprenant, plutôt que dépendant de la séquence instructive du professeur et de ses objectifs. Le but du voyage est de chercher la tombe d'un vieux monarque. Trois modes fonctionnent dans ce programme : exploration, musée et jeu. Dans le mode Exploration, l'utilisateur appuie sur une commande pour commencer le voyage virtuel à l'intérieur des ruines. Les étudiants utilisent différents outils du voyage simulé, une caméra pour prendre des photos du lieu où ils se sont rendus, un album, un enregistreur, une carte et une boussole leur permettant de naviguer et de situer leur position. Dans le mode Musée, une base de données est à la disposition de l'utilisateur lui permettant de collecter des informations complétant sa recherche, sous forme de texte, de photos, de séquences vidéo. Dans le mode

jeu, l'utilisateur est obligé de reconstruire des objets perdus dont seuls des fragments ont été retrouvés.

Palenque a été conçu à l'origine comme prototype et n'a pas été largement utilisé dans le cadre scolaire ; par conséquent, nous ne savons que très peu comment l'élève aurait pu y réagir dans le cadre du programme scolaire. À l'origine, il nous fournit une indication sur la manière dont la technologie peut offrir une information agréable et fascinante à l'usage individuel et aux activités d'exploration.

À côté de ces logiciels, on peut citer les différentes applications trouvées dans les musées et qui sont mises à la disposition du visiteur. Apprendre à voir est un didacticiel réalisé au musée d'Orsay. L'intention du musée est de préparer le visiteur à l'analyse picturale, à l'exercice du regard pour l'analyse d'un tableau en ayant recours à trois éléments plastiques : la lumière, la couleur et l'espace.

L'approche du musée des Beaux-Arts de Lyon est toute différente avec le choix d'un jeu interactif, Thot, figurant une scène sur une porte monumentale de Haute-Egypte : L'Offrande des Sistris. Le musée invite le visiteur à comprendre et à jouer avec ses sens.

2.4.5. Jeux éducatifs

Le marché des logiciels a été marqué ces dernières années par une croissance fulgurante des jeux sur ordinateur. On peut distinguer plusieurs catégories de jeux :

- *Jeux d'action* : Ce sont les jeux les plus connus des enfants et les plus redoutables pour les parents. Ils relèvent principalement de la coordination des mains et des yeux et font surtout appel au réflexe du joueur. On reconnaîtra parmi les jeux d'action Tetris (lequel exige de la part du joueur un réflexe rapide avec des habiletés en géométrie). Jolivalt le décrit de la manière suivante : « *Tetris brille par sa simplicité : des éléments géométriques formés par quatre carrés diversement accolés tombent du haut de l'écran. Le joueur dirige leur chute, les fait au besoin pivoter afin qu'ils s'empilent sans laisser aucun interstice. Chaque ligne continue ainsi formée disparaît aussitôt. Autrement, les lignes*

incomplètes subsistent et les pièces s'érigent en tas. S'il arrive au plafond, la partie est terminée. Chaque niveau se caractérise par une vitesse de chute accrue » (Jolival, 1994, p.73-74).

Les plus connus parmi les jeux d'action sont les jeux de tir où le but du joueur est de détruire les méchants qui apparaissent sur l'écran sous plusieurs formes (personne ennemie, avion, vaisseau spatial etc.). Un exemple bien connu de ce type de jeu est Space Invaders : « Un petit engin spatial se déplace à la base de l'écran et tire sans relâche des giclées de rayons laser sur des grappes de vaisseaux multicolores qui se laissent choir du ciel. Tandis que la partie se prolonge, les vaisseaux arrivent en plus grand nombre et leur vitesse s'accroît. Tout engin ennemi qui parvient au sol ou dont le projectile frappe l'engin du joueur entraîne une pénalité. » (Jolival, 1994, p. 8-9). Ces jeux sont plus ou moins inspirés de « Star Wars » la série filmée qui continue à connaître une popularité incontestée auprès des adultes et des enfants.

- *Jeux de « drill »* qui ressemblent aux cartes automatisées avec les mécanismes de marquage et de récompense. Un des jeux de « drill » les plus communs est Maths Blaster où l'utilisateur doit répondre rapidement à une question (6+7 par exemple) en tapant la réponse dans une case au-dessous. Certains de ces jeux sont populaires dans les écoles où les professeurs les utilisent pour récompenser leurs élèves et les motiver davantage.

- *Jeux d'éveil* : comme « Mimi » où l'on associe aux petits enfants certaines lettres de l'alphabet avec des séquences animées visuelles et sonores. De plus l'enfant peut enchaîner ses propres séquences pour créer un petit dessin animé.

