

Catherine KELLNER

USAGES DES CEDEROMS LUDO-EDUCATIFS : QUELLE REELLE LIBERTE DE NAVIGATION POUR LES UTILISATEURS ?

Résumé : Les cédéroms apparaissent aux chercheurs qui travaillent sur les nouvelles technologies comme permettant de faire participer l'utilisateur dans la construction-même de son parcours. Une analyse des usages par des enfants de deux cédéroms ludo-éducatifs montre qu'il n'en est pas toujours ainsi. Dans l'ensemble, les cédéroms observés ne permettent pas à l'utilisateur de faire des choix de navigation motivés alors qu'une forme d'écriture adaptée pourrait favoriser une réelle démarche méta-cognitive de la part des enfants.

Mots-clés : Cédérom ludo-éducatif, Usages, Navigation, Construction du parcours, Hypertexte.

Les nouvelles technologies éducatives sont souvent présentées par des discours enflammés comme proposant des solutions inédites aux difficultés de l'apprentissage. Au-delà de ces propos qui manquent bien souvent de recul, il convient d'examiner de près les outils et de ne pas se contenter de généralisations. Si effectivement un support comme le cédérom présente un certain nombre de potentialités, encore faudrait-il que les concepteurs des titres les mettent à profit. Si une analyse sémiotique aide à comprendre la façon dont le produit se donne à être utilisé, seule une observation des usages réels permet de confirmer les hypothèses formulées et de vérifier si les utilisateurs s'avèrent conformes à la manière dont on les a imaginés.

Après avoir présenté les conditions d'une expérimentation que j'ai mise en place dans le cadre d'une thèse en Sciences de l'Information et de la Communication (Kellner, 2000b), je présenterai une de mes conclusions principales, qui nuance un certain nombre de discours idylliques sur la liberté de l'utilisateur au sein d'un hypertexte.

LE PROTOCOLE EXPERIMENTAL

Mon travail, qui examine différents aspects de la médiation mise en place par un cédérom ludo-éducatif, s'inscrit à la fois dans le champ des Sciences de l'Information et de la Communication et dans le champ des Sciences de l'Éducation. J'ai analysé un corpus de 3 cédéroms d'enseignement des mathématiques, destinés à des

enfants de 5 à 7 ans et présentés comme associant jeu et apprentissage, et j'ai observé des enfants utilisant ces cédéroms. Il s'agit notamment des titres *Voyage interactif au Pays des Maths* (collection Lapin Malin et ses amis, 6-7 ans, 1997, TLC-Edusoft), *J'apprends à calculer* (collection Nathan Premiers apprentissages, 5-7 ans, 1998, Havas Interactive).

Bien que ces produits ne soient pas spécifiquement conçus pour une utilisation scolaire, leur pertinence pédagogique cherche sa légitimité dans l'annonce d'une validation par des enseignants. Dans la mesure où les enseignants n'ont, pour l'instant, à leur disposition que des cédéroms de ce type destinés prioritairement au grand public, il m'a paru important de les analyser dans une utilisation scolaire. Cependant, ce n'est pas la situation d'utilisation de ces cédéroms dans une progression pédagogique que j'ai cherché à analyser mais bien la façon dont chaque produit, en lui-même pouvait être un opérateur de médiation entre l'enfant et le savoir. C'est donc sous un angle communicationnel et non pédagogique que cette observation a été réalisée.

Puisque mon objectif n'était pas d'analyser l'utilisation d'un cédérom en situation scolaire, (avec toutes les implications que cela peut avoir en termes de relations entre enfants et enseignants), j'ai mis en place une situation d'observation qui me permettait d'observer individuellement chaque utilisateur, en fonction d'un guide d'entretien et d'observation détaillé.

J'ai choisi d'observer des binômes pour un certain nombre de raisons. Certes, l'observation d'un enfant seul aurait pu se révéler plus précise et peut-être plus neutre dans la mesure où le discours et le comportement de celui-ci aurait été tout à fait indépendant de l'image qu'il risquait de vouloir donner à un camarade, ou simplement à une influence potentielle de celui-ci. Cependant, le risque était de voir l'enfant plus impressionné par la situation de face à face avec un adulte inconnu qu'il ne l'aurait été accompagné d'un enfant de son âge, appartenant à son environnement. L'observation de binômes me semblait pouvoir favoriser l'aisance de chacun des enfants. La stimulation mutuelle pouvait également les entraîner à être plus spontanés, même si des phénomènes de dynamique de groupe pouvaient modifier les conditions de l'observation. Ce choix méthodologique s'est révélé intéressant dans la mesure où, effectivement, des éléments très riches sont parfois nés de cette interaction.

La méthodologie employée devait laisser la place à des événements non prévus préalablement. C'est une observation participante de ma part qui, dans le cadre d'une approche qualitative permettait le mieux d'atteindre mes objectifs.

J'ai observé 26 enfants, issus de trois types de classes différentes classées en Zone d'Education Prioritaire (ZEP), en zone sensible ou en zone rurale¹. J'ai fait utiliser à chacun des binômes un cédérom du corpus lors de deux séances de 45 minutes, espacées au maximum d'une semaine. De façon à constituer un groupe témoin, j'ai proposé aux dix enfants d'une des écoles les trois titres du corpus, en multipliant

¹ Ces catégories sont créées et attribuées aux écoles par le Ministère de l'Education Nationale en fonction de critères socio-professionnels des enfants fréquentant l'école.

donc les séances de tests. Ma tâche d'observateur participant ne me permettant que de prendre des notes sur ce qui se passait et non de relever l'ensemble des propos des utilisateurs, j'ai enregistré sur un support audio, après avoir obtenu l'accord des enfants, l'ensemble des séances. Les dialogues retranscrits m'ont ensuite permis de prendre le recul nécessaire à l'analyse et de mettre en évidence un certain nombre de données qui m'ont permis de tirer des conclusions et en particulier de repérer l'écart entre ce que la navigation dans le logiciel pourrait rendre possible et ce qu'elle produit réellement.

