AVERTISSEMENT

Ce document est le fruit d'un long travail approuvé par le jury de soutenance et mis à disposition de l'ensemble de la communauté universitaire élargie.

Il est soumis à la propriété intellectuelle de l'auteur. Ceci implique une obligation de citation et de référencement lors de l'utilisation de ce document.

D'autre part, toute contrefaçon, plagiat, reproduction illicite encourt une poursuite pénale.

Contact : ddoc-theses-contact@univ-lorraine.fr

LIENS

Code de la Propriété Intellectuelle. articles L 122. 4
Code de la Propriété Intellectuelle. articles L 335.2- L 335.10
http://www.cfcopies.com/V2/leg/leg_droi.php
http://www.culture.gouv.fr/culture/infos-pratiques/droits/protection.htm

UNIVERSITÉ DE METZ
École doctorale
« Pratiques interculturelles : Écrits, médias, espaces, sociétés »
Centre de Recherche sur les Médias

LA MÉDIATION PAR LE CÉDÉROM « LUDO-ÉDUCATIF »

APPROCHE COMMUNICATIONNELLE

Volume 1

Thèse pour le doctorat
en Sciences de l'Information et de la Communication

présentée et soutenue publiquement le 22 décembre 2000
par

Catherine KELLNER

Directeur de thèse : M. Jacques WALTER
Professeur à l'Université de Metz

BIBLIOTHEQUE UNIVERSITAIRE DE METZ

031 408705 2

UNIVERSITÉ DE METZ
École doctorale
« Pratiques interculturelles : Écrits, médias, espaces, sociétés »
Centre de Recherche sur les Médias

LA MÉDIATION PAR LE CÉDÉROM « LUDO-ÉDUCATIF »

APPROCHE COMMUNICATIONNELLE

Volume 1

Thèse pour le doctorat
en Sciences de l'Information et de la Communication

présentée et soutenue publiquement le 22 décembre 2000
par

Catherine KELLNER

UNIVERSITÉ DE METZ
S.C.D.
N° Inv. 2000 018L
Cote L/Mz 00/5
Loc. Magasin

Directeur de thèse : M. Jacques WALTER
Professeur à l'Université de Metz

UNIVERSITÉ DE METZ
École doctorale
« Pratiques interculturelles : Écrits, médias, espaces, sociétés »
Centre de Recherche sur les Médias

LA MÉDIATION PAR LE CÉDÉROM « LUDO-ÉDUCATIF »

APPROCHE COMMUNICATIONNELLE

Volume 1

Thèse pour le doctorat
en Sciences de l'Information et de la Communication

présentée et soutenue publiquement le 22 décembre 2000
par
Catherine KELLNER

devant le Jury composé de :

Monsieur Jean DAVALLON, Professeur des Sciences de l'Information et de la Communication à l'Université d'Avignon, Rapporteur.

Madame Geneviève JACQUINOT, Professeur des Sciences de l'Education à l'Université de Paris 8 Vincennes-Saint-Denis.

Monsieur Noël NEL, Professeur des Sciences de l'Information et de la Communication à l'Université de Metz.

Monsieur Jacques PERRIAULT, Professeur des Sciences de l'Information et de la Communication à l'Université de Paris 10 Nanterre, Rapporteur.

Monsieur Jacques WALTER, Professeur des Sciences de l'Information et de la Communication à l'Université de Metz, Directeur de thèse.

À mon grand-père

Remerciements

Je tiens avant toute chose à remercier très sincèrement Jacques Walter, mon directeur de thèse, pour l'enthousiasme et l'énergie qu'il a mis à m'aider à quitter l'impasse dans laquelle je me trouvais. Sans son aide chaleureuse, sa disponibilité et sa compétence de chercheur et de Directeur de Thèse, le présent travail n'existerait pas.

Mes remerciements vont également aux chercheurs du Centre de Recherche sur les Médias qui m'ont offert des lieux de réflexion et de débats riches ainsi qu'à l'équipe d'enseignants du département Information et Communication de l'Université de Metz qui m'a toujours encouragée dans mes efforts et m'a accordé suffisamment de confiance pour me permettre d'effectuer mes premiers enseignements. Une pensée particulière va à Noël Nel qui, depuis le début de mes études au sein du département m'a soutenue et a suffisamment cru en moi pour me confier des tâches qui ont enrichi mon parcours.

Ce travail a été possible grâce aux enseignants et aux élèves qui ont travaillé avec moi. Qu'ils en soient chacun remerciés ainsi que Madame Weber, Inspectrice départementale de l'Education Nationale qui a été à l'écoute de mes besoins.

Merci aussi à Daniel Vagost et Pol Legall pour la richesse des entretiens que j'ai eus avec eux.

Le soutien de ma famille et de mes amis m'a été très précieux. L'attention à mon travail qu'ont porté les miens m'a aidée à ne pas céder aux moments de découragement. Que mon père, Emmanuelle et Benoît, en particulier, soient remerciés pour leur lecture attentive de mon travail et leur contribution. Que ma mère le soient avec eux pour leurs encouragements et leur confiance en moi. Merci à Valentin, Marie, Sylvie, Vincent, Kristell, Benjamin, Floriane, Mâmar, Maël, Dana, Gigi, Michel, Christelle et Stéphane pour les rires, la joie et les moments de détente qu'ils m'ont procurés.

Ma pensée va aussi tout particulièrement à mes amies Bénédicte, Françoise et Véronique, qui n'ont jamais cessé d'être à mes côtés. Cette thèse est aussi un peu la leur...

Je pense également à tous ceux qui, par leur amitié, n'ont jamais oublié de me rappeler qu'ils pensaient à moi. Merci donc à Christelle, Cathy, Karine, Régis, Béatrice, Isabelle, Laurent... Pardon à ceux que j'oublierais, ils se reconnaîtront.

Merci enfin à Franck, pour son amour immense qui m'a permis de traverser des épreuves par sa présence permanente à mes côtés et pour avoir, à chaque fois, respecté mes choix et m'avoir aidé à trouver ma propre voie. Lui seul sait à quel point ces quelques mots paraissent bien dérisoires à côté de ce que je voudrais lui dire...

Avertissement au lecteur

On trouvera dans cette thèse différentes écritures du mot *cédérom*. Elles correspondent à celles utilisées par les auteurs ou les producteurs de cédéroms avant la normalisation officielle du terme qui a fait un choix parmi les différentes formes possibles (*Cdrom*, *CDRom*, CD-*Rom*...). En France, on écrit donc aujourd'hui *cédérom*. Pour respecter les textes originaux, nous ne modifierons pas l'écriture de ce terme dans les citations mais nous utiliserons, nous, l'écriture officielle.

Dans les citations, de façon à conserver les marques d'énonciation telles qu'elles ont été choisies par les auteurs, nous avons respecté la typographie originale en mettant en gras, en italique ou en soulignant les termes tels qu'ils l'ont été par eux.

Pour permettre au lecteur de se référer au texte qui a été retranscris à partir des enregistrements effectués lors de l'expérimentation, nous l'avons fait figurer en annexe 3 et à chaque fois que nous en mobilisons un extrait nous le référençons de la manière suivante : (A : numéro de page).

Sommaire

INTRODUCTION 10
Une perspective communicationnelle 11
Le corpus 13
L'articulation de trois démarches 15
La construction d'hypothèses 16
Analyse sémiotique 17
Analyse pragmatique 18

PREMIÈRE PARTIE : LA MÉDIATION PAR L'OUTIL-OBJET 24

CHAPITRE 1 : LA RELATION À L'OBJET ORDINATEUR 25
1. Les représentations sociales d'un nouvel outil intégré à l'enseignement 27
1.1. Les représentations de l'informatique par le monde enseignant 30
1.1.1. De la technique à la technologie 30
1.1.2. Deux tendances extrêmes 31
1.2. Les représentations véhiculées par le discours des promoteurs 37
1.3. Les représentations sociales de l'ordinateur à l'école par les enfants 43
1.3.1. Les représentations de l'ordinateur à l'école 44
1.3.2. Le rôle de l'ordinateur à l'école 45
1.3.3. L'usage de l'ordinateur à l'école et à la maison 46
1.3.4. La fonction du cédérom 48
1.3.5. La représentation de certains cédéroms 50
2. Une généalogie des premières machines à enseigner 52
2.1. La conception didactique 54
2.1.1. Les premières machines de Sidney L. Pressey 54
2.1.2. Le positionnement de la théorie skinérienne 57
2.1.3. Le modèle cybernétique 65
2.2. La conception génétique 70
2.2.1. Le positionnement de Jean Piaget 70
2.2.2. L'approche constructiviste du système LOGO 71
2.3. L'évolution de l'outil 74

CHAPITRE 2 : LA MÉDIATION PAR LE JEU 77
1. L'apport des théories du jeu 81
1.1. Eléments de définition 82
1.1.1. Repères lexicographiques 83
1.1.2. Les caractéristiques principales du jeu 86
1.2. La nécessité du jeu comme médiateur 94
1.2.1. La nécessité existentielle de la médiation par le jeu 96
1.2.2. La construction de l'individu par le jeu 97
1.2.3. La médiation par le jeu : vers l'assimilation du monde par l'enfant 98
1.2.4. Les phénomènes transitionnels 99
1.2.5. Le jeu dans l'aire intermédiaire 101
1.3. Des classifications comme outils d'analyse 102
1.3.1. Les jeux libres et les jeux organisés 102
1.3.2. L'approche de Roger Caillois 103
1.3.3. La classification de Jean Piaget 105
1.4. Intégrer le jeu à l'éducation ? 110
1.4.1. L'habituelle opposition jeu/sérieux 110
1.4.2. La relation jeu/pensée 113
1.4.3. Le plaisir ludique 114
1.4.4. L'opposition jeu/travail 115
1.4.5. Vers une problématique de la médiation 118
1.4.6. Quelle gratuité dans le jeu utilisé à des fins pédagogiques ? 119
1.4.7. Quelle liberté du jeu dans une structure scolaire ? 121
1.4.8. Structure ludique et attitude ludique 122
2. Les représentations sociales du jeu : le cas du jeu dans l'enseignement 124
2.1. La place du jeu dans la pédagogie 125
2.2. Les arguments des promoteurs 129
2.2.1. Le discours accompagnant le cédérom Voyage interactif au Pays des Maths 129
2.2.2. Le discours accompagnant le cédérom J'apprends à calculer 131
2.2.3. Le discours accompagnant le cédérom Adibou 2 132
2.3. Les représentations du jeu en cours chez les enfants 134
3. Quel ludique dans les cédéroms « ludo-éducatifs » ? 138
3.1. La clôture du monde 142
3.1.1. La clôture annoncée par les promoteurs 142
3.1.2. Quelle clôture réelle du monde ? 146
3.2. La gratuité 165
3.2.1. La gratuité annoncée par les promoteurs 165
3.2.2. Quelle gratuité réelle ? 167

CHAPITRE 3 : LA MANIPULATION DU MONDE 174
1. La manipulation d'une réalité ludique 176
1.1. La manipulation dans le jeu 177
1.1.1. Le jeu permis par les règles 177
1.1.2. Jeu et simulation 179
1.1.3. La valeur formatrice du jeu 181
1.2. Quelle manipulation possible dans les cédéroms ? 183
1.2.1. L'inscription dans des règles 183
1.2.2. Fiction et simulation 189
1.2.3. Le rôle de l'attitude ludique par rapport à la structure 201
2. L'apprentissage par l'action 208
2.1. La nécessité de l'action dans l'apprentissage 209
2.1.1. La conception traditionnelle de l'enseignement 209
2.1.2. La critique de la pédagogie traditionnelle 210
2.1.3. Pour une pédagogie de l'action 211
2.2. Quelle action dans l'utilisation des cédéroms ? 213
2.2.1. Les représentations du premier contact avec la technique 214
2.2.2. La compréhension des règles de médiation 216

DEUXIÈME PARTIE :
LA MÉDIATION PAR L'OUTIL-SUPPORT DE CONTENUS 229

CHAPITRE 4 : L'ADAPTATION À L'UTILISATEUR 232
1. La prise en compte de l'apprenant 233
1.1. Considérer l'enfant dans son individualité 234
1.2. La prise en compte réelle de l'utilisateur par les cédéroms 237
1.2.1. La médiation par le cédérom : instrument de la confiance en soi 237
1.2.2. Le rôle spécifique de l'aide 239
1.2.3. Le respect de la liberté à l'intérieur des règles constitutives 247
2. La pluralité des médias 249
2.1. Des individus singuliers 250
2.1.1. Une prise en compte limitée des singularités par la médiation scolaire 250
2.1.2. La construction de TU destinataires multiples 251
2.2. La prise en compte réelle du profil pédagogique de l'utilisateur 253
2.2.1. Identification des médias proposés et utilisés 253
2.2.2. Une adaptation de chaque TU interprétant à un TU destinataire 269
3. La multiplicité des parcours 276
3.1. La multiplicité des parcours possibles 277
3.1.1. Le principe de l'hypertexte 277
3.1.2. La cohérence des parcours potentiels 280

3.2. Quelle structuration des cédéroms ? ... 282
3.2.1. Un parcours pré-tracé ... 283
3.2.2. Des parcours libres ... 290
3.3. La co-construction des parcours ... 292
3.4. Quelle navigation pratiquée par les enfants ? ... 295
3.4.1. Choix motivés et non motivés ... 296
3.4.2. La présentation en spirale des icônes d'accès aux modules principaux dans Voyage interactif au Pays des Maths ... 298
3.4.3. Les raisons des choix ... 300

CHAPITRE 5 : LA MÉDIATION ENTRE L'UTILISATEUR ET LE MONDE ... 313
1. La compréhension des codes et règles de médiation ... 316
1.1. L'interprétation des codes de la médiation ... 317
1.1.1. Le repérage des zones actives et de leur fonction ... 319
1.1.2. L'interprétation des signes utilisés ... 327
1.2. L'interprétation des réactions aux actions ... 334
1.2.1. Le choix des procédures ... 334
1.2.2. L'interprétation des réactions aux actions ... 339
1.3. Le contrat de médiation ... 347
1.3.1. L'action de l'utilisateur ... 348
1.3.2. La signification de la relation action/réaction ... 351
2. L'apport de la médiation par le cédérom dans l'appropriation du monde par l'apprenant ... 355
2.1. La manipulation de représentations formelles ... 356
2.1.1. La simulation ... 356
2.1.2. La représentation ... 358
2.1.3. La manipulation de représentations formelles : une médiation entre le concret et l'abstrait ... 359
2.1.4. Quel apport effectif de la manipulation ? ... 362
2.2. La construction du savoir par hypothèses successives ... 375
2.2.1. La nécessité de la construction du savoir par l'apprenant ... 375
2.2.2. La formulation d'hypothèses ... 376

CONCLUSION ... 392
Une approche complexe ... 393
La place du « ludo » dans le « ludo-éduquant » ... 394
L'actualisation de spécificités virtuelles du support cédérom ... 395
Des terrains de recherche à explorer ... 398

BIBLIOGRAPHIE ... 402
TABLE DES FIGURES ... 417
TABLE DES ÉCRANS ... 419

Introduction

Les nouvelles technologies de l'information et de la communication (NTIC) sont depuis quelques années au centre de beaucoup de réflexions. Différents secteurs s'y intéressent à divers titres. En tant que marchandise (à la fois sur support *on line* et *off line*), l'information et la communication deviennent un enjeu économique et politique important. Les sciences dites dures, quant à elles, travaillent plus particulièrement sur les aspects techniques des supports et sur les canaux, en cherchant à les rendre toujours plus performants (en termes de capacité de stockage, de rapidité d'accès à l'information...). Les Sciences de l'Information et de la Communication se penchent, elles, sur ces technologies en tant que médias : des questions nouvelles se posent qu'il faut tenter de cerner et de discuter. Quelles spécificités en terme de contenu, de forme ont-ils par rapport à ceux qui leur préexistent mais n'en continuent pas moins d'exister ? Quelles configurations de communication, d'échanges mettent-ils en place ? Quels usages en a-t-on ? Quelles nouvelles formes de médiation induisent-ils ?