- *Jeux de simulation* : Certains jeux de simulation sont connus du public. C'est le cas des simulateurs de vol ou de conduite qui permettent au joueur de s'asseoir à la place du pilote pour conduire une voiture de course ou un avion de chasse avec toutes les combinaisons et les exigences que cela suppose pour un débutant : manipulation assez facile de la machine, parfaite connaissance du fonctionnement du moteur,

des freins, des engins ... La conduite peut être effectuée de deux façons soit en manipulant simplement les boutons du clavier soit en installant une manette devant l'ordinateur pour que la simulation soit plus réaliste.

On a parfois de la difficulté à placer certains jeux dans les catégories correspondantes. La plupart des jeux intéressants sont des simulations ; c'est le cas par exemple de SimCity. La différence principale entre les jeux de simulation et ceux qui sont considérés « officiellement » comme des simulations est le contenu éducatif du logiciel conçu spécialement pour être mis en relation avec le contenu du curriculum scolaire.

D'autres jeux ont aussi un contenu éducatif considérable qu'on peut placer sous la rubrique de jeu de réflexion : comme leur nom l'indique, ces jeux reposent sur un effort intellectuel de la part du joueur. On peut citer tous les jeux de stratégies : jeu d'échecs, jeu de dames, jeu de bridge. Parmi les jeux qui sont conçus pour être abordés par les enfants on peut mentionner Othello et les Moulins. Cette liste est loin d'être exhaustive. On peut citer aussi Where in the World Is Carmen San Diego : ce jeu incite les enfants à trouver Carmen en suivant des indices géographiques autour du monde, en consolidant leur connaissance en géographie.

On peut dire sans risque qu'un gros travail reste à faire dans le monde des jeux. Une prédominance de la violence sous-tend la plupart des jeux d'action. Ce qui les rend plus attrayants pour les garçons que pour les filles. Jolivald fait quelques remarques à cet égard pour montrer la gravité de la situation :

« La plupart des jeux cultivent l'agressivité. Dans des kyrielles de logiciels, il s'agit de tirer sans relâche, d'abattre tout ce qui bouge, de tuer et d'éliminer, le tout dans une débauche de couleurs criardes, d'explosions, d'onomatopées et de râles. (Jolivald, 1994, p. 99) Et plus loin : « Les jeux d'action ne subliment pas la violence, ils l'exacerbent. Le gain commande toutes les actions. Le joueur collecte un maximum d'argent pour acheter des armes toujours plus destructrices. Dans Dogs of war le personnage traque de par le monde les

auteurs de crimes crapuleux ou sordides : meurtre d'une fillette, prise d'otages, trafic de drogue... Equipé d'armes automatiques, de grenades, de lance-roquettes, et moyennant une prime confortable, il doit abattre les malfaiteurs avant que la police ait pu procéder à leur arrestation. Dogs of war fait l'apologie d'une justice personnelle expéditive, motivée par l'appât du gain. Elle instille le mépris des droits les plus élémentaires. » (Jolival, 1994, p. 99-100).

2.4.6. Environnements constructivistes

Le constructivisme est une philosophie de l'éducation. La connaissance n'est pas considérée comme un reflet du monde extérieur dans la représentation du sujet, mais c'est dans l'activité pratique ou cognitive du sujet, qu'elle situe l'origine de cette connaissance. Réciproquement, contre les diverses formes de nativisme, d'apriorisme et d'idéalisme, il refuse de voir dans la connaissance la projection sur la réalité des structures transcendantales de l'esprit. Citons Piaget : « Je ne connais l'objet qu'en agissant sur lui, et je ne puis rien affirmer de lui avant cette action ... [Mais] pour agir sur l'objet, il faut un organisme, et cet organisme fait aussi partie du monde [...]. Le monde existe [donc] avant la connaissance, mais nous ne le découpons en objets particuliers qu'au cours de nos actions et par interactions entre l'organisme et le milieu ».

Le constructivisme ajoute à l'image d'apprentissage un accent concernant les apprenants qui créent – histoires, structures physiques, jeux d'ordinateur, dessin – avec des outils appropriés exigeant une réflexion considérable. Comme théorie d'apprentissage, il se base sur la croyance que ces derniers apprennent mieux quand ils construisent des objets (y compris les procédures d'informatique) de leur propre conception.

L'exemple d'environnement le plus connu, et dans lequel les enfants apprennent à travers la création de leurs propres objets est LOGO. Ce dernier se présente à la fois comme une famille de langages informatiques et un système d'apprentissage, situés à la convergence de l'épistémologie génétique de Piaget et des recherches en matière d'intelligence artificielle.