LA NAVIGATION PREVUE PAR LES CONCEPTEURS

La liberté de parcours dans un hypertexte

La littérature scientifique qui traite de la façon dont fonctionne un cédérom semble unanime sur le fait que l'organisation hypertextuelle des informations qu'il permet met en place une nouvelle forme de lecture pour l'utilisateur. Pourtant, pour prendre un peu de recul par rapport à ces affirmations, il est nécessaire, d'abord d'examiner, dans les limites de ce que le support cédérom donne comme possibilités, la façon dont les concepteurs de titres particuliers pensent cette liberté de l'utilisateur. Ensuite, il s'agit de voir comment, à l'intérieur d'une multitude de parcours virtuels possibles, les utilisateurs peuvent effectivement s'impliquer dans l'actualisation d'un parcours donné.

Certains chercheurs parlent d'*hypertexte* de manière englobante, comme Pierre Lévy pour qui, « techniquement, un hypertexte est un ensemble de nœuds connectés par des liens. Les nœuds peuvent être des mots, des pages, des images, des graphiques ou parties de graphiques, des séquences sonores, des documents complexes qui peuvent être des hypertextes eux-mêmes. Les items d'information ne sont pas reliés linéairement, comme sur une corde à nœuds, mais chacun d'eux, ou la plupart, étendent leurs liens en étoile, sur un mode réticulaire. Naviguer dans un hypertexte, c'est donc dessiner un parcours dans un réseau qui peut être aussi compliqué que possible. Car chaque nœud peut contenir à son tour tout un réseau » (Lévy, 1990 : 38).

D'autres auteurs, comme Kattel Briatte, distinguent *hypertexte*, *hypermédia* et *hyperdocument* mais tous les chercheurs se retrouvent sur la définition de base de l'hypertexte qui est, pour le redéfinir succinctement, un système d'information réticulaire constitué de modules d'information reliés entre eux par des liens. Certains, pourtant, centrent leur définition sur l'accès à ces informations comme Jean-Pierre Balpe, pour qui « sera désigné comme *hyperdocument* tout contenu informatif informatisé dont la caractéristique principale est de ne pas être assujéti à une lecture préalablement définie mais de permettre un ensemble plus ou moins complexe, plus ou moins divers, plus ou moins personnalisé de lectures. Parcourant des *hyperdocuments*, le lecteur peut, dans une certaine mesure, décider de sa lecture et agir sur elle en définissant ses parcours » (Balpe, 1997 : 6). Ce qui découle de cette définition, c'est l'idée qu'il existe, potentiellement, des parcours différents à partir du moment où l'information n'est plus organisée linéairement. Dans ce cadre, évidemment,

l'adaptation d'un parcours actuel donné à un utilisateur singulier paraît théoriquement possible. Pour Pierre Lévy, c'est d'ailleurs ce qui fait d'un hypertexte, une structure particulièrement adaptée à l'apprentissage : « l'hypertexte ou le multimédia interactif se prêtent particulièrement aux usages éducatifs. On connaît depuis longtemps le rôle fondamental de l'implication personnelle de l'étudiant dans l'apprentissage. Plus activement une personne participe à l'acquisition d'un savoir, mieux elle intègre et retient ce qu'elle a appris. Or, le multimédia interactif, grâce à sa dimension réticulaire ou non linéaire, favorise une attitude exploratoire, voire ludique, face au matériau à assimiler. C'est donc un instrument bien adapté à une pédagogie active » (Lévy, 1990 : 45-46). Cette affirmation de Pierre Lévy semble séduisante. Toutefois, on ne peut s'arrêter à des postulats théoriques. Comme je l'ai déjà expliqué, une étude interne de produits et une observation des usages par les utilisateurs est nécessaire pour éviter de tomber dans les lieux communs, qui deviennent des réponses faciles, toutes prêtes, idéales, à des problèmes très complexes comme ceux de l'apprentissage. La prudence de Geneviève Jacquinot, qui commente cette citation de Pierre Lévy, semble en effet de rigueur lorsqu'elle estime que « c'est passer bien promptement des potentialités théoriques de la machine aux réalités attestées et donc ne pas tenir compte du passé, qui nous a bien montré que *la modernité technologique ne s'accompagne pas automatiquement d'une plus grande efficacité pédagogique ; bien au contraire, les nouveaux dispositifs technologiques ne sont souvent accompagnés d'une réactualisation de modèles pédagogiques dépassés* » (Jacquinot, 1997 : 159). Pour elle, les *hypertextes* reproduisent pour la plupart des modèles d'enseignement de type encyclopédique. Si effectivement, les supports de contenus ne savent pas se détacher des modalités d'accès à l'information et des modes d'enseignement connus, on peut vraiment se demander s'ils ont un intérêt réel. Car ce n'est que dans la mesure où les concepteurs utilisent réellement les potentialités nouvelles du support que l'on peut vraiment parler de médiation innovante.

Cependant, ce que les auteurs mettent le plus fréquemment en évidence, c'est une limite à la liberté de navigation : la simple association d'unités ne suffit pas toujours, bien loin de là, à créer du sens. Ce que l'on peut craindre, surtout, c'est que l'hypertexte, en permettant à l'utilisateur de construire tous les parcours possibles, le fasse s'égarer dans un univers de non-sens, aux possibilités de combinaisons de syntagmes infinies, certes, mais qui risquent également d'être dépourvues de toute logique, de toute cohérence, et donc de toute signification. Tout ne doit donc pas être possible dans un hypertexte. Et c'est dès que la première barrière est posée lors de la conception que s'ébauche la construction potentielle des parcours et que se joue leur cohérence. Les parcours, de façon théorique, doivent être prévus pour que la navigation soit, comme le dit Jean-Pierre Balpe « foisonnante et non erratique » (Balpe, 1990 : 148). En effet, comme le souligne Jacques Rhéaume, « le sens est probablement la qualité d'un hypertexte qu'il faut surveiller le plus. Dans un livre ordinaire, il est facile de situer un paragraphe, une phrase ; dans un hypermédia, c'est le lien entre les nœuds qui établit la pertinence et qui fait ressortir le sens. En revanche, à défaut de révéler un sens, le lecteur n'a pas beaucoup de moyens pour s'orienter. La désorientation devrait en vérité s'appeler la perte de sens » (Rhéaume, 1991 : 53).