Une perspective communicationnelle

Les Sciences de l'Information et de la Communication ont donc beaucoup de champs de recherche à explorer. Jacques Perriault, dans son rapport introductif d'un atelier sur « les technologies dans l'organisation et la transmission du savoir » du colloque de la Société Française des Sciences de l'Information et de la Communication de 1996, mettait déjà bien en évidence la nécessité de s'intéresser à ces questions : « Jusqu'à présent, les sciences de l'information et de la communication se sont peu intéressées à ce phénomène d'ampleur, estimant sans doute que d'autres disciplines telles que les sciences de l'éducation, l'automatique documentaire, l'intelligence artificielle et la didactique l'avaient pris en charge. Ce n'est pas ou très peu le cas, mais les SIC sont concernées à plus d'un titre » (Perriault, 1996 : 411). Aujourd'hui leur intérêt pour les nouvelles technologies est bien là, au risque même de se voir être assimilées injustement aux techniques numériques d'information et de communication elles-mêmes (Perriault, 2000 : 3).

Les SIC ont bien un regard spécifique sur les différents objets qu'elles étudient. Si les questions de l'insertion des outils que peuvent constituer les nouvelles technologies de l'information et de la communication dans les structures de formation sont déjà abordées par « le champ de la formation et de l'enseignement proprement dit », elles n'en concernent pas moins pour cela les SIC, notamment en ce qui concerne « les usages sociaux, mais aussi les enjeux de pouvoir et les stratégies des acteurs concernés » (Perriault, 1996 : 411).

L'objet *cédérom « ludo-éducatif »* dont nous allons traiter se trouve, en tant que tel, à la frontière de différents champs susceptibles de l'étudier dans des perspectives spécifiques. La majorité des travaux en Sciences de l'Education que nous avons pu consulter examine la question en s'orientant surtout sur les processus cognitifs mis en jeu par l'introduction des nouvelles technologies dans l'éducation. Les recherches en Sciences de l'Information et de la Communication sont, quant à elles, de plus en plus fournies sur ces technologies récentes mais elles s'intéressent principalement aux problèmes que posent le développement des réseaux pour l'échange d'informations et l'utilisation de nouveaux dispositifs mis au service de l'apprentissage, par exemple de l'enseignement à distance. Si le réseau *Internet* en particulier suscite beaucoup de réflexions, il ne faut pas en occulter pour autant les autres outils existants. Peu de travaux notamment se penchent sur la problématique précise de la médiation mise en place par le cédérom « ludo-éducatif » entre le monde et l'utilisateur. Pour analyser cette forme originale de médiation, des hypothèses théoriques ne sauraient suffire et seule leur confrontation à des études de produits et de leur utilisation par les enfants permettra d'aboutir à des conclusions validées.

L'ensemble de notre réflexion va donc s'articuler autour de deux axes principaux.

D'abord, nous examinerons le cédérom en tant que média supporté et accessible par un matériel spécifique. Il faudra alors cerner la façon dont l'objet en tant que tel intervient dans la médiation. Chargé d'un certain nombre de représentations, fruit d'une histoire dont il est issu, le cédérom sera observé, dans un premier chapitre, comme le support particulier d'un logiciel informatique destiné à l'apprentissage. Le ludique des titres « ludo-éducatifs », lui aussi, en tant que structure, sera examiné à ce même niveau, dans un deuxième chapitre. Pour pouvoir déterminer les caractéristiques du jeu, il nous faudra convoquer un certain nombre de théories qui nous permettront de vérifier en quoi les cédéroms du corpus sont ou non ludiques et si les enfants observés les perçoivent comme tels. Notre hypothèse est que les produits qui s'annoncent ludiques ne le sont pas nécessairement et que les enfants ne s'y trompent pas : ils auraient des critères bien précis qui les font parler de jeu. Enfin, dans un troisième chapitre qui examinera le cédérom et le jeu, à la frontière entre leurs niveaux respectivement matériel et structurel, ainsi que logiciel et transitionnel, nous verrons comment les deux associés peuvent proposer une manipulation spécifique du monde qui peut se révéler innovante dans la façon dont ils permettent à l'utilisateur d'établir un lien avec le monde.

Ensuite, c'est principalement à l'aspect logiciel du support que nous nous intéresserons. Lorsque nous décrirons les potentialités du cédérom, cela ne fera référence, évidemment, qu'aux programmes informatiques qui ne font qu'être supportés par ce média, mais qui lui sont aussi inhérents. C'est sous une forme matérielle donnée que les programmes sont accessibles à l'utilisateur des cédéroms du corpus. Ce qui le rend spécifique, alors, ce n'est pas l'objet en lui-même qui n'est qu'un disque qui peut

stocker jusqu'à 650 Méga Octets - ou un ordinateur qui permet de l'utiliser -, mais bien le logiciel informatique qu'il contient. Même si de semblables informations peuvent être mémorisées sur d'autres supports, elles le sont en l'occurrence sur un cédérom. Pour simplifier les choses, nous utiliserons donc le terme de cédérom pour évoquer le support de contenus qu'il est. Nous verrons, dans un premier chapitre, qu'une adaptation importante à l'utilisateur devient possible. Les différents natures d'informations accessibles simultanément devraient permettre une prise en compte des utilisateurs dans certaines de leurs spécificités comme cela ne peut pas toujours être le cas dans une situation de médiation scolaire traditionnelle. Quant à la pluralité des parcours possibles, construits par la navigation, ils nous paraissent eux aussi mettre en place une médiation nouvelle en plaçant l'utilisateur dans une position de co-auteur tout à fait particulière qui, dans un but pédagogique peut être très riche. Dans un second chapitre, il sera question de voir comment se met en place la médiation entre le cédérom et l'enfant et comment elle modifie sa relation avec le savoir. Les codes et les règles utilisés qui sont à interpréter correctement par les enfants ne risquent-ils pas parfois de poser des problèmes de médiation compliquant la relation au savoir plutôt que de la faciliter ? Inversement, les apports spécifiques du cédérom pourraient bien aussi modifier la façon dont les apprenants peuvent appréhender le monde.

Le corpus

Nous avons choisi pour objet le cédérom dit « ludo-éducatif ». Cette appellation que nous mettons volontairement entre guillemets est particulière dans la mesure où elle ne fait l'objet d'aucune catégorisation institutionnelle. Dans la classification mise en place par le Ministère de l'Education Nationale et de la Recherche, on ne parle pas de « ludo-éducatif ». L'Institut National de la Langue Française, auprès duquel nous avons mené une investigation, ne répertorie cette appellation dans aucun document. Un paradoxe apparaît cependant qui montre la complexité de la perception de cette expression : alors que dans les magasins spécialisés comme la FNAC, les logiciels proposant d'apprendre en jouant sont placés dans un rayon intitulé « logiciels éducatifs », ils apparaissent sur le site commercial de cette même enseigne[1] sous le nom « ludo-éducatif » et sont accessibles depuis la supra-catégorie « jeux ». La politique commerciale, qui n'est pas tout à fait la même dans les deux cas, puisque le public ciblé est distinct, joue de façon révélatrice sur cette dénomination. Si le « ludo-éducatif » est bien une catégorie du Milia[2] et que l'on trouve fréquemment l'expression dans des travaux scientifiques et qu'effectivement, comme le signalent Eric Bruillard et Brigitte de la Passardière, « du côté de l'offre dite éducative, le marché demeure actuellement dominé par le para-scolaire et le ludo-éducatif (*edutainment*) » (1999 : 1001), il semblerait que la formule ne satisfasse

---

1 http://www.fnac.com

2 Salon annuel des professionnels du multimédia.

pourtant pas tout le monde. L'apparition claire de la notion de jeu y est probablement pour quelque chose : elle poserait problème dans la légitimation de produits dits « sérieux », puisqu'ils ont une visée éducative. Un paradoxe qu'il s'agira d'élucider.

Néanmoins, dans la réalité, cette dénomination se rencontre fréquemment et paraît adaptée à un certain nombre de produits qui disent permettre l'apprentissage par le jeu et ne se trouvent pas totalement définis par le seul terme « éducatif ». C'est, en effet, pour caractériser cette association spécifique du jeu et de l'éducatif que cette expression est couramment utilisée et semble faire l'objet d'un concept en tant que tel qu'il conviendra d'explorer.

Les produits que nous allons analyser dans ce travail sont des cédéroms d'apprentissage des mathématiques. Ils s'adressent aux enfants de grande section de maternelle et/ou de CP. Certains titres sont en effet parfois conçus pour un public « large » alors que d'autres s'adressent à une classe d'âge limitée. Ils sont conçus par des éditeurs de produits multimédia qui les annoncent comme validés par des équipes d'enseignants. Notre réflexion initiale portait sur cinq cédéroms. Mais l'analyse pragmatique qui s'est révélée nécessaire n'a pu, pour des raisons de faisabilité, se faire que sur trois produits. Le corpus a été volontairement réduit de façon à pouvoir faire l'objet d'analyses précises et complémentaires qui, au vu de ce que nous avons pu lire, ont l'originalité d'être très approfondies.

Celles-ci porteront sur les cédéroms *Voyage interactif au Pays des Maths* (collection *Lapin Malin et ses amis*, 6-7 ans, 1997, TLC-Edusoft) et *J'apprends à calculer* (collection *Nathan Premiers apprentissages*, 5-7 ans, 1998, Havas Interactive). Le cédérom le *Pays du Savoir* d'*Adibou 2* (6-7 ans CP, Coktel) sera examiné, lui, uniquement par rapport à un certain nombre de critères spécifiques du jeu. Nous avons proposé aux enfants de ne pratiquer que certaines activités de ce titre dans la partie application du produit qui s'intitule le *Pays du Savoir*. Nous ne ferons donc appel à l'analyse de ce titre que dans la mesure où elle pourra nous éclairer de manière *ad hoc*.

Les produits que nous avons choisis ne sont pas voués en particulier à une utilisation en classe. Ce choix a été guidé par le fait que les titres spécifiquement scolaires sont encore très rares et se limitent, à notre connaissance, à la mise en place de situations d'évaluation, ce qui, d'un point de vue communicationnel ne peut donner lieu à une analyse très riche. Notre projet initial était de travailler sur un cédérom du Centre Régional de Documentation Pédagogique de Lorraine (CRDP), destiné à un usage strictement scolaire portant sur l'apprentissage des mathématiques en second cycle (grande section de maternelle, CP, CE1) au projet duquel nous avions collaboré mais qui, pour des raisons institutionnelles n'a toujours pas vu le jour. Choisir d'analyser en situation scolaire l'utilisation de titres qui ne sont pas précisément conçus pour cela comporte évidemment des limites. Il peut y avoir, parfois, des ambiguïtés dans le discours des promoteurs qui s'adressent à la fois aux parents et aux enseignants. Afin d'éviter toute erreur de positionnement, nous prendrons soin, à chaque fois que cela sera

nécessaire, de préciser et d'expliciter ces décalages qui existent aussi au sein du produit lui-même, qui sont d'autant plus importants à signaler qu'ils sont le quotidien des enseignants qui cherchent à intégrer l'outil *cédérom* dans leur classe.

Au sein du corpus, seul le cédérom *Voyage interactif au Pays des Maths* est Reconnu d'Intérêt Pédagogique (RIP), c'est-à-dire qu'il est signalé par le ministère de l'Education Nationale qui, sur le site http://www.educnet.education.fr expose le processus de l'obtention de cette marque ainsi : « A l'issue d'un travail d'expertise réalisé par des enseignants et des membres des corps d'inspection, des décisions de reconnaissance d'intérêt pédagogique sont prononcées par une commission constituée d'universitaires, de représentants de l'inspection générale et des grandes directions du ministère, du Centre national de documentation pédagogique, validant au regard de critères technologiques et pédagogiques l'intérêt de ces produits pour des usages en classe, en bibliothèque centre documentaire (BCD) ou en centre de documentation et d'information (CDI) ». Cependant, parmi les produits RIP, tous ne nous semblent pas équivalent et, dans le domaine de l'apprentissage des mathématiques, il n'y a pas pléthore de titres reconnus et ceux qui sont reconnus par le Ministère ne sont pas pour autant suffisamment riche à analyser. En revanche, le cédérom *J'apprends à calculer*, n'est pas Reconnu d'Intérêt Pédagogique mais il nous a paru proposer des formes de médiation inédites qu'il fallait analyser. Le critère de marquage institutionnel qu'il convient de signaler n'a pas été à l'origine du choix des produits du corpus, sélectionnés pour la richesse présupposée des situations qu'ils proposaient.