Selon l'approche LOGO, l'ordinateur devient le moyen de créer un environnement structurant, à l'intérieur duquel l'apprenant utilise sa réflexion pour résoudre des problèmes qui représentent un intérêt véritable pour lui. Il est souvent décrit comme un langage informatique permettant aux enfants d'explorer intuitivement et d'approcher certains domaines du savoir jusqu'à présent réservés à un enseignement didactique : essentiellement les mathématiques et, surtout la géométrie. L'enfant construit sa propre connaissance, étape par étape, et chaque étape lui donne la possibilité de construire une étape plus complexe. L'exemple qu'on donne le plus est celui de la création d'une maison ; l'enfant qui aurait programmé l'ordinateur pour dessiner un triangle et un carré, pourrait réaliser le dessin d'une maison non pas comme une suite de droites et d'angles mais comme un carré surmonté d'un triangle. Chaque réalisation permet à l'enfant d'en avoir une, plus originale.

LOGO et son compagnon Lego/LOGO (dans lequel les jouets Lego sont contrôlés par un câble spécial connecté à un ordinateur sur lequel est installé LOGO) pourrait être des catalyseurs pour des expériences à travers lesquelles les élèves apprennent les maths, les principes d'engrenage, etc. Cependant, quand il a été introduit en premier lieu, le LOGO avait tendance à être utilisé dans des situations où le rôle du professeur est presque imperceptible. L'apparente simplicité de LOGO a conduit bien souvent les autorités scolaires et parfois les enseignants eux-mêmes, à négliger l'importance d'une préparation adéquate à son utilisation au niveau des élèves. Malheureusement, ce malentendu concernant la façon dont on devrait l'utiliser a suscité des expériences où son potentiel éducatif a rarement été exploité.

Depuis quelques années on a tendance à utiliser LOGO dans des cadres plus dirigés, afin que le comportement explorateur de l'élève soit plus guidé. Une des applications de LOGO qui contient un support considérable en maths pour le programme scolaire est appelée le Geo-logo (Rubin, 1996). Cette version forme la base des unités de géométrie à deux dimensions dans les classes de CE2 à CM2. Ces unités côtoient le contenu traditionnel d'une façon non-traditionnelle. Au CE2 et au CM1, les élèves apprennent en utilisant LOGO à dessiner des rectangles de formes, d'orientations et de dimensions différentes. Plutôt que de mémoriser une définition du

mot « rectangle », ils découvrent les propriétés du rectangle en programmant l'ordinateur pour les dessiner. Le fait que les deux côtés d'un rectangle ont la même longueur, alors si un côté est dessiné par AVANCE 30 (un ordre qui dessine une ligne de 30 unités), l'enfant réalise que pour dessiner le côté opposé il doit donner le même ordre que pour le premier (ou l'équivalent, par exemple, AVANCER 15, AVANCER 15).

Comme on le remarque, l'approche de LOGO pourrait être une excellente méthode pour faire travailler les enfants en géométrie. Il faut savoir cependant, que l'approche de la géométrie LOGO diffère en certains points de l'approche traditionnelle enseignée à l'école. (Si l'on enseigne aux enfants que pour faire un sommet d'un triangle équilatéral il faut tracer un angle de 60° , alors c'est un pivotement de 120° qu'il faut demander à l'ordinateur d'exécuter).

2.4.7. Environnements d'accès à l'information

L'Internet, le World Wide Web, et un nombre croissant de CD-ROMs (par exemple, Encarta, Universalis et Compton's Encyclopedia) fournissent apparemment aux élèves un accès infini à l'information et à l'expertise. Certains technophiles zélés prétendent que la propagation de l'information d'une façon exponentielle et l'incapacité des enseignants de tout savoir et de tout retenir, ont poussé les responsables de l'éducation à connecter les écoles et à permettre aux étudiants d'avoir accès aux ressources fondamentales de l'information. L'accès aux ressources d'information comme Internet et le World Wide Web est l'un des arguments majeurs pour introduire la technologie dans les écoles.

Cependant donner aux étudiants un accès illimité à Internet est semblable au fait de les laisser errer dans une bibliothèque – un terrain où la structure pédagogique est nécessaire pour la recherche ! Dans certains cas, les apprenants copieraient des passages de l'Internet pour les utiliser dans leurs devoirs ; la technologie rend simplement ce processus beaucoup plus facile que la copie manuelle. Depuis toujours, les élèves sont excités par la facilité d'accès dans les environnements du réseau, et par l'environnement visuel et sonore qui accompagne leur recherche. Le défi serait de transformer

cette motivation en un apprentissage profitable pour éviter le zapping qui est causé par le manque de contenu.