Toutefois cette limite établie, il reste encore, d'après les chercheurs, de grandes possibilités de navigation qui les font parler d'une réelle participation des utilisateurs à l'élaboration de leur parcours. Cette potentialité, évidemment, paraît prometteuse en matière d'apprentissage où l'on voit facilement quel pourra être l'intérêt de parcours réellement individualisés grâce aux actualisations à chaque fois uniques de parcours virtuels. La question est pourtant de savoir, quelles sont les possibilités laissées aux utilisateurs, à la fois au niveau de la structure et de la navigation dans les titres existants, et dans quelle mesure ces derniers en jouissent réellement.

Une liberté de navigation limitée dans les produits analysés

L'analyse du contenu et de la navigation possible dans les deux titres *Voyage interactif au Pays des Maths* et *J'apprends à calculer* fait apparaître que la liberté de l'utilisateur n'est pas uniquement limitée par la nécessité de cohérence des parcours potentiels. En effet, l'interface semble dans les deux cas chercher à induire le cheminement de l'enfant.

Le parcours de l'utilisateur dans *Voyage interactif au Pays des Maths* est, par défaut, extrêmement guidé. Les modules sont présentés dans une spirale qui, à moins d'une intervention spécifique d'un adulte, constituent en fait un parcours relativement linéaire.



Ecran-sommaire principal de Voyage interactif au Pays des Maths

Dans l'écran ci-dessus, les activités du *Pays 1* (module 1) ont été déjà réalisées : l'utilisateur peut alors seulement accéder au *Pays 2* sur lequel une étoile clignote. Pour que l'enfant accède au module suivant, il lui est nécessaire, auparavant, de réussir toutes les activités du module précédent.

En terme de navigation, l'utilisateur a seulement la possibilité, à l'intérieur de chaque module principal (appelé *Pays des maths*), de choisir librement d'aller d'une des trois activités du module à l'autre.



Ecran-sommaire du Pays 4 : Initiation aux fractions.

Cependant, un ordre des activités est préconisé dans le livret d'accompagnement où l'on explique aux parents que le meilleur ordre à suivre est de commencer par l'activité *Aventure* (en bas à droite) puis de continuer par l'activité *Exploration* (au milieu) et de finir par l'activité *Chanson* à gauche. Le positionnement des trois boutons qui permettent d'accéder à ces activités nous semble tout à fait induire cet ordre d'utilisation.

C'est donc seulement à un niveau que l'on pourrait qualifier de paradigmatique (puisque les activités d'un même module renvoient aux mêmes notions mathématiques) que l'enfant a la possibilité de choisir son chemin. Dans ce cas, évidemment, la navigation est bien limitée et il semble difficile de parler d'une véritable liberté dans la navigation permettant à l'utilisateur de participer à l'élaboration du parcours.

En revanche, il est possible, par une procédure suffisamment complexe pour devoir être réalisée par un adulte, de libérer l'accès à tous les *Pays des maths*. La configuration proposée est alors bien différente de celle du parcours linéaire. On a toujours accès à une navigation paradigmatique, mais on est aussi face à une construction syntagmatique potentielle au cours de l'utilisation. Et c'est cette navigation possible qui peut représenter un des changements les plus fondamentaux par rapport à une médiation scolaire traditionnelle. En effet, il est donné à un utilisateur la possibilité d'explorer par exemple d'abord les deux modules qui concernent l'addition et la soustraction, quelle que soit leur hiérarchisation en terme de niveau de difficulté — indiquée par leur position respective dans la spirale. Un autre utilisateur, au contraire, pourra explorer d'abord le niveau le plus facile associé aux schèmes opératoires de l'addition, puis, au même niveau, celui qui est lié à l'apprentissage de la multiplication. Dans le cadre de mon expérimentation, j'ai rendu possible la navigation libre pour voir comment les enfants construisent leurs parcours au niveau syntagmatique et au niveau paradigmatique.

On peut faire l'hypothèse que, dans le choix des modules, l'enfant pourrait avoir sa propre rationalité qui ne serait pas nécessairement celle de l'adulte dont la

tendance serait de le guider dans une progression prédéterminée. On pourrait, par exemple, imaginer qu'un enfant à qui l'addition ne poserait aucun problème, se donnerait à la fois confiance en lui en commençant son parcours par le module concerné et renforcerait des pré-requis qui lui seraient utiles pour aborder les autres modules. Cette forme de navigation libre laisse, théoriquement, la possibilité à chaque utilisateur de suivre sa propre voie, qu'elle corresponde à une certaine logique apparente ou non.

Dans le cédérom *J'apprends à calculer*, on est face à un hypertexte dans lequel la navigation est libre entre les différents syntagmes. Ce produit ne comporte que six modules qui peuvent être activés dans n'importe quel ordre. Cependant, sans que la navigation ne l'impose, l'utilisation du produit est prévue d'une certaine manière. Au cours de la consultation du cédérom, on lit en effet sur un écran destiné aux parents, dans la rubrique « Ordre des jeux » que « les jeux ont été conçus pour être exécutés dans l'ordre suivant : 1. Addition facile, 2. Apprendre à soustraire, 3. Addition et soustraction, 4. Puzzle mathématique ». Dans la façon dont le sommaire se présente, on voit en effet que les concepteurs, en déterminant la place des icônes permettant d'accéder aux activités, ont cherché à influencer le choix des enfants : les nombres associés aux différentes activités, même s'ils sont cardinaux, prennent déjà une valeur ordinale et leur positionnement dans l'écran, ensuite, indique l'intention des concepteurs.