L'articulation de trois démarches

De manière à exposer clairement notre démarche, il nous paraît important dès cette introduction de présenter ce qui va nous guider tout au long de cette recherche et qui lui donne sa cohérence. C'est à partir de différentes perspectives théoriques que nous allons établir les hypothèses principales de notre travail que nous allons confronter systématiquement à une analyse sémiotique et à des résultats d'expérimentation qui sont les seuls en mesure de nous aider à les confirmer ou à les remettre en question. Faire une rapide présentation de ces trois façons complémentaires d'aborder un même objet nous permettra de ne pas avoir à nous répéter ensuite - dans la mesure où la démarche est la même tout au long de cette recherche -, tout en apportant au fur et à mesure lorsque cela sera nécessaire les précisions et les compléments qui s'imposeront. Nous allons expliciter les cadres méthodologiques dans lesquels vont s'inscrire l'établissement d'hypothèses, l'examen sémiotique et l'analyse des usages qu'il nous paraît très important de définir rigoureusement pour rendre l'ensemble de ce travail scientifique.

La construction d'hypothèses

Articuler trois types d'approches nous paraît en effet être le seul moyen de pouvoir observer le cédérom « ludo-éducatif » dans sa globalité. Avant tout, il convient de considérer son inscription dans une histoire des technologies éducatives et de la perception du rôle du jeu dans l'enseignement. Ne pas envisager cela serait nier que tout média s'inscrit dans une généalogie et un contexte donné. Pour mettre à jour un certain nombre d'éléments de ces fondements et comprendre comment ils peuvent contenir en eux-mêmes des caractéristiques actuelles du cédérom « ludo-éducatif » ou au contraire saisir comment les potentialités techniques peuvent permettre d'exploiter des spécificités inédites, nous recourrons à des travaux principalement en Sciences de l'Education et en Sciences de l'Information et de la Communication.

De la même manière, on ne peut cerner le jeu annoncé par ce type de cédérom sans, avant toute chose, avoir défini la notion. Le jeu, qui a déjà fait l'objet de bien des travaux, va être analysé ici sous un angle communicationnel. Il ne sera évidemment pas question de réinventer ce qui a déjà été écrit mais de puiser dans les théories existantes, appartenant à des disciplines diverses, ce qui pourra nourrir notre propre approche de cette médiation. Puiser dans des perspectives variées, permettra de ré-interroger des théories, de les retravailler afin de nous les approprier et d'en faire des instruments d'analyse nécessaires à une problématique propre à la 71ème section. Dans la définition du « jeu » telle qu'elle apparaît dans le *Dictionnaire critique de la Communication* sous le thème « société », on établit bien un parallèle clair entre la jeu et la communication : « Dans une activité ludique, toute forme d'échange deviendrait triste et le phénomène de communication suscite souvent un désir de jeu [...] avec les technologies de communication, des objets intermédiaires se multiplient et constituent un espace de jeu dans lequel les modalités de l'échange peuvent sembler plus anonymes » (Sfez, 1993 : 281). Qu'elles soient plus ou moins « anonymes », c'est bien des formes de la médiation dont il sera question ici. Le jeu est donc un objet qui concerne les Sciences de l'Information et de la Communication, à plus forte raison lorsqu'un média intervient.

La rencontre entre les concepts de « jeu » et d'« éducation » - *a priori* antinomiques pour le sens commun - est singulière et il faudra comprendre, en portant un regard communicationnel sur les définitions du jeu déployées par les Sciences de l'Education, comment il est possible d'envisager que des cédéroms dits « ludo-éducatifs », qui s'annoncent comme proposant un univers de jeu - réputé non sérieux - peuvent pourtant être destinés à un apprentissage.

La médiation par le cédérom, quant à elle, fait l'objet d'un certain nombre de théories, elles souvent communicationnelles, qui portent sur ses spécificités liées aux aspects multimédia, à l'organisation hypertextuelle de l'information et à ce que l'on appelle couramment l'interactivité. Nous serons amenée à discuter cela et à en tirer des hypothèses - que nous aurons à vérifier - quant à la façon dont la médiation technique intervient sur la manière de s'approprier le monde. Après la mise en perspective de ces

hypothèses avec les analyses sémiotiques et pragmatiques, nous en arriverons à entrevoir de nouvelles propositions théoriques en proposant la définition d'un contrat de communication spécifique qui se met en place avec le cédérom. Remarquons, déjà, avec la définition de « contrat de communication » que « la notion de contrat de communication instaure la communication comme un jeu, tel que ce terme est défini au XII^{ème} siècle par la langue française : "...activités organisées par un système de règles définissant un succès et un échec, un gain et une perte" (*Dictionnaire Le Robert*, 1967) » (Sfez, 1993 : 461). Belle analogie, ici, que celle faite entre le contrat de communication et le jeu qui tous deux fonctionnent sur la base d'un système de règles dont nous reparlerons tout au long de ce travail.

Se contenter de cette approche théorique ne serait pas satisfaisant, car l'on en resterait à des supputations qui ne peuvent avoir de valeur que par leur confrontation avec l'actualisation de ces virtualités. Une analyse sémiotique nous permettra les premiers réajustements des hypothèses de départ en faisant émerger la figure de l'utilisateur telle qu'elle est construite par le message, ainsi que la façon dont l'utilisation du produit est prévue.

Analyse sémiotique

Le but de cette analyse est de tenter de comprendre la façon dont les titres du corpus se présentent à l'utilisateur. La question est donc de savoir à la fois comment ils *se donnent à être utilisés* et quel utilisateur idéal ils construisent. Pour le définir, il s'agira d'abord d'observer le niveau lié aux déclarations d'intentions des concepteurs, et ensuite, de savoir si ce qui est annoncé se retrouve bien dans le produit.

En ce qui concerne le premier aspect, le travail va principalement consister en l'observation du paratexte[3], c'est-à-dire, de l'ensemble des énoncés qui entourent un texte et qui est destiné à « rendre présent le texte pour assurer sa présence au monde, sa "réception" et sa consommation » (Genette, 1987 : 7). Nous analyserons donc le contenu de tous les documents accompagnant le cédérom - livret d'accompagnement, jaquette, boîte, en considérant que le générique ou les saynettes qui tiennent lieu de génériques appartiennent déjà au texte lui-même puisqu'ils sont accessibles uniquement à partit du moment où l'utilisateur a déjà commencé à utiliser le cédérom. L'étude du paratexte consistera à étudier l'affichage des intentions de conception qui relève du domaine des représentations. Les concepteurs, en effet, ont construit ce produit en fonction d'un certain nombre de paramètres et notamment de l'image qu'ils se font des utilisateurs (en l'occurrence ici des enfants), de leur entourage (les parents et/ou les enseignants), des conditions d'utilisation du cédérom (cadre familial et/ou cadre scolaire), de la représentation qu'ils se font de la « partie de monde » qu'ils souhaitaient médiatiser, ainsi que de la façon dont ils envisagent leur rôle d'émetteur ou de

[3] Nous utilisons le terme de paratexte tel qu'il a été proposé par Gérard Genette.

médiateur entre cette partie de monde et les récepteurs-utilisateurs enfants. Dans la mesure où c'est cet aspect du pôle de production que nous voulons mettre en évidence, une analyse des documents évoquant ces produits mais non émis par les concepteurs eux-mêmes - articles de presse, notamment -, n'aurait pas trouvé sa place ici. Ce que nous voulons déterminer en effet, ce sont les représentations par rapport auxquelles les concepteurs sont amenés à intégrer leur argumentaire et qui, forcément, vont déterminer la façon dont le produit est prévu pour être utilisé.

A un deuxième niveau, nous chercherons donc à savoir si les intentions affichées sont en correspondance avec le contenu même du cédérom. Il s'agira d'appréhender le sens que peuvent prendre les signes et les relations entre ces signes pour les individus. Cette fois, nous ne serons plus dans le domaine des représentations mais dans celui des interprétations que les individus réels vont pouvoir faire du monde. A partir de l'analyse du *texte*, tel qu'il se donne à être interprété, utilisé et à co-construit, il s'agira ensuite de mesurer l'écart avec la réception. Quels usages les enfants en situation scolaire vont-ils faire de ces produits ? Utiliseront-ils les possibilités qui leur sont offertes, détourneront-ils les usages prévus... ? C'est par une analyse de type pragmatique que nous tenterons de répondre à ces questions.

Analyse pragmatique

Compléter les deux perspectives précédentes, pour infirmer ou confirmer nos hypothèses, à la fois par rapport à ce que les théories nous amènent à envisager et à ce que les analyses internes donnent à penser de la manière dont elles pourront être utilisées, nécessite d'adopter une démarche pragmatique et de mettre en place pour cela un protocole expérimental. L'ensemble de ce travail reposant sur la validité des résultats obtenus, il nous paraît utile, dès cette introduction, de définir bien clairement les conditions de l'expérimentation sur laquelle nous nous appuierons très régulièrement. Si nous ne mènerons pas une réflexion sociologique, il sera nécessaire, pourtant, comme le signale Jean Davallon, de « "respecter" l'approche des démarches scientifiques d'emprunts » (2000 : 15). Cela sera la seule condition à la validation de nos résultats qui, obtenus selon une méthodologie sociologique, éclaireront une problématique des Sciences de l'Information et de la Communication.

C'est dans la démarche dans laquelle elle s'inscrit que l'expérimentation mise en place trouve son intérêt. Tout comme les usages d'une technique sont déterminés par les utilisateurs, le jeu peut être prévu pour être ludique et ne pas l'être pour les enfants. Pour Jacques Henriot, chercheur spécialiste du jeu, il est indispensable de faire la distinction entre la structure et l'attitude d'une situation ludique : « La *structure* de cette situation [est] assimilable en théorie à celle d'un jeu » car elle en a toutes les caractéristiques ; « L'attitude, [elle, est] la forme de pensée et d'action adoptée à son égard par celui qui accepte d'y prendre place et d'en respecter les règles » (Henriot, 1989 : 47). L'analyse pragmatique de l'utilisation par des enfants de cédéroms « ludo-éducatifs » est donc indispensable pour prendre en compte la notion de jeu dans sa

globalité et ne pas faire comme si seule la structure ludique existait. Dans notre approche, ce sera le vécu traduit par les propos des enfants-utilisateurs qui fera l'objet d'une analyse de discours parce que seul le joueur lui-même peut savoir s'il joue ou non. De la même manière, en rester à des supputations sur la façon dont les enfants vont avoir recours à la multiplicité des médias proposés par le cédérom, ou vont mettre à profit les possibilités qui lui sont offertes de co-construire leur parcours par l'hypertextualité et la navigation, ne serait pas suffisant. Après avoir analysé comment, théoriquement, la médiation par le cédérom peut être nouvelle, il est nécessaire de constater dans quelle mesure les produits du corpus sont vraiment innovants à la fois dans la façon dont ils se donnent à être utilisés et dans le type d'usage qu'en font les enfants.

Choix d'un type d'analyse en fonction des objectifs de la recherche

Plusieurs difficultés se posent dans le choix de la méthode utilisée pour mener cette étude pragmatique.

Le nombre de produits analysés et la variété des critères d'observation ne nous permettent pas d'envisager une analyse quantitative. Là n'est pas, en tout état de cause, notre objectif. C'est donc vers l'analyse qualitative que nous allons nous tourner. En effet, nous avons besoin de pouvoir examiner de façon attentive des données que nous savons pouvoir être particulières, tout en cherchant à tirer des conclusions qui auront plus une valeur généralisante qu'universelle. La nuance entre les deux notions est clairement évoquée par Lucien Sfez lorsqu'il définit la généralité « non point [comme] l'universalité, mais [comme] l'addition d'un nombre x d'individus - que ces individus soient des objets, des abstractions ou des humains ». Il précise que la généralité est une notion « empirique, relative, contingente » contrairement à l'universalité qui est « une affirmation qui comprend une totalité non décomptée, valable en tout lieu et à tout moment, pour tout objet qui tombe sous l'universalité du jugement » (Sfez, 1999). L'universalité ne peut évidemment être recherchée ici, *a fortiori* lorsque l'on observe des comportements humains et des manières d'agir et de réagir qui ne sont pas guidés que par la rationalité. Si nous visons la généralité, c'est en restant modeste dans la mesure où nous observerons 26 enfants.

En outre, un travail sur un échantillonnage limité ne nous semble avoir une valeur qu'à la seule condition que soient clairement identifiées les conditions de l'observation et pris en compte l'ensemble des critères susceptibles de conditionner l'attitude des enfants. Il s'agira, évidemment, d'en tenir compte lors de l'interprétation des résultats.

La méthode d'analyse doit donc être définie clairement de façon à pouvoir lire les résultats finaux auxquels nous aboutirons en fonction des conditions expérimentales. La définition des différentes méthodes d'analyse qualitatives utilisées en Sciences Humaines que donne Alex Mucchelli nous semble une base de travail riche pour constituer le protocole expérimental (1991).

Plusieurs techniques nous semblent appropriées à un certain type d'information que nous avons à recueillir mais aucune ne saurait à elle seule être suffisamment large pour nous permettre d'obtenir l'ensemble des données dont nous avons besoin. Nous allons donc nous inscrire dans une démarche qui sera propre à notre travail et qui se fondera selon le type d'information à récolter sur différentes méthodes.

Quelles analyses qualitatives ?

L'entretien non directif, d'abord, est défini par Alex Mucchielli comme « l'inverse de l'interrogatoire à base d'un questionnement [et] repose sur l'expression libre de l'interviewé. Il n'interdit pas les questions mais le but est de chercher à obtenir de l'individu des expressions spontanées qui ne soient pas dues à des inductions venant de la situation d'entretien elle-même ou de ses propres attitudes, comportements et réactions lors de l'entretien » (1991 : 28). S'il est intéressant en raison de l'absence nécessaire d'induction de la part de l'observateur, l'entretien non directif nous paraît pourtant limité dans la mesure où nous cherchons à repérer un certain nombre d'éléments précis et qu'une direction tout au moins générale doit pouvoir être donnée.

L'entretien non directif actif, par contre, peut répondre à ce double besoin. Il permet d'abord de « lutter contre un entretien trop « non directif » et de situer l'implication du chercheur » (Mucchielli, 1991 : 30). Pour Alex Mucchielli, le chercheur peut s'impliquer dans l'entretien à deux niveaux. Il peut d'une part avoir une action sur l'organisation du contenu qui lui est livré, sans pour autant intervenir sur le fond. D'autre part, il peut s'impliquer par la proposition de « synthèses intellectuelles » et dans « l'analyse du sens des conduites en situation » de façon à percevoir « toutes les communications de l'interlocuteur » (1991 : 30). Le chercheur, en pratiquant ce type d'entretien, doit donc éviter l'induction à tout prix. Cette précaution méthodologique nous semble indispensable à la fois parce que le public auquel nous nous adresserons est particulièrement influençable et parce que nous cherchons à éprouver des constructions théoriques que nous avons nous-même élaborées.