La structure pédagogique, en vue d'un meilleur usage de ces nouvelles ressources, serait d'envisager un apprentissage basé sur projet où les élèves sont engagés dans une recherche en groupe dans laquelle ils auraient défini les grands axes. Dans ce cas, ils peuvent utiliser les informations sur Internet comme outil, dans le contexte d'un objectif plus grand. Le fait de décider quelles ressources utiliser, comment les trouver, et quelle information extraire serait en rapport direct avec le projet. Dans le contexte de tels projets, Internet fournit aussi des références électroniques dans lesquels les scientifiques, historiens, mathématiciens, et beaucoup d'autres sont prêts à répondre aux questions d'étudiants à travers des programmes tel que Demandez à un Scientifique et Demandez à un mathématicien auxquels les écoles pourraient souscrire (Rubin, 1996).

Cependant, quand les élèves utilisent les connections en réseau pour la recherche il s'avère que le texte est rarement la structure la plus appropriée pour exprimer leurs résultats. S'ils trouvent des tableaux, des dessins, des images, ou des vidéos pour soutenir leurs argumentations, ils devront les inclure dans leurs recherches. Un certain nombre de programmes en multimédia pour usage scolaire parus au cours des dernières années (par exemple, Mediatext et Hyperstudio), n'arrête pas de s'accroître au même rythme que les ressources multimédia d'Internet continuent à augmenter. À part l'assistance à construire des documents multimédias, ces outils permettent aux étudiants de faire de l'hypertexte, document dans lequel chaque lecteur peut lire des parties différentes du document d'une façon non linéaire, selon son intérêt, en suivant des liens particuliers.

2.4.8. Enseignement Assisté par Ordinateur et systèmes d'apprentissage intégrés.

L'Enseignement Assisté par Ordinateur et les systèmes d'apprentissage intégrés sont parmi les premières applications de l'informatique dans le système éducatif. Les racines de l'EAO se trouvent bien évidemment dans la théorie behavioriste et l'enseignement programmé ; l'EAO offre des exercices de pratique

performance de l'élève. Et parce que les ordinateurs peuvent s'occuper d'un grand nombre de problèmes et peuvent exécuter une logique simple pour décider de la prochaine question à poser, certains programmes de l'EAO individualisent leur enseignement. Chaque élève peut en effet travailler à son rythme et réfléchir aussi longtemps qu'il le souhaite. Dans une classe équipée de plusieurs ordinateurs, le recours à de tels logiciels permet alors au maître de ne pas « faire attendre » les élèves plus rapides. Il permet à tous les élèves parvenus au terme du logiciel de recevoir les mêmes informations et d'étudier les mêmes problématiques.

Parce que le contenu et le format de l'EAO (avec des questions à choix multiples, des vrais/faux, ou remplissez l'espace vide) sont similaires à ceux qu'on trouve dans les épreuves standards, les études sur l'EAO montrent souvent des résultats profitables aux élèves, spécialement si ceux-là ont été fréquemment exposés à des séquences intensives d'EAO pendant une durée d'au moins 6 à 12 mois (Rubin, 1996).

Ces didacticiels ne nécessitent pas de la part de l'utilisateur de travailler dans la précipitation. Ils lui laissent la possibilité de réfléchir avant de faire un mouvement. Une nouvelle étape n'apparaît à l'écran que si l'élève donne l'ordre au programme qu'il est prêt à la recevoir.

Toutefois, certains programmes d'EAO sont faits pour être vendus aux particuliers comme aux écoles. Dans le domaine de la lecture, il faut citer Elmo, le logiciel d'apprentissage de la lecture silencieuse le plus connu et le plus réputé en France. Conçu au début des années quatre-vingt, Elmo est un logiciel ouvert : l'enseignant peut le personnaliser en y introduisant les mots de la classe et en paramétrant le contenu des séquences didactiques proposées à chaque élève. L'efficacité d'Elmo repose sur la nature fortement individualisée et interactive des exercices proposés : en choisissant et en réglant la vitesse d'affichage et les mots, l'enseignant peut contrôler au plus près les progrès de chaque élève.

Pour l'apprentissage des mathématiques, il existe de nombreux logiciels non seulement pour le calcul numérique, mais aussi pour le

calcul formel, pour la résolution d'équations, de dérivées, d'intégrales ou de dessin géométrique tel le célèbre Cabri-Géomètre¹.