Mais ce qui est étonnant, c'est que l'image de l'utilisateur-idéal que se fait l'équipe de production de ce cédérom et celle de ceux qui ont réalisé *Voyage interactif au Pays des Maths* n'est absolument pas la même. Alors que l'on pense que l'utilisateur de *Voyage interactif au Pays des Maths* va faire ses choix en cliquant d'abord sur le bouton en bas à droite, - qui de surcroît est au premier plan -, puis en suivant un ordre de droite à gauche et vers le haut, l'utilisateur-idéal de *J'apprends à calculer*, lui, est semble-t-il programmé pour commencer par cliquer sur une icône en haut à gauche et poursuivre de gauche à droite et vers le bas ce qui correspond au sens de l'écriture occidentale.

Dans la façon dont le parcours va se constituer au niveau paradigmatique — c'est-à-dire à l'intérieur de chaque activité puisqu'un module de *J'apprends à calculer* n'est constitué que d'une seule activité — il y a un fonctionnement particulier. En effet, dans l'activité elle-même l'enfant n'a pas la possibilité de choisir la situation qui va se présenter à lui pas plus qu'il n'avait la possibilité de le faire, à ce même niveau, dans *Voyage interactif au Pays des Maths*. Cependant, ce qui est ici original, c'est que quel que soit le niveau préalable que l'enfant a choisi au début de l'utilisation du cédérom en cliquant sur le niveau de difficulté *Débutant*, *Confirmé* ou *Expert*, une adaptation du niveau des situations proposées va avoir lieu sans pour autant qu'il s'en aperçoive. Un utilisateur réussissant dès le premier essai toutes les situations d'une activité au niveau débutant se verra proposer des situations d'un niveau plus difficile, sans que cette évolution ne soit signalée. Cette différenciation du parcours à un niveau invisible pour l'utilisateur, imposée par la réaction du logiciel à des actions de l'enfant est un élément d'adaptation à chaque apprenant singulier fort

C. KELLNER

riche, et rendu possible grâce, notamment, à l'organisation hypertextuelle de toutes les situations.



Ecran-sommaire de J'apprends à calculer

LA NAVIGATION PRATIQUEE PAR LES ENFANTS

Lorsque les chercheurs évoquent de façon théorique, la manière dont l'utilisateur participe à la construction de son parcours, ils sous-entendent souvent que cela participe chez lui d'un véritable choix, lui permettant d'exprimer une certaine autonomie dans sa navigation. Nous avons vu cependant que les cédéroms du corpus, dans la façon dont ils sont conçus sont loin d'être neutres. Comment les enfants que nous avons observés utilisent-ils la liberté qui leur est donnée par la possibilité d'une navigation libre et dans quelle mesure correspondent-ils à l'image de l'utilisateur idéal que l'on construit pour eux ?

Choix motivés et non motivés

Lors de l'observation de l'utilisation des cédéroms du corpus par les enfants, je me suis rendue compte que tous les liens qu'ils activaient ne faisaient pas forcément suite à une décision : sur 98 liens qui ont été activés par eux lors de l'ensemble de l'utilisation de *Voyage interactif au Pays des Maths*, 12 l'ont été sans raison apparente. Parmi ces 12,2 % de liens, l'activation de certains a peut-être une justification qui n'a pas été exprimée, d'autres sont vraisemblablement le fruit du hasard. Dans ce cas, on peut difficilement croire à un hasard total, dans la mesure où, nous l'avons vu, les liens sont présentés d'une certaine manière. Même si en apparence, l'activation d'un lien n'est pas justifiée, la façon dont le cédérom est construit peut très bien influencer inconsciemment les actions des enfants. Cependant rien ne me permet d'aller au-delà de la simple hypothèse au risque de faire des interprétations qui n'auraient plus rien de scientifique car elles ne reposeraient plus sur des éléments concrets et objectivables.

USAGES DES CEDEROMS LUDO-EDUCATIFS

Dans *J'apprends à calculer*, les liens activés sans raison apparente sont beaucoup plus nombreux proportionnellement car sur 62 liens, seulement 50 sont justifiés, soit 79,5 %. Comment cette différence importante entre les deux cédéroms peut-elle s'expliquer ? *A priori*, le fait que les liens soient activés sans raison apparente de manière plus importante dans *J'apprends à calculer* (20,5 %) que dans *Voyage interactif au Pays des Maths* (12 %), me semble lié à la façon dont les différentes activités sont proposées. En effet, j'ai montré que dans *Voyage interactif au Pays des Maths*, la spirale est faite pour induire fortement le parcours de l'utilisateur. Une proportion importante (88 %) des liens activés lors des utilisations de *Voyage interactif au Pays des Maths* est, comme nous le verrons, effectivement liée au suivi de l'ordre des activités au sein de la spirale. En revanche, les choix des enfants sont moins guidés dans *J'apprends à calculer* où ils cliquent des liens de manière plus hasardeuse.

Si l'on observe en détail le tableau qui suit, on s'aperçoit que la proportion de liens activés sans raison apparente baisse, quel que soit le titre, entre la première et la seconde utilisation.

	Activation sans raison apparente	Activation liée à un choix
<i>Voyage interactif au Pays des maths</i>		
1 ^{re} utilisation	13 %	87 %
2 ^e utilisation	11 %	89 %
<i>J'apprends à calculer</i>		
1 ^{re} utilisation	24 %	76 %
2 ^e utilisation	17 %	83 %

Cette baisse, si elle se remarque pour *Voyage interactif au Pays des Maths* est encore plus notable pour *J'apprends à calculer* :

Pour ce logiciel, lors de la seconde utilisation, les enfants ont une raison identifiable de cliquer à un endroit précis plus fréquemment que lors de la première utilisation. Cependant, si les liens activés sans raison apparente sont en baisse de 7 %, ils restent malgré tout nombreux.

Sur l'ensemble des liens activés, au cours des deux utilisations, pour les deux cédéroms, il y a plus de 16 % des liens dont l'activation ne fait l'objet d'aucune justification particulière. Comment alors, parler systématiquement de parcours co-construit par la volonté de l'utilisateur ? Si il y a effectivement actualisation par l'enfant d'un parcours virtuel, il est difficile, dans ce cas particulier, de dire qu'elle est toujours la conséquence d'une décision justifiée de l'utilisateur. Au-delà de cette part de hasard, en ce qui concerne les activations non motivées, on s'aperçoit que bien peu de place est occupée dans la navigation, par un réel choix de l'enfant, libéré de toute influence du support, même si l'influence effective n'est pas forcément celle prévue par les concepteurs.