Rester totalement neutre par rapport au contenu est en même temps difficile et indispensable lorsque l'on est face à des enfants. Susciter la parole est souvent nécessaire mais le choix des questions et l'attitude adoptée sont délicats. Notre statut d'adulte peut lui aussi influencer la réponse de l'enfant qu'ils peut construire par rapport à l'image qu'il pense que l'on a de lui. Des précautions oratoires auront pour but de limiter le risque de le voir répondre en fonction de ce qu'il imagine que l'on attend qu'il réponde. La définition claire du rôle du chercheur et de son observation est, en tout cas, indispensable de façon à ce qu'il soit distingué de ceux de l'enseignant ou du parent, qui, eux, sont loin d'être neutres pour l'enfant. Il ne faut pas que ce dernier cherche à se conformer à ce qu'il pense que ces adultes-là attendent de lui ou, au contraire, à adopter volontairement un comportement antagoniste. Nous attendons des résultats les plus « authentiques » possibles de façon à examiner la situation en tendant vers l'objectivité. Les paramètres qui pourraient modifier les discours ou les attitudes des enfants sont

pourtant fort intéressants mais pour pouvoir justement les analyser, il est nécessaire de les isoler de la situation elle-même. Ils feront l'objet, lorsque cela sera utile, d'un questionnement complémentaire.

Du côté du chercheur, il convient aussi d'éviter la projection de certains résultats. La tentation naturelle serait en effet d'induire, en toute bonne foi, des résultats confortant les réflexions menées. La vigilance doit donc être renforcée et permanente depuis l'observation et jusqu'à l'interprétation des résultats, de façon à limiter l'influence de la subjectivité de l'analyste. De façon à pouvoir restreindre les risques, il faut les localiser. Ils se situent à plusieurs niveaux. Il peut y avoir induction au niveau de l'observation participante : inconsciente sur le moment, elle peut être perceptible au moment de l'analyse des retranscriptions. L'utilisation d'un magnétophone[4] permet, au moment de l'expérimentation, de se détacher un minimum des contraintes de récolte d'informations et de se concentrer principalement sur son statut d'observateur participant, et au moment du traitement des données de prendre de la distance par rapport à ce rôle et de repérer les éventuelles marques d'inférence. L'induction qui pourrait intervenir lors de l'analyse des retranscriptions des échanges qui ont eu lieu lors des séances expérimentales sera, elle, relativement limitée dans la mesure où il s'agira de rester au plus près d'observations précises de comportements, de discours et d'échanges entre les enfants. Mesurée et consciente de la part du chercheur qui devra vérifier les hypothèses auxquelles elle le conduit, l'induction parce qu'elle le pousse à aller au-delà des apparences, peut cependant avoir un certain nombre de vertus. Seuls les phénomènes inductifs identifiés comme tels et contrôlés permettent de situer des résultats sur une échelle de validité scientifique et, dans ce cadre-là, de leur donner une légitimité peut-être relative mais certaine.

La technique des commentaires provoqués, qui nécessite de présenter aux enquêtés ce qu'Alex Mucchielli appelle du « matériel starter », consiste en « une analyse appropriée de leurs commentaires [qui] permet ensuite de remonter aux fondements de leur mentalité (valeurs, croyances, images...) ou de remonter à leur façon de voir les choses et à leur mode typique de réaction et de raisonnement » (Mucchielli, 1991 : 34). Le « matériel starter », qui peut prendre différentes formes, dans notre étude, sera tout simplement constitué des outil-objets *ordinateur* et *cédérom* et de l'outil-support de contenu *cédérom*. Cette technique des commentaires provoqués nous sera particulièrement utile quand nous voudrons cerner le rapport que les enfants entretiennent avec l'outil-objet en fonction des représentations en cours dans la société et par rapport à leur propre pratique

---

[4] Par ailleurs, l'utilisation d'un magnétophone, explique que les signes verbaux et para-verbaux soient principalement pris en compte, au détriment des signes non verbaux, qu'il aurait fallu examiner dans le cadre d'une autre expérimentation, filmée, celle-ci.

Définition des paramètres de l'observation

Un certain nombre de critères d'ordre général sont également à déterminer. Le premier concerne le nombre d'enfants que nous allons mettre en co-présence lors des observations. Deux options sont envisageables : observer des enfants seuls ou en binômes, associer plus de deux enfants paraissant trop lourd à gérer et beaucoup d'informations intéressantes risquant de ne pas pouvoir émerger au sein de ce qui serait alors un groupe.

Dans le premier cas, l'observation d'un enfant seul peut se révéler plus précise et peut-être plus neutre dans la mesure où le discours et le comportement de cet enfant ne sera pas soumis ni à l'image qu'il voudrait donner à un camarade, ni simplement à une influence potentielle de celui-ci. Cependant, le risque est de voir l'enfant plus impressionné par la situation de face à face avec un adulte inconnu qu'il ne le serait accompagné d'un enfant de son âge, appartenant à son environnement.

Dans le second cas, l'observation de binômes peut certainement favoriser l'aisance de chacun des enfants. La stimulation mutuelle peut également les entraîner à être plus spontanés mais à nouveau des phénomènes de dynamique de groupe peuvent modifier les conditions de l'observation. C'est pourtant cette dernière formule que nous allons choisir car nous souhaitons justement privilégier l'expression spontanée des enfants. Lors de l'analyse des résultats, il s'agira, bien sûr de tenir compte de toutes les interférences qui pourront avoir lieu.

Une autre difficulté méthodologique se pose. Pour Alex Mucchielli, une analyse qualitative n'a de sens que si elle est validée par les enquêtés. Faire valider des conclusions par des enfants en vue d'une « acceptation interne » semble difficile. Une vérification par la reformulation de leurs remarques et la description de leurs comportements peut, en revanche, constituer une forme de validation au cours de l'expérimentation elle-même. A nouveau, celle-ci sera recevable, selon nous, à partir du moment où les paramètres qui peuvent influer sur cette validation seront clairement explicités et pris en compte dans l'interprétation des résultats.

Le protocole expérimental et le guide d'entretien que nous avons constitués sur la base de ces réflexions et qui ont cadré toute l'expérimentation figurent dans leur totalité en annexes 1 et 2, dans le volume 2 de cette thèse consacré à l'ensemble des annexes. Nous avons observé 26 enfants, issus de trois types de classes différentes classées en Zone d'Education Prioritaire (ZEP), en zone sensible ou en zone rurale[5]. Nous avons fait utilisé 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,

---

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

nous avons fait utilisé aux dix enfants d'une des écoles les trois titres du corpus, en multipliant donc les séances de tests. Pour plus de détails concernant ce protocole, nous renvoyons à l'annexe 2. La retranscription des 27 heures d'enregistrements sonores de l'ensemble de ces séances apparaît en annexe 3. Nous avons volontairement limité la mise en forme du texte à son strict minimum dans la mesure où nous souhaitons faire apparaître ces données sous une forme la plus brute possible. De façon à nous détacher de la situation décrite, nous nous somme définie comme l'« observateur » dans ces retranscriptions auxquelles nous allons très régulièrement faire référence au cours de la réflexion.

En premier lieu, c'est sur la question du rapport à l'objet cédéroms et ordinateurs ainsi qu'à la présence du ludique dans les cédéroms « ludo-éducatifs » du corpus, que nous nous sommes penchées.

Première partie

La médiation par l'outil-objet

Chapitre 1
La relation à l'objet *ordinateur*

Pour pouvoir aborder de façon spécifique un type de produit comme le cédérom « ludo-éducatif », il est nécessaire, avant d'observer plus précisément le support de contenu en lui-même, d'avoir une réflexion sur l'outil *ordinateur* qui permet d'y avoir accès. Isoler le support de contenu de l'objet serait un non-sens dans la mesure où le cédérom « ludo-éducatif » s'intègre à une médiation technique globale. Si l'outil-objet et l'outil support de contenus constituent pour les utilisateurs une même réalité, nous allons pourtant les étudier séparément dans l'ensemble de ce travail, pour la rigueur et la clarté de la réflexion.

Dans une première partie de ce chapitre, c'est aux représentations qui sont associées à l'outil-objet que nous allons nous intéresser. Puisque les cédéroms du corpus concernent le monde éducatif, faire un panorama des représentations en cours chez les enseignants qui ont commencé à accueillir l'informatique dans leurs classes dès le début des années 1980, nous aidera à comprendre dans quel contexte ce type d'outil a à s'intégrer aujourd'hui. Les discours des promoteurs de ces cédéroms cherche à faciliter leur pénétration dans l'univers de l'éducation, qu'il s'agisse des milieux familiaux ou scolaires. Ils construisent leur argumentation en cherchant visiblement à contrer des oppositions potentielles. L'analyse de leur discours, complétée par celles des représentations des enfants questionnés et observés lors de l'expérimentation, nous permettra de tracer un portrait de la situation actuelle telle qu'elle est vécue par les auteurs et les utilisateurs.

Mais l'ensemble de ces représentations, et en particulier celles du monde enseignant, s'est aussi construit à partir de réalités ayant existé et constituant un terreau à l'évolution des technologies et des représentations qui les accompagnent. On ne peut, en effet, faire comme si l'outil informatique et le support cédérom avaient émergé soudainement. Ils s'inscrivent, comme nous le verrons dans une seconde partie, dans une histoire complexe, à la fois technique et idéologique sous l'angle de laquelle il est nécessaire d'observer les outils actuels pour sortir des discours de nouveauté qui fleurissent sur les Technologies de l'Information et de la Communication. Voir précisément dans quoi s'enracinent les technologies actuelles permet de mettre à jour ce qu'elles peuvent avoir de réellement innovant.

1. Les représentations sociales d'un nouvel outil intégré à l'enseignement

Pour pouvoir situer le cédérom dans son rôle de médiation entre l'enfant et le savoir, il faut examiner de manière plus large l'outil *ordinateur* qui est nécessaire à l'accès au contenu. Cet objet technologique est loin d'être neutre car, même si le support matériel de l'information est un disque d'une douzaine de centimètres de diamètre, qui ne fait lui-même que « stocker » le logiciel, c'est malgré tout lui qui paraît être le média. En effet, un utilisateur aura besoin de passer par l'ordinateur pour lire sur un écran un contenu qu'il ne sera pas en mesure de percevoir en regardant simplement la surface du disque, tout comme un téléphile ne pourrait avoir accès directement à l'image et au son en regardant la bande magnétique d'une cassette vidéo. Cette façon de coder l'information est particulière aux supports non analogiques, qu'ils soient magnétiques ou numériques. Un objet intervient entre le support matériel de contenus et l'utilisateur et constitue ainsi une médiation. Même si l'ensemble de ce travail se penche spécifiquement sur la médiation principale réalisée par le cédérom en tant qu'outil-objet et outil-support de contenus, il est important d'y observer la place de l'ordinateur en tant qu'objet.

Décrire le type de médiation qu'il crée, nécessite d'appréhender le contexte dans lequel il prend place et en particulier la façon dont les individus, qu'il met en relation avec la partie du monde médiatée (Lamizet, 1999 : *d*2), le considèrent. Nous allons donc cerner le type de représentations que peuvent se faire les adultes et particulièrement les enseignants de l'outil *ordinateur* en général et de son utilisation dans un cadre scolaire. Nous nous limiterons ici à examiner des travaux qui donnent des indications non exhaustives sur la perception sociale de cet outil, succédant à d'autres techniques, elles aussi nouvelles en leur temps. Il s'agira de remarques d'ordre assez général sur l'accueil de l'outil par les enseignants et non d'analyses de données empiriques (1.1).

La question est importante à poser dans une volonté de compréhension des usages car « les mutations technologiques modifient les cadres de référence et structurent les « mentalités » avec lesquelles on les fait et on les pense » (Linard, 1996 : 10). Passer par ce type d'analyse est indispensable dans la mesure où « l'analyse de la médiation technique est intimement liée à des jugements de valeur d'autant plus prégnants que manque le recul dans la connaissance de l'appropriation sociale des TIC [Technologies de l'Information et de la Communication] » (Chambat, 1995 : 74). Le cédérom, dans le discours porté par leur notice d'accompagnement, véhicule lui-aussi un certain nombre de représentations. L'analyse des propos tenus par les concepteurs des produits du corpus mettra en évidence des stéréotypes associés à l'usage du cédérom dans l'éducation par rapport auxquels ils se positionneront (1.2).

Le type de médiation qui va se mettre en place autour de ces nouveaux supports résulte donc aussi d'un ensemble d'influences, d'interactions, de logiques complémentaires ou contradictoires qui, dans un système dynamique crée des modèles plus ou moins éphémères. S'il n'est pas question dans ce travail d'étudier ces logiques d'usages et donc évidemment de conception, il faut pourtant les garder en permanence à l'esprit. Une étude plus précise mais plus locale pourra cependant apporter des fragments de réponse. Pour tenter de cerner la façon dont les enfants, eux, perçoivent cet outil lorsqu'il fait partie de leur environnement familial et lorsqu'il est utilisé à l'école, nous proposerons des résultats d'une enquête réalisée lors de l'expérimentation (1.3). Les représentations des enfants, vraisemblablement empreintes de celles en vigueur dans la société et dans le milieu familial, vont-elles conditionner pour une part le type d'utilisation qu'ils feront des cédéroms proposés ?