On perçoit certaines inquiétudes concernant les logiciels d'EAO. Ce genre de programme fonctionne sous la forme de « drill and practice » mais c'est souvent communément appelé « répéter et tuer ». La raison de cette appellation est que le fait de répéter machinalement un ensemble de problèmes contribue peu, au développement intellectuel des élèves ; en effet, cela a le potentiel de « tuer » leur intérêt pour le sujet en question. Leur engagement est souvent basé sur les effets spéciaux plutôt que sur la participation intellectuelle. Les élèves de 9 à 13 ans, par exemple, qui avaient depuis longtemps maîtrisé les simples opérations d'addition et de multiplication ont été observés pendant leur temps libre jouant à Math Blaster², répondant aux questions nettement en dessous de leur niveau en mathématiques, juste pour la sensation d'un succès facile et pour les effets spéciaux (Rubin, 1996).

CONCLUSION

Pour conclure, il est important de signaler que l'introduction des nouvelles technologies de l'information et de la communication (NTIC) dans l'éducation ne signifie en aucune façon un effacement ou un remplacement du rôle de l'enseignant en classe. Cependant, il ne faut pas nier que le professeur est amené à changer de rôle. Trois rôles essentiels lui restent dévolus :

1. Créé en France à la fin des années quatre-vingt par une équipe d'informaticiens et de didacticiens de l'université de Grenoble, **Cabri-Géomètre** est un outil d'apprentissage de la géométrie. Il se présente comme un éditeur de figure qui permet de tracer par exemple, un triangle, ses médiatrices, ses bissectrices, ses médianes, d'observer qu'elles passent toujours par un même point et que les trois points de convergence obtenus sont alignés. De même, il est possible de déplacer l'un des sommets du triangle pour constater que les effets de convergence et d'alignement sont conservés.

2. Logiciel de mathématiques qui propose aux élèves des exercices d'arithmétique de base.

- C'est lui qui détermine la tâche et les consignes initiales que l'élève est tenu d'accomplir ; c'est parfois lui qui aura implémenté les tâches à l'aide de la partie auteur d'un logiciel.
- Pendant la réalisation de la tâche, il aide les élèves au moment opportun ; il n'intervient qu'à la demande (avec la possibilité de s'attarder un peu plus auprès de ceux qui témoignent de problèmes).
- C'est lui qui devra finalement évaluer les productions élèves/machine, car ni l'un ni l'autre n'ont une compétence suffisante.

Pour terminer, il faut souligner que le professeur, acteur principal dans le triangle didactique, doit progresser avec l'évolution des technologies modernes ; il n'est plus le détenteur ni le transmetteur de tous les savoirs, mais il devient un « conseiller et un organisateur » des apprentissages, selon une formule de Jean-Paul Narcy. Ce nouveau rôle est bien plus exigeant que le rôle traditionnel : il interpelle un bon niveau de formation, notamment à la sémiologie des documents multimédias, beaucoup de temps de préparation, puisqu'il faut trouver des tâches intéressantes à faire réaliser par les élèves.

BIBLIOGRAPHIE

- BARON, G.-L., et BRUILLARD E. (1996), *L'informatique et ses usagers dans l'éducation*. Paris, PUF, l'Éducateur, 312 p.
- BLANCHET, A. et POCHON, L.O. (1997), *L'ordinateur à l'école : de l'introduction à l'intégration*. Neuchâtel, IRDP-LED, 123 p.
- BRAUN, G. et PICARD, M. (1989). *Les logiciels éducatifs*. Paris, PUF, coll. « Que sais-je ? ».
- HERRELIER, J.-M. (1994) *Petit dictionnaire illustré du multimédia*. Paris, éd. Sybex.
- JOLIVALT, B. (1994) *Les jeux vidéo*. Paris, éd. PUF.
- Journal *Le Monde*, 15 mars 1995.
- LIMBOS, B., *Essai de classification et utilisations Pédagogiques de l'Ordinateur selon cinq situations d'apprentissage*.
<http://www.segec.be/fedefoc/publications/juin/classification.pdf>
- OSTERRIETH et al. (1989), *L'informatique tranquille*. Bruxelles, Ministère de l'Éducation nationale, Collection Éducation et Recherche.
- PAPERT, S. (1981) *Le jaillissement de l'esprit : ordinateur et apprentissage*. Paris, Flammarion, traduction française de R.M. Vassallo-Villaneau.
- RETSCHITZKI, J. et GURTNER J.-L. (1996) *L'enfant et l'ordinateur*. Belgique, Mardaga, 208 p.
- RUBIN, A. (1996) *Educational Technology : Support for Inquiry-Based Learning*. Cambridge.