La présentation en spirale des icônes d'accès aux modules principaux dans *Voyage interactif au Pays des Maths*

De façon à évaluer la portée de l'influence de la spirale sur la navigation, considérons déjà les données concernant les liens activés au niveau de l'écran-sommaire de façon séparée, avant des les intégrer à l'ensemble des données.

Lors de la première utilisation, j'ai, pour la moitié des groupes, indiqué aux enfants le titre des différents *Pays*, sans autre marque qui aurait pu influencer leur décision. 71,5 % d'entre eux ont, dans ce cas, effectué un choix correspondant à la progression de la spirale, alors que 28,5 % ont pris des « libertés » par rapport à cet ordre fortement suggéré par la présentation. En ce qui concerne les groupes auxquels je n'ai rien précisé par rapport au nom des *Pays*, tous les enfants ont respecté l'ordre induit.

Ces résultats indiquent, d'une part, que la forme de la spirale a effectivement un rôle d'influence dans la navigation. Cette présentation est à l'origine d'un choix préalable des enfants qui peuvent décider volontairement de procéder dans l'ordre indiqué. Le clignotement d'une étoile sur un *Pays* les conforte dans leur volonté. L'extrait de dialogue suivant entre deux enfants observés en est l'illustration claire :

Laura : - Mais fais dans l'ordre, Nicolas, fais dans l'ordre.

Observateur : - Pourquoi veux-tu « faire dans l'ordre » ?

Laura : - Ben, pour voir depuis le début.

Nicolas : - On va faire dans le désordre.

Laura : - Il faut appuyer du début, tu vois.

Dans le cas de Laura, le fait que le premier *Pays* soit signalé particulièrement ne va pas à l'encontre de sa volonté première, déjà influencée par la forme de la spirale. En revanche, Nicolas, lui, qui se résigne à cliquer sur le *Pays 1*, pourrait être influencé par le clignotement de l'étoile - même si, ici, c'est plutôt l'influence de Laura qui prévaut. Il serait alors amené à ne pas naviguer comme il l'aurait fait sans ce clignotement et donc à ne pas réellement être libre dans la participation à la construction du parcours.

D'autre part, les données chiffrées montrent que, lorsque les enfants ont entendu de ma bouche les titres - accessibles uniquement par la lecture - des différents modules, ils ne suivent pas forcément l'ordre induit. Deux hypothèses peuvent être faites : les enfants prennent conscience par la lecture du nom des *Pays* qu'ils ont une réelle possibilité de choix, autorisée en outre par l'adulte et qui leur lit le nom des *Pays*. Ils effectuent peut-être aussi leur choix par rapport à un contenu annoncé. En réalité, les choix qu'ils ont faits, après avoir entendu le nom des *Pays*, n'est pas forcément en rapport avec un contenu mathématique mais plutôt avec d'autres critères comme, par exemple, la forme du nom du *Pays* en lui-même (sa sonorité, la façon dont il est lu par l'observateur...). Le choix du module intitulé « Fraction » est plutôt motivé par la volonté de découvrir quelque chose d'inconnu car ce terme est très souvent inconnu des enfants de CP. Les enfants ont cependant perçu la possibilité d'une navigation libre dont ils n'auraient pas forcément pris conscience si on ne leur avait pas lu les noms de pays ou dont ils n'auraient pas osé user sans cette autorisation implicite.

Lors de la seconde séance d'utilisation du cédérom, j'ai lu à tous les enfants les noms des *pays*. Seuls 35 % d'entre eux ont alors suivi l'ordre de la spirale. 65 % ont utilisé la possibilité qu'ils avaient de parcourir librement les différents modules. Trois raisons peuvent expliquer ce changement important. La première serait la même que celle déjà évoquée : les enfants prendraient conscience de leur liberté de navigation. La seconde serait liée au fait qu'il s'agit de la seconde utilisation et qu'ils ont envie de refaire des activités qui leur ont particulièrement plu, même si celles-ci ne sont pas accessibles depuis la spirale par le premier *pays*. La troisième est que les enfants commenceraient à dominer les règles de médiation mises en place et les codes spécifiques au produit et que cette aisance leur permettrait une prise d'autonomie par rapport au cadre rassurant d'un chemin pré-établi.

Il est intéressant de relever un élément que je n'ai pas pu vérifier dans la mesure où mon échantillonnage n'était pas suffisamment important mais qui renvoie à une corrélation que j'ai observée : les enfants signalés comme bons en mathématiques semblent respecter l'ordre de la spirale de manière plus systématique que les enfants qui maîtrisent moins cette médiation avec le monde et qui font preuve de plus d'indépendance par rapport à ce qui leur permettrait finalement de s'affranchir de l'ordre scolaire. Dans quelle mesure ces rapports à un ordre induit ne pourraient-ils pas dépendre également du type de milieu socio-professionnel dont sont issus les enfants, éduqués d'une certaine manière par rapport à la notion de normes à respecter ? Mais ces questions ne sont que pures conjectures et pourraient faire l'objet d'une recherche fort intéressante, mais qui n'est pas la mienne dans l'article présent.

Ce que l'on peut conclure de cette première analyse de la navigation liée aux différents *pays* de la spirale, c'est que les concepteurs ont une influence certaine sur la façon dont les enfants construisent leur parcours. Puisque les enfants n'ont pas accès à une explication orale du contenu des différents modules, ils ne peuvent faire de réels choix et on est finalement dans une situation proche de celle décrite précédemment où l'accès aux modules n'est pas libre et où l'on oblige l'utilisateur à un parcours linéaire au niveau syntagmatique.