Mais avant d'entrer plus avant dans les contenus, une précision de méthode s'impose. Qu'entend-on, dans l'ensemble de cette première partie, par représentation sociale ? Selon Christian Guimelli, il convient d'opposer deux types de connaissances : celles « liées à la **logique formelle**, celle de la démonstration mathématique, qui ne dépend ni des sujets qui la produisent ni des circonstances de sa production, aux connaissances liées à la **logique naturelle**, celle de la pensée sociale, largement déterminée par le contexte social dans le quel elle s'inscrit ». Les représentations sociales constituent ainsi « un cas particulier de la connaissance ou, si l'on préfère, [...] appartiennent à la classe des connaissances principalement déterminées par la logique naturelle ». Puisque, selon l'auteur, elles « **correspondraient à la mise en œuvre de règles formelles spécifiques ; particulièrement dominantes dans un groupe donné** », elles sont analysables et peuvent être envisagées dans leurs transformations (Guilmelli, 1994 : 179). Pour Alex Mucchielli, à un niveau interne, les représentations sociales « sont un système d'interprétation régissant notre relation au monde et aux autres, orientant et organisant les conduites et les communications sociales » (Mucchielli, 1991 : 55). Dans notre problématique, les représentations sociales se révèlent riches d'informations et leur analyse est précieuse dans la mesure où nous nous inscrivons dans une logique d'utilisation du support, que nous articulerons à une étude sémiotique et une analyse des usages. Ignorer ces représentations sociales qui constituent une grande part du contexte d'utilisation des produits reviendrait à amputer la réflexion d'une dimension essentielle.

1.1. Les représentations de l'informatique par le monde enseignant

1.1.1. De la technique à la technologie

Avant de chercher à comprendre comment la technologie que représente l'ordinateur est perçue, comment les individus se l'approprient ou non et sous quelle forme elle est reconstruite comme une réalité représentée, éclaircissons les termes de *technique* et de *technologie* et voyons comment la notion de *nouvelle technologie* s'ancre dans ces définitions.

Traditionnellement, écrit le pédagogue Henri Dieuzeide, une technique est « un ensemble de procédés employés pour **obtenir un résultat** déterminé (à l'origine la production de biens matériels) » (Dieuzeide, 1994 : 12). C'est bien le sens traditionnel du terme de technique qui prend sens ici pour nous dans la mesure où il rend compte des représentations et que notre but est de voir comment elles sont manipulées par les individus et non de remonter par une analyse étymologique au sens originel. La technologie serait, elle, « l'étude de l'emploi des outils, appareils, machines, matériaux en vue d'une action définie et l'étude de leurs effets » (Dieuzeide, 1994 : 12). L'auteur signale, en outre, que les deux termes sont utilisés sans distinction par la langue anglaise.

Convient-il alors de faire cette distinction entre les deux acceptions ? Certainement, car la technologie désignerait la façon dont les techniques sont utilisées, agencées dans un but particulier. L'informatique serait alors une technique à employer dans des contextes et des objectifs différents, associés éventuellement à d'autres techniques. Utiliser l'ordinateur à des fins pédagogiques consisterait donc à intégrer la technique informatique à une situation précise, en vue de faire apprendre un certain nombre de choses à un individu. Il s'agirait dès lors de technologie, dans la mesure où l'on associerait à cette technique l'étude de ses effets dans une réflexion critique. Henri Dieuzeide fait une proposition de cet ordre en utilisant les termes de « technologie éducative pour désigner la mise en œuvre raisonnée d'une ou plusieurs techniques pour obtenir un résultat éducatif, mais aussi les discours, les valeurs et les effets supposés ou réels attachés à ces pratiques » (Dieuzeide, 1994 : 12). Le sens qu'il donne à l'expression « technologie éducative » est donc bien particulier et n'est absolument pas réservé à l'insertion de l'ordinateur dans la pédagogie.

Ce qui constitue en fait ce que lui n'appelle non pas « nouvelles technologies » mais « nouvelles techniques », ce sont des techniques particulières qui ont trois caractéristiques majeures : « l'accroissement considérable de vitesse et de puissance dans les capacités d'**enregistrement**, de **stockage** et de **représentation** de l'information écrite et visuelle », « la manipulation immédiate de ces données ainsi multipliées et le développement de processus interactifs désormais facilités par l'informatique », ainsi

que « la délocalisation grâce à la transmission des données numérisées ou analogiques à de grandes distances » (Dieuzeide, 1994 : 14). Le passage au stade de la technologie de ces nouvelles techniques réside, selon nous, dans le fait que ces caractéristiques vont servir des buts choisis par les individus, dans une démarche « raisonnée ». Parler donc de nouvelles technologies implique nécessairement de prendre en compte la façon dont sont utilisées ces techniques inédites par les individus et les effets qu'elles produisent. A travers l'observation des espoirs mis dans ces nouvelles techniques et des craintes qu'elles produisent, voyons comment elles deviennent des technologies par l'usage qu'en font les membres d'une société.

1.1.2. Deux tendances extrêmes

La mesure n'est visiblement pas de rigueur en matière de représentations construites de l'ordinateur au moment de l'émergence et de la diffusion de l'outil dans la société française, à partir des années 1970. Dans une société encore peu automatisée, deux tendances diamétralement opposées sont apparues. Pour les uns, la technique était un idéal et pouvait apporter une solution à tous les problèmes. Les autres, farouchement opposés à l'utilisation de ces techniques, voyaient en elles le développement d'une société machinique, privée de toute humanité. Ce débat, particulièrement sensible révèle des peurs et fantasmes ancestraux, de l'ordre du magique. D'autant plus que, selon Monique Linard, professeur en Sciences de l'Education, les NTIC proposent des « 'dispositifs' qui médiatisent et influencent nos représentations » (Linard, 1996 : 16). Le processus de construction des représentations est dès lors très complexe, créé, d'une part, par l'ensemble des individus en fonction d'un certain nombre de paramètres personnels, culturels et sociaux et, d'autre part, par les discours d'auto-légitimation véhiculés par les nouvelles technologies elles-mêmes.

L'ordinateur hypostasié

« Pendant de nombreuses années, l'ordinateur fit naître dans le public des espoirs fous ainsi que des craintes irraisonnées [...]. Des croyances solides se sont établies, comme, par exemple, celle qu'un ordinateur peut traduire d'une langue dans une autre ou encore qu'on apprend mieux en recourant à une machine qu'à un professeur. à l'inverse, la machine suscite la peur que s'établisse un contrôle permanent des activités » (Perriault, 1989 : 183). Ces craintes peuvent s'expliquer par bien des raisons, comme celles liées à la méconnaissance scientifique qui empêche la rationalité de dominer la perception que l'on a par rapport aux possibilités et aux limites d'une technique et sont de nature historique, ethnologique ou sociale. Mais quelle que soit l'origine de ces « espoirs fous », il convient pour un certain nombre d'auteurs de rester prudent et de trouver une position médiane dans ce débat.

L'« *ordinateur hypostasié*, transformé en partenaire intelligent » dont parlent Philippe Breton et Serge Proulx (1989 : 243) est une représentation très courante qu'il convient de contrecarrer car, comme le signale Pierre Lévy, « aussi consubstantielles

qu'elles soient à l'intelligence des hommes, les technologies intellectuelles ne tiennent pas lieu de pensée vivante » (Lévy, 1990 : 149). Pourtant, le mythe est parfois encore dominant et l'immatérialité apparente des informations contenues par le support contribue certainement à le renforcer. Le phénomène est d'ailleurs vraisemblablement encore plus marqué à propos du réseau Internet qui, cependant, est bel et bien constitué matériellement par un ensemble de fils et de câbles optiques. Mais le codage, lui, fait que l'information, comme nous l'avons déjà noté, n'est pas accessible directement et une sorte de mystère semble entourer un processus, pourtant on ne peut plus rationnel.

Le débat qui tourne autour de l'usage de l'informatique dans le monde éducatif ne déroge pas à la règle et est également très marqué. Le contexte socioculturel des années 1980 qui entoure les premières utilisations des nouvelles techniques en éducation est assez particulier, comme le décrit Kamila Eirmel, dans son ouvrage sur l'informatique éducative : « face à l'excitation médiatique et l'ambiance d'enthousiasme totalitaire, il était pratiquement impossible de prendre de la distance, d'émettre des critiques, d'exiger une argumentation autre qu'anecdotique, sans se faire accuser de « xénophobie » technologique. Le débat pédagogique marqué par ces deux discours : triomphaliste ou alarmiste, restait emprisonné dans ces extrêmes » (Eirmel, 1993 : 11).

Deux options d'utilisation de l'ordinateur dans l'enseignement

De plus, à la fin des années 1970, deux orientations particulières ne font que compliquer les choses et entraîner des confusions sur lesquelles nous reviendrons de façon plus détaillée dans la partie suivante de ce chapitre. Pour les uns, il s'agit d'apprendre aux élèves à programmer dans un ou plusieurs langages. L'informatique, à travers la programmation, deviendrait donc une matière en tant que telle. Pour les autres, introduire l'informatique en classe signifie utiliser des logiciels au service de l'apprentissage des matières traditionnelles. C'est d'ailleurs cette approche qui perdurera au détriment de l'autre.

La première forme d'utilisation ne manque pas de provoquer des réactions chez les pédagogues. Muriel Picard et Gilles Braun (1987 : 114) expliquent que beaucoup d'enseignants sont contre l'intégration de cours d'informatique destinés à apprendre à programmer. Ils citent notamment Joseph Weisenbaum, Professeur au MIT (Massachussetts Institute of Technology) : « avec l'ordinateur, on est en train de nous refaire le coup du latin qui, naguère devait préparer l'esprit aux matières scientifiques » (*Nouvel Observateur,* 2-8 décembre 1983). En 1982, Gérard Bossuet, d'un point de vue pédagogique se positionne également très clairement, dans son ouvrage *L'ordinateur à l'école,* en écrivant que « l'informatique ne devrait pas être considérée comme une discipline en soi, mais faire partie d'un ensemble d'outils mis à la disposition de l'individu dans un contexte d'apprentissage ». Il prône donc clairement l'utilisation de l'ordinateur dans le cadre de ce que l'on appelle l'E.A.O. (Enseignement assisté par Ordinateur), mais cette position ne fait pas non plus l'unanimité.

La méfiance du monde enseignant

Globalement, une grande méfiance règne dans le monde enseignant à l'égard de l'informatique : « [...] de nombreux rapports soulignent que la réticence du corps enseignant face à la nouveauté de ces nouvelles technologies. Les enseignants rejettent les produits disponibles, laissant même les ordinateurs dans les placards » (Braun, Picard, 1987 : 114). D'après un Rapport de l'Inspection Générale de juin 1986 cité par Muriel Braun et Gilles Picard, deux raisons sont invoquées par les enseignants lorsqu'on leur demande d'expliquer leur défiance. Ils parlent de l'insuffisance qualitative et quantitative des logiciels qui existent dans les années 1980 et ne s'estiment pas suffisamment formés. Beaucoup d'hypothèses sur les raisons de cette prudence frileuse d'un grand nombre d'enseignants, annoncées par eux ou non, pourraient être faites.

Une première raison, très ancrée dans les pratiques et les représentations est la place centrale voire exclusive que doit occuper l'écrit au sein de l'enseignement. Toute autre forme de média a bien du mal à trouver sa place, comme l'explique Robert Panico : « L'écrit jouit au sein de l'école d'une longue tradition ; ce qui pose la question de la validité intrinsèque des autres supports, développés ailleurs, et selon d'autres logiques. Faut-il rappeler la distance prise très tôt par l'institution vis-à-vis des médias (la radio puis la télévision), longtemps assimilés à des organes de propagande, et tenus à l'écart ? » (Panico, 1996 : 441). Cela revient en effet pour l'école à intégrer dans sa technologie des techniques conçues au départ pour d'autres technologies et qui restent marquées de ce que ces dernières ont pu en faire. On peut lire, également, que les enseignants ont des « inquiétudes pédagogiques » car ils craignent que les élèves considèrent comme « vérité absolue » des informations des CDRoms qui peuvent être partielles, hors contexte... Il devient dès lors nécessaire « d'apprendre aux élèves l'esprit de vigilance et de critique devant les techniques de l'information » (Hufschmitt, 1990 : 185). L'ordinateur véhiculerait-il l'image d'un support soutenu par une technique très élaborée et donc particulièrement infaillible en matière de contenu ? En tout cas, la crainte de voir les informations proposées par le cédérom traitées comme des certitudes est sans doute justifiée mais tout comme elle l'est à propos de tout média. Les nouveaux supports permettraient-ils, enfin, de mettre l'accent sur l'importance d'une prise de distance toujours nécessaire ?

L'arrivée dans la classe d'un objet comme l'ordinateur mettant pour la première fois l'enfant dans une situation d'interactivité qui semble, à première vue[6], proche de l'interactivité enfant-enseignant, peut être perçue comme la remise en cause de la légitimité du pédagogue et expliquer aussi l'accueil réservé à cette technique.

---

[6] Nous montrerons que cette comparaison est beaucoup trop rapide et propose une vision réductrice à la fois de la situation d'interactivité entre l'enfant et l'enseignant et entre l'enfant et le concepteur du cédérom via la machine.

D'autres raisons existent aussi, comme la qualité des logiciels en terme d'apports supplémentaires et spécifiques par rapport à d'autres médias, et sont toujours d'actualité aujourd'hui. Nous en traiterons longuement tout au long de ce travail, notamment par l'analyse de l'échantillon de produit qui constitue notre corpus.

Il faut noter également qu'officiellement, l'Education Nationale n'a longtemps donné aucune directive précise. Il n'y a que depuis 1998 que certains cédéroms sont « reconnus d'intérêt pédagogique » par le ministère de l'Education Nationale. Cette marque « RIP », attribuée à des produits multimédias a pour but de « guider les enseignants dans le monde multimédia pédagogique » (Ministère de l'Education Nationale, de la Recherche et de la Technologie, 1999). Chaque année, une commission évalue des cédéroms et les considère ou non utiles à une pratique d'enseignement. Sur le serveur *Educnet*, une base de ressources et des compte-rendus d'expériences sont aujourd'hui disponibles pour les enseignants qui souhaitent intégrer les Technologies de l'Information et de la Communication à leurs pratiques[7]. Une politique globale et institutionnelle se dessine donc et complète les initiatives personnelles et ponctuelles des enseignants qui, jusque là, avaient été les seuls moteurs de l'introduction de l'outil informatique dans le milieu scolaire. En effet, en 1983, Jacques Perriault constate que l'utilisation de l'ordinateur à l'école est encore faible et qu'elle est liée à l'intérêt que des enseignants peuvent lui porter personnellement : « L'E.A.O. ne s'est pas généralisé dans l'enseignement : on a constaté des développements en tache d'huile par affinité autour de l'E.A.O. comme autour de LOGO[8] ou de toute autre technologie de l'éducation » (Perriault, 1983 : 12).