Les raisons des choix

Après ces premières analyses générales, j'ai cherché à catégoriser, lorsqu'un choix était motivé, les raisons de cette motivation de manière à comprendre plus précisément quelle pouvait y être la part d'influence du support. Nous retrouverons dans les différents graphiques, la proportion des choix non motivés qui font partie intégrante de l'analyse de la navigation, les faire apparaître me semble beaucoup plus représentatif de la réalité.

De la même manière, il m'a paru indispensable de faire figurer à nouveau les chiffres obtenus par rapport à la navigation entre les différents modules principaux de *Voyage interactif au Pays des Maths* dans la mesure où les enfants ne font pas toujours l'ensemble des activités d'un module avant de passer à un autre. Mon choix méthodologique a donc été de prendre en compte les passages entre les modules de la même manière que n'importe quel autre lien. Les enfants ayant montré qu'ils ne faisaient pas la différence entre les liens syntagmatiques - entre les différents modu-

les — et paradigmatiques - entre les activités d'un module — je les ai pris en compte de manière équivalente.

J'ai systématiquement noté, à chaque fois que les enfants choisissaient de cliquer sur un module donné, quelles étaient les raisons qui les poussaient à faire ce choix. Elles apparaissent dans les tableaux suivants sous forme proportionnelle. Evidemment, il ne s'agit pas là de prétendre à une représentativité de l'ensemble des choix que pourrait faire un utilisateur de ce titre mais simplement de se donner quelques outils pour tenter de comprendre comment a fonctionné la navigation lors de la situation expérimentale.

<i>VOYAGE INTERACTIF AU PAYS DES MATHS</i>	1 ^{re} utilisation	2 ^e utilisation
Suivi de l'ordre de la spirale au niveau du sommaire	27 %	10,5 %
Suivi d'un ordre de gauche à droite à l'intérieur d'un module	4 %	0 %
Suivi d'un ordre de droite à gauche à l'intérieur d'un module	29 %	19 %
1 ^{er} choix : bouton du milieu	6 %	8,5 %
Volonté de faire toutes les activités d'un module	6 %	14,5 %
Activité connue	9 %	19 %
Activité inconnue	2 %	4 %
Augmentation du niveau de difficulté	0 %	4 %
Diminution du niveau de difficulté	2 %	2 %
Identification de la tâche à effectuer	2 %	0 %
Prise en compte de la notion mathématique dans le choix	0 %	6 %
Prise en compte de la notion mathématique pour éliminer un choix et en faire un autre	0 %	0 %
Attrait pour l'icône	0 %	2 %
Pas de raison apparente	13 %	10,5 %

Pourcentages des raisons qui motivent l'activation des liens
dans *Voyage interactif au Pays des Maths*

J'ai dit précédemment que les concepteurs de *Voyage interactif au Pays des Maths* cherchaient à induire l'ordre de la pratique des activités d'un même module en construisant l'ensemble du produit à partir d'une image d'un utilisateur-idéal. Qu'en est-il dans la pratique pour les utilisateurs réels ?

Au sein d'un même module, seuls 4 % des liens activés lors de la première utilisation répondent à un ordre allant de gauche à droite, inverse de celui prévu par les concepteurs. On retrouve, en revanche, une justification de l'activation des liens qui, à 29 % lors de la première utilisation et à 21 % lors de la seconde, est effectivement associée au suivi d'un ordre des activités de droite à gauche. Cette raison est la seule qui reste représentée de façon relativement stable entre la première et la seconde utilisation. L'influence recherchée est donc en partie effective. Les enfants observés semblent, sur ce point, s'être identifiés relativement bien à l'utilisateur-idéal créé, comme le montrent les propos de Pauline :

Pauline clique sur le premier bouton à droite « aventure ».

Observateur : - *C'est par hasard que tu as cliqué là ?*

Pauline : - *Non, c'est parce que c'est le premier.*



Ecran-sommaire du Pays 4 : Initiation aux fractions.

Le destinataire-idéal construit par le cédérom est donc relativement bien adapté à la réalité des utilisateurs. Cette influence, ainsi que celle de la présentation des icônes des modules en forme de spirale, tout en étant en partie efficace mais baissant lors de la seconde utilisation, n'a pas pour autant paralysé la navigation des enfants liée à d'autres raisons relativement variées.

Si la proportion des raisons motivant l'activation de certains liens restent stables d'une utilisation à l'autre, ils ne représentent pas une quantité globale importante.

En revanche, certaines raisons sont plus mobilisées au cours de la seconde utilisation qu'au cours de la première. En effet, on remarque dans le tableau précédent que seuls 2 % des liens activés lors de la 1^{re} utilisation sont destinés à modifier le niveau de difficultés de l'activité, alors qu'ils atteignent 6 % lors de la seconde². Certains enfants ont un peu mieux entrevu les possibilités d'adaptation de leur parcours à leur propre niveau que d'autres, mais ils sont peu nombreux, alors que, théoriquement, ce type d'adéquation semble offrir des possibilités particulièrement intéressantes pour l'individualisation de l'apprentissage. Les enfants trouvent-ils cette possibilité inutile, ne l'ont-ils pas suffisamment perçue dans *Voyage interactif au Pays des Maths* ou ne sont-ils pas encore en mesure de mener une démarche d'auto-évaluation ?

Les enfants ne sont que 4 % à cliquer sur une activité inconnue lors de la seconde utilisation. Globalement, on constate en effet une volonté beaucoup plus importante de faire des activités déjà pratiquées et devenues familières (19 % des liens ont été activés par les enfants qui ont souhaité refaire une activité qui leur avait plu). Dans ce cas, la participation à la construction du parcours est effective, dans la mesure où, là, elle se base sur un véritable choix de l'utilisateur.

² J'ai additionné ici les raisons liés à une volonté d'augmenter et de diminuer le niveau de difficulté d'une activité.

Cependant, la prise en compte de la notion mathématique n'intervient que très peu dans le choix des enfants. Il n'y a que dans la seconde utilisation de *Voyage interactif au Pays des Maths*, que 6 % des liens sont activés parce qu'ils donnent accès à une activité choisie pour son contenu mathématique.

Que conclure de cette observation à propos de la navigation dans *Voyage interactif au Pays des Maths* ? Même lorsque tous les accès sont libérés, le parcours y est très largement guidé. Ce n'est que lors de la seconde utilisation que les utilisateurs commencent à collaborer à la construction d'un parcours en activant des liens qu'ils choisissent réellement. Encore ne le font-ils que bien peu souvent. Si une connaissance de la médiation technique, une approche de la structure du produit et du contenu des activités favorise la participation de l'utilisateur à la construction des parcours, celle-ci reste malgré tout très limitée.

Voyons maintenant ce qu'il en est de la navigation dans *J'apprends à calculer*.

<i>J'APPRENDS A CALCULER</i>	1 ^{re} utilisation	2 ^e utilisation
1 ^{er} choix : activité en haut à droite	12,25 %	3,5 %
Suivi d'un ordre de gauche à droite	6 %	0 %
Suivi d'un ordre de droite à gauche	0 %	0 %
Volonté de faire toutes les activités d'un module	6 %	0 %
Activité connue	9,25 %	40 %
Activité inconnue	3 %	10 %
Augmentation du niveau de difficulté	18,25 %	10 %
Diminution du niveau de difficulté	3 %	0
Identification de la tâche à effectuer	9 %	3,5 %
Prise en compte de la notion mathématique dans le choix	0 %	6,5 %
Prise en compte de la notion mathématique pour éliminer un choix et en faire un autre	3 %	6,5 %
Attrait pour l'icône	6 %	3,5 %
Pas de raison apparente	24,25 %	16,5 %

Pourcentages des raisons qui motivent l'activation des liens dans *J'apprends à calculer*

Dans l'utilisation de ce cédérom, il n'y a pas de raison dominante dans l'activation des liens, comme c'est le cas dans la navigation dans *Voyage interactif au Pays des Maths*. En effet, ici, bien que les concepteurs aient prévu un ordre dans la pratique des activités, la façon dont il a été affiché n'a pas influencé beaucoup les enfants.

Les liens ne sont activés pour suivre un ordre allant de gauche à droite que dans 6 % des cas et ils ne le sont plus du tout lors de la seconde utilisation. En revanche, les enfants sont quand même 12,25 % à choisir pour première activité, celle qui se situe en haut et à droite de l'écran, lors de la première utilisation. Visiblement les concepteurs se sont tout à fait mépris quand ils ont construit l'utilisateur-idéal. Non seulement l'utilisateur n'est que peu réceptif à une influence recherchée puisque qu'il ne suit un ordre donné que dans à peine plus de 18 % des cas et

qu'il ne le fait plus que dans 3,5 % des cas lors de la seconde utilisation, mais en plus, lorsqu'il le fait, il suit l'ordre inverse de l'ordre prescrit.



Écran-sommaire de J'apprends à calculer

Dans ce cédérom, la navigation apparaît donc plus que dans le précédent comme le résultat d'une participation à la construction des parcours liée à des choix variés de l'utilisateur. Une répartition assez régulière des raisons de l'activation des liens met en évidence des singularités de parcours, choisis par des individus différents, ne répondant pas aux mêmes motivations, ni certainement à la même logique. On remarque par exemple que lors de la première et de la seconde utilisation, on retrouve comme raison de l'activation d'un lien un attrait pour l'icône (6 et 3,5 %) et l'identification de la tâche à effectuer (9 et 3,5 %). En outre, les enfants privilégient la notion mathématique inhérente à une activité plutôt que la nature de l'activité simulée (réalisation d'une peinture, d'un puzzle...). Alors que la notion mathématique n'est prise en compte dans le choix, lors de la première utilisation, que dans un processus d'élimination (3 %), elle intervient lors de la seconde dans 6,5 % des cas comme critère de choix négatif et comme critère de choix positif dans 3,5 % des liens activés. Ces chiffres portant sur un échantillonnage réduit, il est difficile de tirer de réelles conclusions. Ce n'est donc qu'une hypothèse que j'émettrai ici : les enfants sembleraient un plus concernés par le contenu des activités lors de la seconde utilisation. Une meilleure maîtrise de la médiation technique pourrait alors en être la cause. De la même manière, cette maîtrise ainsi que celle de la relation au savoir pourrait expliquer, tout comme pour la navigation dans *Voyage interactif au Pays des Maths*, que les liens activés pour accéder à des activités inconnues passent de 3 à 10 % entre la première et la seconde utilisation.

On constate, en outre, en observant le tableau que les enfants, lors de la seconde séance, font de façon importante les activités déjà effectuées. 40 % des liens activés le sont dans le but d'accéder à une activité connue des utilisateurs alors qu'ils n'étaient que 9,25 % lors de la première utilisation. Dans un mouvement inverse, on constate qu'alors qu'à la première utilisation les utilisateurs activaient dans

18,25 % des cas des liens pour augmenter le niveau de difficultés et dans 3 % pour le diminuer, à la seconde utilisation, ils ne cherchent plus à augmenter ce paramètre que dans 10 % des cas. Une hypothèse pourrait expliquer ces phénomènes : dans ce titre, il est nécessaire de quitter le cédérom puis de le relancer à nouveau pour pouvoir changer le niveau de difficulté. Il ne s'agit plus alors de l'activation d'un lien intervenant dans la construction d'un parcours dans laquelle les enfants pourraient être autonomes : notre aide a été indispensable lorsque les enfants ont souhaité avoir une action de ce type. La difficulté de la manipulation ainsi que le désir d'émancipation par rapport à l'adulte dans leur navigation explique certainement une volonté de moins en moins exprimée de modifier le niveau de difficulté.

CONCLUSION

Finalement, lorsque les concepteurs ne cherchent pas trop à influencer le parcours des utilisateurs, ceux-ci expriment bien leur diversité dans la façon dont ils font leurs choix pour participer à la construction de leur parcours. Cependant, la question qui reste posée concerne malgré tout le recul que peuvent avoir des enfants de cet âge par rapport à leurs besoins et leurs capacités. On constate en effet que les notions mathématiques en tant que telles entrent peu en ligne de compte dans les choix effectués. De la même manière, alors que nous avons montré aux enfants qu'ils pouvaient avoir accès à l'historique de leur parcours, ils n'ont pas manifesté d'intérêt pour cet élément lié à une réflexion sur leur parcours.