On peut également tenter une autre hypothèse expliquant la réticence du monde enseignant, liée très directement à la représentation sociale de l'objet *ordinateur*. Abordé par les enfants par le biais du jeu vidéo, l'ordinateur a pu et peut être perçu négativement par certains enseignants. « L'approche par le jeu, contestée par certains adultes, avait pour les jeunes la valeur d'une exploration limitée mais réaliste et plus efficace pour l'appropriation de l'informatique que les discours imprécis des médias. Par exemple, avant l'introduction des ordinateurs à l'école primaire, les enfants entre 6 et 11 ans obtenaient des informations à ce sujet principalement par le biais du jeu. » (Eirmel, 1993 : 34). Associée ici à l'ordinateur, la représentation sociale du jeu est également une construction très particulière qui en fait quelque chose de futile, d'inutile, de non sérieux qui ne peut trouver une place pertinente dans une utilisation pédagogique. Nous verrons en effet dans le second chapitre que le jeu est fortement marqué par des stéréotypes qui se répercutent sur les représentations liées à l'outil informatique, et à plus forte raison lorsque l'on parle de produits « ludo-éducatifs ».

---

7 http://www.educnet.education.fr

8 Nous expliquerons plus loin sur quels principes repose ce langage de programmation et quelles ont été ses utilisations.

Certains enseignants, en revanche, voient en l'outil informatique une façon de résoudre des difficultés pédagogiques et deux idéologies se mettent en place.

Un enthousiasme à modérer

Le discours commun actuel, tout en en vantant les mérites en a une vision réductrice de l'informatique lorsqu'il limite le cédérom à « un répétiteur sans impatience » et à un « pédagogue placide » (*Guide Marabout*, 1996). La technologie peut cependant exploiter bien des possibilités offertes par la technique. A l'inverse, on présume parfois un peu rapidement de l'efficacité du cédérom. Ce que l'on oublie souvent, c'est que la technique, sans inscription dans une technologie qui la pense dans un projet global, ne reste qu'une technique. Geneviève Jacquinot, qui a beaucoup travaillé sur l'introduction de la télévision à l'école et qui oriente aujourd'hui ses recherches sur la question des nouveaux supports, montre bien à propos de l'audiovisuel de la fin des années 1970 comment se limiter à la technique est profondément réducteur : « L'audiovisuel a trop longtemps été - et c'est le sort de toutes les « nouvelles » technologies qui se succèdent au fil des années - conçu comme autonome, comme un outil technique dégagé de son environnement politique et idéologique, propre à faire « plus vite », « pour plus de gens », « avec plus d'efficacité » ce que l'on avait toujours fait avant » » (Jacquinot, 1985 : 39). Les objectifs recherchés ne peuvent, en effet, être atteints sans une réelle réflexion s'inscrivant dans une démarche complexe et particulièrement lorsqu'il s'agit d'éducation, car les paramètres sont nombreux. La technique intervient ici comme une médiation qui relève proprement des Sciences Humaines. Penser en terme de technologie est donc indispensable au vu des enjeux de taille que sont ceux de l'éducation.

L'expérience que peuvent avoir les concepteurs et les utilisateurs liée à l'émergence d'autres médias, devrait pouvoir servir afin de ne pas considérer cette vision limitée de la technique comme inéluctable et faire en sorte que la constatation de Geneviève Jacquinot en 1985 ne soit pas prophétique pour les nouvelles techniques : « le temps de comprendre, il est déjà trop tard » (Jacquinot, 1985 : 45). Quelques décennies après la mise au point des premiers ordinateurs, il est certainement possible aux individus concernés par cette technique de prendre du recul et de se situer entre ces deux extrêmes. Geneviève Jacquinot rappelle également avec raison, au moment où la technique télévision fait son entrée à l'école, que « la modernité des supports ne garantit rien [et que] la nouveauté des médias n'implique pas, automatiquement, la nouveauté des messages au plan du contenu, ni au plan de la mise en forme » (Jacquinot, 1977 : 152). Ce que était vrai à propos de l'usage de la télévision à l'école en 1977, l'est toujours. Alors que Geneviève Jacquinot parle de l'obligation de développer une nouvelle écriture, proprement télévisuelle, nous mettrons en évidence la nécessité de créer une façon innovante d'organiser l'information et de penser l'interactivité en

exploitant les ressources de la technique afin de mettre en place, réellement, une nouvelle forme de médiation entre l'enfant, le savoir et l'enseignant.

Ce que les usages vont faire de la technique

En 1985, alors que l'ordinateur fait, à petits pas, depuis quelques années son entrée à l'école, « [...] les prophéties vont bon train qui nous annoncent, avec l'arrivée sur le marché des nouvelles technologies - comme si la technique était totalement porteuse d'innovation, sociale ou pédagogique -, le salut par la machine » (Jacquinot, 1985 : 97). La machine, en tant que telle, ne permet en effet de résoudre aucune difficulté ; c'est l'usage que vont en faire les individus, chacun à son niveau, qui va faire évoluer la technologie et amorcer des solutions. Les individus vont en effet s'emparer de la technique d'une manière qui leur sera propre : « La machine à communiquer ne se plaque pas sur le tissu social : elle exerce un effet structurant en retour qui crée des décalages par rapport à la situation antérieure » (Perriault, 1989 : 198). Jacques Perriault rejoindre ici Pierre Lévy, pour qui, les influences mutuelles entre la technique et le social contribuent à modifier, transformer, faire évoluer son usage. « *Les techniques ne déterminent rien.* Elles résultent de longues chaînes entrecroisées d'interprétation et demandent elles-mêmes à être interprétées, entraînées dans de nouveaux devenirs par la subjectivité en actes des groupes ou des individus qui s'en emparent. Mais définissant pour une part l'environnement et les contraintes matérielles des sociétés, contribuant à structurer les activités cognitives des collectifs qui les utilisent, *elles conditionnent* le devenir du grand hypertexte » (1990 : 210).

Cette dépendance réciproque se porte également sur la « nouvelle forme d'écriture » dont parle aussi Geneviève Jacquinot, qui « influence la façon de penser mais [qui est] influencée aussi par l'utilisation des acteurs » (Lévy, 1990 : 107). La façon spécifique et innovante de présenter des contenus sur un cédérom et d'en permettre l'accès se construit donc, elle aussi, par des réajustements permanents par rapport au type d'action/réaction que l'utilisateur va réellement rencontrer dans l'utilisation de la technique informatique. Jacques Perriault, d'ailleurs, montre comment l'usage du public détourne les appareils des fonctions pour lesquelles ils étaient conçus par leurs inventeurs (Perriault, 1989 : 11). Une technologie peut donc modifier une technique par l'utilisation que les individus projettent d'en faire et en font. Rien n'est réellement prévisible dans cette « logique de l'usage » à part que : « le comportement des usagers est souvent en décalage par rapport au mode d'emploi d'un appareil. Il n'est pas unique non plus » (Perriault, 1989 : 202).

Ainsi, deux niveaux sont à distinguer. Il y d'abord des possibilités, liées à la technique elle-même, qui sont, d'une certaine manière, théoriques. Ensuite, à un second niveau, il y a ce que les gens font de cette technique, à la fois dans les phases de conception et d'utilisation. C'est uniquement par des analyses de produits au niveau,

d'une part, du texte et, d'autre part, de l'appropriation qui en est faite par les utilisateurs que l'on peut voir si ces possibilités sont saisies ou non.

*

* *

Si l'accueil réservé par le monde enseignant à l'ordinateur et à son usage dans la classe a été relativement partagé, la technique semble aujourd'hui s'intégrer à des réflexions approfondies sur les technologies éducatives et à des pratiques progressivement plus nombreuses, mais pas encore généralisées. Les représentations en vigueur dans les premières années de l'arrivée de l'ordinateur ont certes évolué mais se retrouvent pour un certain nombre encore présentes, implicitement, dans les propos que les producteurs de cédéroms ont sur leurs produits. Il est donc intéressant, grâce à l'analyse de ces discours de comprendre comment se construit l'argumentaire commercial en réaction à des stéréotypes que les promoteurs pensent encore agissants.

1.2. Les représentations véhiculées par le discours des promoteurs

Quand on observe le discours accompagnant le produit, présent sur la boîte, le livret d'accompagnement et la jaquette des cédéroms du corpus, la stratégie de légitimation mise en place permet de comprendre quelles sont les représentations contre lesquelles il s'agit pour les promoteurs, de lutter. En effet, en se situant dans la gamme des produits « ludo-éducatif », le cédérom est confronté à deux systèmes de stéréotypes. Le premier est celui lié à l'utilisation même de l'outil informatique dans le processus éducatif et le second à celui du recours au jeu. Nous verrons comment se construit la représentation du jeu dans le discours des documents d'accompagnement des cédéroms du corpus, lorsque nous aborderons la question du ludique dans le deuxième chapitre. Mais c'est plus précisément à la justification du recours à l'outil-objet cédérom dont le contenu est accessible *via* un ordinateur que nous nous intéressons ici.

Si l'iconique a évidemment une place très importante dans les documents d'accompagnement des produits de ce type, notamment parce que c'est la partie du discours qui s'adresse souvent aux enfants à qui ils sont destinés, nous nous attacherons pourtant plus particulièrement au discours textuel, dans la mesure où il participe totalement de la stratégie de vente aux parents et qu'il nous permet de lire en filigrane,

grâce à des analyses de discours, les représentations contre lesquelles se positionnent les produits.

En ce qui concerne la justification de l'utilisation de l'ordinateur dans l'enseignement, on est, dans le cédérom *Voyage interactif au Pays des Maths* face à une forme d'argumentation qui s'érige autour de la finalité du produit. Rien n'est dit explicitement quant à l'intérêt d'utiliser l'ordinateur plutôt qu'un autre support : tout se passe comme s'il s'agissait de prêcher à un convaincu qui aurait déjà, dans sa démarche de consommateur, fait le choix, au moins, de se diriger vers le rayon des logiciels dits « éducatifs ».

S'il n'est pas question de lui démontrer clairement que le support informatique a sa place dans l'éducation, il s'agit malgré tout de le persuader d'acheter ce produit (pour ce qui figure au dos de la boîte) ou de le conforter dans son acte après l'achat (pour les livrets explicatifs). L'absence de termes propres au langage stéréotypé sur les cédéroms ou sur l'outil informatique en tant que tel, souvent annoncé comme révolutionnant le rapport au monde, indique qu'il ne s'agit plus pour les producteurs de convaincre que le support a sa place dans l'apprentissage : cela semble être considéré comme un présupposé commun aux sphères de production et de réception. En revanche, il faut démontrer en quoi ce cédérom particulier peut être un achat satisfaisant pour le consommateur parent ou enseignant[9]. On n'est plus ici dans une logique de justification du type de produit en lui-même mais une stratégie plus classique de commercialisation.

Dans ce livret d'accompagnement, une réelle structure argumentative est mise en place : les arguments jugés les plus persuasifs sont principalement constitués de verbes d'action (au sens large du terme) conjugués ou sous leur forme infinitive qui impliquent que l'enfant *fait* quelque chose en utilisant le cédérom. On peut citer en exemple les verbes suivants : développer, apprendre, accroître, mettre en pratique, réviser, comprendre, acquérir, introduire, consolider... Implicitement, on s'inscrit en faux contre la représentation selon laquelle l'enfant serait passif devant un ordinateur. On retrouve également l'idée d'un progrès accompli par l'enfant dans une réalité aux normes scolaires, et qui présage de sa vie sociale future par la pérennisation de ses acquis. Si le support peut être communément pris dans une logique d'obsolescence technique et peut avoir une image de fugacité, ce produit particulier est annoncé au contraire, comme inscrivant ses effets, dans le temps.

On retrouve le même type de fonctionnement discursif sur la boîte dans laquelle est vendu le cédérom. Ce support, le premier que l'acheteur ou l'utilisateur potentiel aura à sa disposition comporte des messages d'accroche déterminants. On lira ainsi sur le dos de la boîte du cédérom que « Voyage au Pays des Maths est un programme d'apprentissage complet qui renforce la capacité de raisonnement de l'enfant et

---

[9] Le discours s'adressant principalement aux adultes, l'enfant ne semble pas être considéré comme le décideur principal de l'acte d'achat : il s'agit en effet d'enfant d'un jeune âge (entre 6 et 7 ans) et le choix du produit est annoncé comme concernant des choix éducatifs.

développe son sens de la logique. Il permet de construire des bases solides en mathématiques tout en s'amusant ! ». Il apparaît donc clairement que dans cet argumentaire l'on cherche à convaincre des effets que doit produire l'emploi du cédérom. Si tous ces éléments sont, au départ, des buts à atteindre, ils sont présentés comme devenant des résultats, tout naturellement, après l'utilisation par l'enfant. Le discours de l'instance de production cherche donc bien à prouver que, bien que donnant accès à un monde couramment appelé *virtuel*, voire qualifié de *non réel*, ce cédérom a des conséquences sur la vie scolaire - ou sociale de l'enfant -, en tout cas, sur sa vie réelle. C'est bien sur ce rapport particulier que s'affiche la légitimité du produit : on met en avant des liens très directs, permanents, entre le monde interne au cédérom (les activités proposées aux enfants) et le monde externe (les conséquences que l'utilisation du cédérom est censée immanquablement entraîner dans la vie réelle de l'enfant). Ce que les promoteurs oublient, évidemment, de signaler, c'est l'influence d'autres paramètres externes au cédérom comme le niveau de pré-requis de l'enfant, sa réaction affective... qui sont autant d'éléments qui peuvent entraver l'obtention des résultats annoncés.

Dans toute cette argumentation, il semble que l'on cherche en particulier à rompre avec la représentation du cédérom destiné aux enfants qui peut être associée à celle du jeu vidéo. L'enjeu est principalement là : il s'agit de prouver que le cédérom « ludo-éducatif », parce que ses objectifs sont externes, n'est pas le jeu vidéo dont le but est interne au jeu lui-même. Même si le produit se positionne de manière parfois ambiguë par rapport à la notion de jeu – ambiguïté sur laquelle nous reviendrons plus loin -, il revendique haut et fort une finalité externe lorsqu'il annonce, sur le dos de la boîte, qu'il est validé par la « participation d'une équipe d'enseignants de mathématiques et de psychologues » et qu'il « vient en complément de toute méthode employée à l'école ». Ce fonctionnement de la légitimation par une homologation experte en dit long sur le type de positionnement pris par le produit : si le monde enseignant, par une figure métonymique, l'a validé, il est digne de confiance. Même si cela n'apparaît pas clairement dans le reste de la stratégie argumentative, le recours à l'expertise s'inscrit dans un courant de représentations qui nécessite encore que soit justifié le recours aux outils-objets *cédérom* et *ordinateur* dans un processus d'apprentissage. Le titre, comme outil-support de contenus particulier doit ainsi être ratifié comme digne d'être utilisé et être remarquable parmi l'ensemble des produits de la même catégorie. Par ce positionnement, le cédérom *Voyage interactif au Pays des Maths* véhicule l'idée que si le recours à ce type d'outils-objets peut être utile, son intérêt dépend malgré tout d'un support de contenus qui doit être légitimé. Ne serait pas pertinent tout contenu sous prétexte qu'il est proposé sur un cédérom. Mais attention, cet argument, s'il peut alimenter une perspective telle que la nôtre, est utilisé ici dans un but strictement commercial.

Les documents d'accompagnement du cédérom *J'apprends à calculer* sont beaucoup moins nombreux que ceux de *Voyage interactif au Pays des Maths* dont le livret contient 56 pages et que celui *d'Adibou 2* qui en a 45. Le cédérom *J'apprends à calculer* n'est pas accompagné de commentaires autres que ceux qui figurent sur la boîte en carton dans laquelle il est vendu et sur la jaquette du boîtier. Sur le dos de l'emballage en carton qui contient l'argumentaire de vente directement accessible au consommateur avant l'achat, rien, dans le texte d'accroche, ne fait apparaître qu'il s'agit d'un produit utilisable *via* l'objet technique qu'est l'ordinateur. En effet, les phrases « Venez apprendre à calculer avec ours blanc et petit pingouin sur l'île des glaçons ! » et « les enfants de 5 à 7 ans découvrent les 1ères bases du calcul grâce à une méthode d'apprentissage actif des mathématiques, spécialement développée par Nathan » pourraient tout à fait être faire la promotion d'une méthode d'apprentissage des mathématiques sur support papier. Interprétée dans leur contexte de lecture par les usagers qui vont, logiquement savoir qu'ils ont affaire à un cédérom, deux idées peuvent renvoyer à une certaine représentation de l'ordinateur. Il est d'abord un média technique qui permet d'être actif. Même si ce terme a un sens très clair pour les pédagogues et ne dépend pas d'un support comme celui-là, il peut associer ici le produit à un fonctionnement dit habituellement *interactif* tel que l'ordinateur le permet. Ce n'est pourtant pas ce terme précis qui est utilisé. Ce choix a vraisemblablement un sens pour les promoteurs. Seule une hypothèse de notre part est possible ici, en l'absence d'informations en provenance du pôle de production : il est possible que le discours cherche à sortir des poncifs construits autour de cet objet technique qui est vendu comme permettant l'interactivité, sorte de figure mal définie, englobant à la fois des réalités et des « mythes » associée à une communication universelle et idéale et sur laquelle nous reviendrons dans la seconde partie.

Un seul terme spécifique évoque directement l'ordinateur : dans le corps du texte on parle de *logiciel*. Terme extrêmement précis et adapté à la réalité de l'objet vendu, il est dénué des clichés souvent associés aux outils-objets de sa classe. L'hypothèse précédente pourrait commencer à se confirmer par l'utilisation unique d'un terme d'une certaine neutralité. Malgré tout, on trouve en quelques lignes deux fois l'adjectif « intelligent » qui attribue de fait un pouvoir supplémentaire à la technique qui prend une capacité spécifiquement humaine. Tout en ayant l'air de ne pas tomber dans un discours commun idéaliste à propos de l'ordinateur, il prend quand même, finalement, une figure hypostasiée[10]. Ce qui est mis en évidence par le discours de promotion du produit, c'est sa capacité à permettre une individualisation du parcours d'apprentissage : on parle d'un produit qui « s'adapte au niveau de [l']enfant », d'un « programme [qui] analyse de façon intelligente les performances de [l']enfant et adapte le niveau de difficulté des exercices » et qui lui permet de « développe[r] les compétences requises pour son âge ». Ce critère spécifique d'individualisation est à nouveau évoqué sur la

[10] Pour reprendre le terme proposé par Philippe Breton et Serge Proulx (1989 : 243).

jaquette du produit qui annonce « un suivi personnalisé » où « les enfants peuvent entrer leur nom et choisir un des trois niveaux ». On ajoute que « le programme analyse de façon intelligente les performances de l'enfant et adapte le niveau de difficulté des activités en fonction de ses réponses ». Par la capacité d'« intelligence » attribuée à cet outil-support de contenus précis, on attribue également à l'outil-objet ordinateur une aptitude à mettre en place des relations individualisées avec l'utilisateur. Sans se servir directement des arguments promotionnels standards, ce discours est malgré tout construit autour de ce seul critère, sous la forme d'une description qui, loin de tout effet emphatique, cherche à convaincre par sa simplicité et sa précision.

Ce produit ne paraît pas avoir besoin d'une légitimation externe, comme par exemple, une expertise de pédagogues. Le fait même qu'il soit conçu dans le cadre de la collection « premiers apprentissages » de Nathan, se positionnant dans le champ de l'édition comme spécialiste des produits pédagogique, semble suffire. L'instance d'édition Nathan qui devient ici également instance de conception serait l'expert lui-même qui n'a pas besoin de recours extérieurs pour savoir qu'il est pertinent de recourir aux outils-objets *ordinateurs* et *cédérom*, penser et mettre au point des produits adaptés à l'apprentissage. Le produit est conçu « par des spécialistes du multimédia et de la petite enfance », il trouve également sa légitimité dans le fait que la méthode soit « spécialement conçue », « spécialement développée par Nathan ».

Le cédérom *Adibou 2*, lui, se situe, globalement, par rapport au même type de représentations que *Voyage interactif au Pays des Maths.* Sur le devant de la boîte apparaît une expression caractérisant le logiciel. La formule « accompagnement scolaire » constitue à elle seule l'évocation des finalités du produit. Ce but affiché, associé directement à l'apprentissage et au monde réel, est donc, par nature, un but externe. Il y a une finalité, clairement explicitée, autre que la simple utilisation du cédérom pour elle-même. On retrouve le même type de logique de justification d'une utilisation d'un cédérom pour un usage éducatif, sur le dos de la boîte, où les termes « éveil » et « apprentissage », sont présents plusieurs fois. Il s'agit de faire en sorte d'avoir une action sur l'enfant pour que, dans le monde réel, il soit plus éveillé, plus savant. L'image de l'outil-objet *ordinateur*, associé à la console de jeu est récusée.

Dans le détail des activités qui figure également sur la boîte, des termes du même ordre que ceux utilisés dans les documents d'accompagnement de *Voyage interactif au Pays des Maths*, tels que « exerce sa mémoire visuelle », « pour approfondir les premières notions mathématiques »..., mettent en évidence les effets recherchés sur la vie de l'enfant. Le même principe de recours à la légitimation par l'expertise est utilisé aussi : dans un encart foncé, un texte de quelques lignes intitulé « Une pédagogie active et efficace » est mis en évidence. Il est dit que « COKTEL a conçu ADIBOU avec le

concours de pédagogues et d'enseignants, pour apprendre aux 6-7 ans les points-clés du programme scolaire du CP, tout en les amusant ».

Le support de contenus annonce sa volonté de s'adapter à l'utilisation. Les auteurs annoncent dans la « lettre de COKTEL » (p 1) que le souhait de la société de production est « que tous les enfants puissent bénéficier de programmes éducatifs de la meilleure qualité qui les aident réellement et les enrichissent » (p 1). En déclarant l'ensemble de leurs produits à « vocation éducative », ils annoncent en fait qu'ils intègrent une technique à une technologie éducative. L'utilisation de l'informatique ne semble pas nécessiter de justification particulière. En revanche, c'est le recours au jeu dans l'apprentissage, dont nous parlerons dans le second chapitre, qui semble, lui, plus problématique.

*

* *

Ces trois produits ne sont jamais annoncés comme étant utilisables spécifiquement à l'école : ils ont tous une double orientation, en s'adressant malgré tout, en priorité aux parents. Globalement, les propos des promoteurs cherchent à contrecarrer implicitement les idées dominantes dans le discours commun. A l'idée que l'ordinateur entraînerait une passivité intellectuelle, ils opposent des objectifs externes à l'activité qui s'annoncent, d'ailleurs, comme acquis de par la simple utilisation du produit. L'ordinateur est donc affiché comme totalement différent des jeux vidéos par le fait qu'il permette de pratiquer des activités hétéro-téliques. Cependant, la pertinence de l'utilisation de l'ordinateur dans l'enseignement n'est plus à prouver : c'est un fait qui semble faire l'objet d'un accord tacite entre le promoteur et l'acheteur que l'on considère, dès le départ, acquis à cette idée. S'il n'y a pas besoin de lui prouver l'intérêt de l'outil-objet en tant que technique, il reste à lui prouver l'intérêt spécifique des cédéroms particuliers comme outils-supports de contenus.

Afin de pouvoir compléter l'analyse de la représentation des outils-objets *ordinateur* et *cédérom*, voyons comment ils sont perçus comme des objets particuliers par les utilisateurs. En effet, les différentes formes de représentations doivent être envisagées car elles sont profondément liées et peuvent avoir une influence sur l'utilisation des cédéroms. C'est pourquoi, dans la suite de ce chapitre, il convient de procéder à une analyse de type pragmatique pour cerner l'image que les enfants se font

de l'ordinateur et de son rôle. C'est dans sa perception dans le cadre d'une utilisation scolaire que l'outil-objet va maintenant être examiné.

1.3. Les représentations sociales de l'ordinateur à l'école par les enfants

Lors de l'expérimentation, nous avons posé un certain nombre de questions aux enfants avant de leur proposer d'utiliser le cédérom[11]. Leurs réponses, données avant tout contact avec les produits proposés, permettent de dresser un tableau des représentations qu'ils ont de l'ordinateur à l'école sans que l'usage des produits du corpus n'aient modifié ces représentations. Nous avons évidemment pris un certain nombre de précautions contextuelles et oratoires. L'expérimentation se déroulait dans un local différent de la classe, qui se trouvait être à chaque fois une salle informatique, l'enseignant n'était donc pas présent et les enfants savaient que leurs réponses individuelles entraient dans le cadre de notre propre recherche qui n'était pas liée à la structure scolaire. Ces conditions ont permis de faciliter une parole libre dans la mesure où nous avons pris soin d'expliquer que nous n'étions pas enseignant et que notre but était de savoir ce qu'ils pensaient, eux, réellement et non d'entendre des choses qui correspondraient à ce que d'autres pourraient souhaiter entendre de leur bouche. Nous avons pris garde de leur faire comprendre que nous n'avions pas d'idées préconçues sur les réponses qu'ils allaient nous donner de façon à ce qu'ils ne cherchent pas non plus à dire ce qu'ils imaginaient que, nous, nous souhaiterions qu'ils disent. Ces précautions méthodologiques fort importantes avaient pour but de tendre vers des réponses dont la valeur ne seraient pas modifiées par ces paramètres difficilement mesurables.

En ce qui concerne l'exploitation des données recueillies, il faut également préciser un certain nombre de choix méthodologiques. Ces résultats traduits sous forme de pourcentages n'ont pas la prétention d'être représentatifs mais simplement indicatifs. En effet, d'une part, comme nous l'avons déjà signalé, l'échantillonnage est trop peu important pour que nous puissions en tirer des éléments nourrissant une approche quantitative. D'autre part, tous les enfants n'ont pas nécessairement répondu à l'ensemble des questions dans la mesure où dans certains groupes, un seul des deux enfants exprimait son opinion. Bien que le second enfant n'ait pas signalé son désaccord, il serait hasardeux d'en déduire qu'il était pour autant du même avis que son camarade. Ce serait ne pas tenir compte des phénomènes d'influence dans le relations entre individus. Lorsque la totalité des enfants n'a pas répondu, nous avons calculé les pourcentages sur le nombre total d'enfants s'étant exprimé, en signalant en outre comme telles les réponses dans lesquelles l'enfant expliquait spontanément qu'il n'avait pas d'avis. Les pourcentages ainsi calculés ont donc une valeur indicative cohérente

[11] Ces questions figurent dans le guide d'entretien qui a servi lors de l'ensemble de l'expérimentation que l'on trouvera en annexe 1, dans le volume 2.

dans la mesure où ils prennent en compte toutes les réponses qui ont été données. De façon à pouvoir prendre chaque résultat comme il se doit, nous préciserons, dans chaque cas, si la totalité des enfants a répondu ou si seulement une partie d'entre eux l'a fait.

1.3.1. Les représentations de l'ordinateur à l'école

Nous avons demandé aux enfants ce qu'ils pensaient du fait d'utiliser un ordinateur à l'école. De façon à savoir si la représentation qu'ils avaient été liée à qu'ils imaginaient que leur enseignant et leurs parents avaient, nous leur avons demandé également de nous dire ce qu'ils croyaient que ces adultes proches d'eux pensaient.

De façon générale, comme nous pouvons le constater sur la *figure 1,* ils ont une image positive de l'ordinateur à l'école et attribuent globalement la même opinion à leur enseignant et à leurs parents. Un seul enfant, parmi les 16 qui se sont exprimés déclare à la suite de sa camarade qui dit « bien aimer l'ordinateur », que pour lui, c'est *« Bof, un peu... ».* Lorsque nous essayons de savoir pourquoi, il répond que *« quand [il] fait un travail, l'ordinateur [...] fait pas tout » (A : 92)* . Il a, semble-t-il, une image particulière de cet objet technique qu'il souhaiterait voir réaliser à sa place son travail. La distinction entre la réalité et la figure de l'ordinateur intelligent apparaît ici clairement. La moitié des enfants environ déclare que leur enseignant ou leurs parents en ont également une représentation positive. L'autre moitié dit ne pas savoir ce que les adultes de leur entourage pensent de l'usage de l'ordinateur à l'école. Ce chiffre pourrait nous amener à penser que les représentations des enfants sont peu susceptibles d'être influencées par celles des adultes qu'ils disent ignorer. Pourtant, rien ne dit que leurs représentations ne sont pas indirectement influencées, ne serait-ce que parce qu'ils constatent des pratiques et des usages particuliers au sein de leur environnement. Ce qui est, en tout cas à retenir, c'est que les représentations que se font les enfants de l'ordinateur à l'école sont tout à fait positives.