Alors que dans une hypothèse théorique, on envisage facilement l'apprenant comme ayant un rôle fondamental dans l'association des différents nœuds entre eux, il apparaît, au regard de l'analyse des produits et des résultats de l'expérimentation que les enfants ne sont pas toujours en mesure d'avoir une distance suffisante par rapport à leur propre cheminement pour mettre à profit les potentialités de l'outil. Celles-ci, telles qu'elles sont exploitées dans les produits analysés, risqueraient même d'être source de surcharge cognitive. Les produits « ludo-éducatifs » étudiés sont, à ce titre, relativement bien adaptés aux usages des enfants : les unités qu'ils proposent ont un sens en tant que telles et il n'est pas nécessaire de donner un sens à leur association. La navigation volontaire d'un module à un autre qui est cependant permise présente des intérêts non négligeables dans la mesure où les enfants, s'ils le peuvent ou s'ils le souhaitent, ont la possibilité de penser eux-mêmes les passages d'une notion ou d'une activité à une autre, sans être forcés de suivre un parcours fixe, normalisé qui ne leur correspond pas forcément. Cette façon de penser l'utilisateur-idéal, qui en fait, n'oblige pas l'utilisateur réel à occuper une place active dès la construction du discours, convient bien aux enfants qui ne cherchent pas à justifier *a posteriori* de la cohérence de leur navigation.

Toutefois, il n'est pas question ici de conclure en affirmant que des enfants de 5 à 7 ans sont trop jeunes pour prendre un certain recul par rapport à leur propre parcours. Il s'agit seulement de l'idée que s'en font les concepteurs. Rien ne dit, en effet, qu'une écriture nouvelle et bien adaptée ne pourrait pas pourtant les aider, dans une démarche de type méta-cognitif, dans cette prise d'autonomie vers un parcours

qu'ils construiraient vraiment eux-mêmes. C'est justement en mettant à profit les potentialités d'un support qui, théoriquement, comme nous l'avons vu, permet de penser l'utilisateur dans sa singularité, que l'on permettra réellement au cédérom de mettre en place une médiation spécifique.

Catherine KELLNER
Centre de Recherche sur les Médias
Université de Metz

Abstract : For searchers who work on new technologies, the CD-ROM seems to enable its user to be involved in the building of his progression through the CD-ROM. A study of the children's use of two edutainment CD-ROMs shows that it is not always true. The studied CD-ROMs on the whole don't allow the user to choose his own navigation whereas an appropriate conception could further children's real meta-cognitive processes.

Key words : Edutainment CD-ROM, Uses, Navigation, Building of the progression, Hypertext.

Bibliographie

- BALPE Jean-Pierre (1990) *Hyperdocuments, Hypertextes, Hypermédias*. Paris : Eyrolles.
- BALPE Jean-Pierre (dir.) (1997a) *Hypertextes et hypermédias*. Paris : Hermès.
- BALPE Jean-Pierre, 1997b, « Le pixel crève l'écran », *Le Monde de l'éducation, de la culture et de la formation*, n° 237 (25-27).
- BALPE Jean-Pierre (1997c) « Technologies numériques et construction du savoir », article accessible sur le site <http://hypermedia.univ-paris8.fr>
- BRIATTE Katell (1997) « Du document à l'hyperdocument : construire du savoir sur le savoir » — *Spirale* 19 (157-178).
- CLEMENT Jean (1997) « Les hypermédias : entre apprentissage et créativité » — *Médialog* 28.
- GARANDERIE de la Antoine (1982) *Pédagogie des moyens d'apprendre. Les enseignants face aux profils pédagogiques*. Paris : Bayard.
- GARANDERIE de la Antoine (1984) *Le dialogue pédagogique avec l'élève*. Paris : Bayard.
- JACQUINOT Geneviève (1977) *Image et pédagogie. Analyse sémiologique du film à intention didactique*. Paris : PUF.
- JACQUINOT Geneviève (1985) *L'école devant les écrans*. Paris : ESF.
- JACQUINOT Geneviève (1996a) « Les NTIC : écrans du savoir ou écrans au savoir ? » — Intervention au colloque international, *Nouveaux outils et enseignement des langues*, 22-23 mars, Université de Lille III et ENS de St-Cloud, CREDIF, accessible sur le site : <http://www.lid.jussieu.fr/sitesumef/Lillepc.htm>

C. KELLNER

- JACQUINOT Geneviève, LEBLANC Gérard (coord.) (1996b) *Les genres télévisuels dans l'enseignement*. Paris : CNDP/Hachette Education.
- JACQUINOT Geneviève (1997) « Nouveaux écrans du savoir ou nouveaux écrans aux savoirs ? » — in Crinon Jacques, Gautellier Christian (dir.) *Apprendre avec le multimédia. Où en est-on ?* Paris : Retz.
- KELLNER Catherine (2000a) « La rétroactivité, instrument de création d'une forme innovante de co-construction du sens dans les cédéroms ludo-éducatifs ? » — *Les cahiers du CIRCAV*, n° 12, Lille, pp. 67-80.
- KELLNER Catherine (2000b) *La médiation par le cédérom « ludo-éducatif »*. *Approche communicationnelle*. Thèse de Doctorat en Sciences de l'Information et de la Communication, Université de Metz.
- LEVY Pierre (1990) *Les Technologies de l'intelligence*. Paris : La Découverte.
- LINART Monique (1996) *Des machines et des hommes*. Paris : L'Harmattan.
- RHEAUME Jacques (1991) « Hypermédias et situations pédagogiques » — in LA Passardière De Brigitte, Baron Jean-Louis (dir.) *Hypermédias et Apprentissages*, Actes des premières journées scientifiques 24-25 septembre 1991 (45-58). Châtenay-Malabry, INRP, MASI.
- WEISSBERG Jean-Louis (1999) *Présences à distance*. Paris : L'Harmattan.