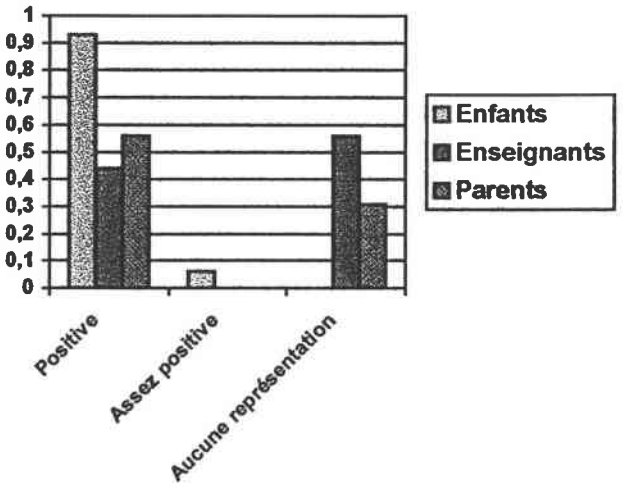


Fig. 1. Représentations de l'ordinateur à l'école par les enfants et représentations qu'ils ont des représentations des adultes.

1.3.2. Le rôle de l'ordinateur à l'école

Dans la mesure où la recherche porte sur les cédéroms « ludo-éducatifs », nous souhaitions savoir quelle fonction les enfants attribuaient à l'usage de l'outil-objet *ordinateur* et de l'outil-objet *cédérom*. Nous leur avons donc demandé si, pour eux, l'ordinateur à l'école était fait pour jouer ou pour travailler. L'ensemble des enfants a donné une réponse et à 88 %, a déclaré que l'ordinateur à l'école était fait uniquement pour travailler ou principalement pour travailler (voir la *figure 3*, pour plus de détails). De façon, là aussi à savoir si leurs représentations de l'opinion de leur enseignant et de leurs parents allaient dans le même sens et étaient susceptibles d'en être à l'origine, nous les avons questionnés à ce propos[12]. La *figure 2* qui suit présente les résultats obtenus à partir des réponses de 15 enfants.

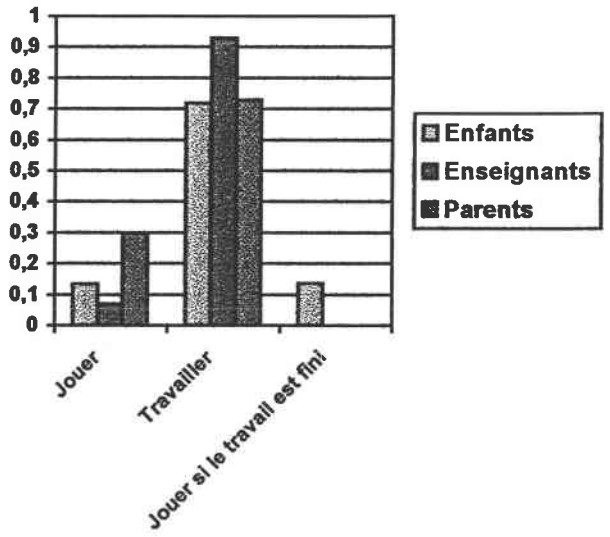


Fig. 2. Représentations par les enfants de la fonction de l'ordinateur à l'école et de leurs représentations des représentations des adultes

Dans ce graphique apparaît une dominante claire : l'ordinateur à l'école est très majoritairement fait pour travailler. L'image que les enfants ont de la représentation de leur maître ou de leur maîtresse est significative : l'enseignant a un rôle marqué et une représentation que l'on se fait de lui, elle aussi, très stéréotypée. En tout cas, les enfants sont porteurs de cette représentation qui dans certains cas, les influence directement. Nicolas, par exemple, dit que l'ordinateur sert à travailler lorsqu'on lui demande ce qu'il en pense, lui, et répond, lorsque l'on fait allusion à l'opinion de son enseignante, qu'elle pense que l'ordinateur est fait pour [travailler, parce qu'elle le [leur] dit tout le temps : *« il faut travailler sur l'ordinateur » (A : 12)*. Que les représentations des enfants,

[12] Voir là aussi le guide d'entretien en annexe 1.

surtout si jeunes, soient influencées par celles des adultes qui sont leurs référents n'a rien d'étonnant si l'on en croit Monique Linard pour qui : « [...] la pensée du novice est d'abord une expérience spontanée, locale et fragmentaire du sensible immédiat. Mais elle est toujours aussi fortement socialisée, ce qui la rapproche des stratégies de la « pensée naturelle » ou de l'« épistémologie populaire », telle qu'elle a été analysée, en psychologie sociale, par S. Moscovici (1974). Pour l'auteur, [ajoute Monique Linard] « toute représentation naturelle spontanée d'un phénomène inconnu implique des stratégies cognitives élémentaires, qui renvoient et relient de fait l'individu aux acquis antérieurs de sa situation sociale, car ce sont les premiers repères qui lui viennent à l'esprit dans les moments cruciaux d'ignorance et d'incertitude » (Linard, 96 : 32).

Il semble donc difficile ici de nier que la représentation des enfants peut être, en partie tout au moins, surplombée par le discours de leur enseignant et de leurs parents. De la même manière, les pratiques que les enseignants font adopter aux enfants sont directement en lien avec ces représentations lorsque certains d'entre eux expliquent que l'ordinateur est fait pour *« jouer des fois quand on a fini tout le travail» (A : 24).* Cette représentation renvoie effectivement à des usages en cours dans les classes où les enfants ont accès à des cédéroms « ludo-éducatifs » lorsqu'ils ont terminé avant les autres, ce qu'ils avaient à faire sur un logiciel de traitement de texte, par exemple. Le jeu est utilisé à la fois comme récompense promise pour un travail efficace et comme activité qui permet d'attendre que l'ensemble du groupe soit au même niveau d'avancement d'un travail.

Etudier plus précisément les représentations du rôle de l'ordinateur pour les enfants est néanmoins fondamental pour voir dans quelle mesure les représentations elles-mêmes ne peuvent pas influer sur les usages. Ce paramètre est très important dans la mesure où, lorsque nous chercherons à savoir si les enfants qui utilisent les cédéroms du corpus, déclarent jouer ou travailler. Une double interaction apparaît entre le contexte et les pratiques d'utilisation qui peuvent marquer très nettement les représentations et les représentations qui peuvent, elles aussi, le cas échéant modifier les usages. Afin de vérifier, d'abord, comment le contexte et les pratiques orientent les représentations, nous avons cherché à savoir précisément quel était l'usage attribué à l'ordinateur par les enfants dans un cadre scolaire et dans le milieu familial. Nous mettrons plus loin en perspective les résultats obtenus là et les déclarations de ce qui est vécu par les enfants lors de l'utilisation des cédéroms.

1.3.3. L'usage de l'ordinateur à l'école et à la maison

Il apparaît très clairement que les résultats obtenus à partir des réponses de l'ensemble des enfants, sont très différents selon le contexte dans lequel on situe l'outil-objet *ordinateur*. Tous les enfants ne donnent pas forcément de réponse tranchée. Lorsqu'ils ont déclaré que l'ordinateur servait à jouer et à travailler, nous leur avons demandé de

préciser leur réponse en nous disant ce qu'il permettait de faire majoritairement. Les résultats obtenus figurent sous une forme proportionnelle.

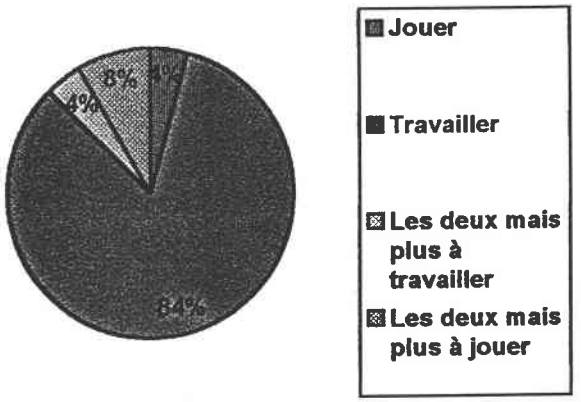


Fig. 3. Représentation de l'usage de l'ordinateur à l'école

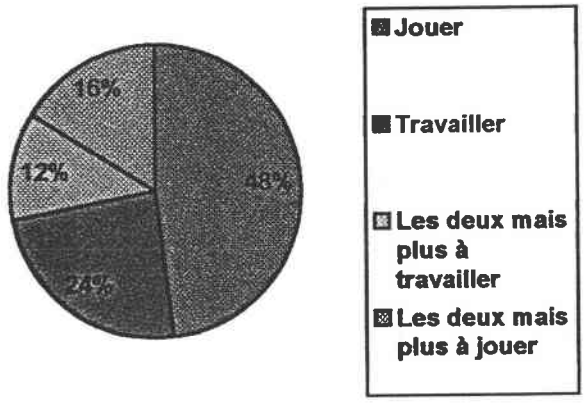


Fig. 4. Représentation de l'usage de l'ordinateur à la maison

Parmi les enfants qui ont répondu que l'ordinateur permettait de travailler, son usage à l'école a été associé au travail ou au jeu de façon tranchée à 88 % alors qu'il ne l'est de manière nette qu'à 72 % lorsqu'il s'agit de l'ordinateur utilisé à la maison. A propos de l'usage de l'ordinateur à l'école, les réponses sont donc plus définitives : les représentations transmises par les enseignants et les pratiques qu'ils font adopter à leurs élèves expliquent certainement ces résultats. On retrouve des réponses moins tranchées en ce qui concerne l'usage de l'ordinateur pour jouer. Le contexte familial semble moins peser sur le type d'usage et ses représentations que le contexte scolaire. Nous reviendrons plus loin sur la variable liée à la possession d'un ordinateur par 56 % des familles *(voir fig. 16)*. Mais ce qui est déjà clair, c'est que le type d'usage induit nécessairement les représentations. Les résultats comparés permettent de mettre en évidence un contraste très important : à l'école on travaille pour 88 % des enfants et à la

maison, on joue, pour 64 % des enfants. Le même outil-objet sert donc à deux activités de nature différente en fonction du contexte d'utilisation.

Alors que l'ordinateur peut servir à jouer, les enfants sont pourtant très clairs : la majorité d'entre eux ne considère pas cet outil-objet comme un jouet, comme le montre le graphique suivant :

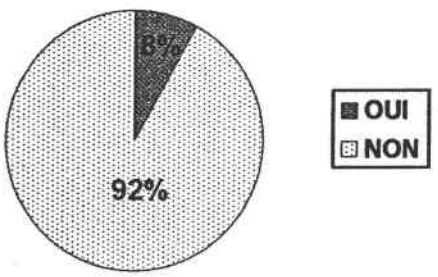


Fig. 5. L'ordinateur est-il un jouet ?

Deux niveaux se dessinent ici qui ont chacun trait à la représentation de l'ordinateur et du jeu. On rencontre, par exemple, des remarques qui sont liées à une représentation plutôt négative du jeu, considéré comme l'attribut des plus jeunes, dont la pratique dévalorise. Citons, par exemple un échange avec Manuella (A : 94) :

Manuella :	*- C'est pour ma petite cousine, le jouet, l'ordinateur. Elle écrit n'importe quoi dessus.*
Observateur :	*- Et toi, alors, pourquoi ce n'est pas un jouet pour toi ?*
Manuella :	*- Parce que moi je suis grande.*

La réponse est sans appel, elle parlera de jouet selon le type d'utilisation qui est fait de l'ordinateur et de l'âge de ses utilisateurs.

La représentation de l'outil associé à un objet technique que l'on peut *« allumer », « débranche[r] quand [on en a] marre de jouer » (A : 92),* et que les enfants distinguent d'autres objets techniques qui permettent de jouer comme les consoles de jeux vidéo, - même s'ils ne justifient pas particulièrement cette distinction - est certainement liée à ce double usage possible de l'ordinateur.

1.3.4. La fonction du cédérom

Il apparaît jusque là dans les propos des enfants une distinction assez nette entre deux types d'usage lié à la distinction entre l'outil-objet *ordinateur* et l'outil-objet *cédérom*. Certains enfants nous ont dit spontanément qu'avec l'ordinateur on travaillait et qu'avec

le cédérom, on jouait. De manière à voir si cette distinction est effectivement marquée au niveau des représentations, nous avons demandé aux enfants de nous dire si, pour eux, le cédérom était fait pour jouer ou pour travailler.

Les résultats obtenus (*figure 6*) sont parlants : pour 63 % des enfants le cédérom est fait pour permettre de jouer exclusivement ou de travailler et de jouer de façon majoritaire. Emeline, par exemple, expose très bien cette distinction entre le rôle qu'elle attribue à l'ordinateur et celui qu'elle donne au cédérom. Elle déclare que l'ordinateur, c'est fait *« pour travailler, mais des fois tu mets un cédérom pour jouer quand t'as fini de travailler » (A : 31).* L'usage qu'elle a de l'ordinateur en tant que tel qui lui permet d'avoir accès à un logiciel de traitement de texte enregistré directement sur le disque dur de la machine- mais qui, de fait est un logiciel, tout comme l'est l'outil-support de contenu *cédérom* qui permet de jouer - la renvoie à une représentation de l'ordinateur associé au travail. Au contraire, l'utilisation de cédéroms « ludo-éducatifs » comme des jeux dans un cadre plus libre, après l'exécution du travail, influence sa représentation du cédérom.

Certaines questions des enfants sont également assez révélatrices des représentations qu'ils ont de l'outil-objet *cédérom*, notamment quand ils demandent, en nous voyant sortir un cédérom de notre sac, *« c'est pour jouer ? »*. Dans la façon dont ils orientent leur question, il y a implicitement l'idée qu'il y a plus de chances que cet objet permette de jouer que de travailler. D'autres propos sont plus explicites quant à ce rapport entre le cédérom et le jeu comme ceux d'un petit garçon qui dit *« Ma cousine, elle a plein de cédéroms et on joue » (A : 80)*. De façon encore plus directe, le cédérom apparaît pour certains comme totalement incompatible avec l'idée du travail. Pour expliquer pourquoi elle parle de jeu à propos d'une activité, Manuella avance un argument qui semble être très cohérent avec sa logique. Elle dit : *« [C'est du jeu] parce t'avais mis le cédérom, alors on pouvait pas faire du travail »*. Pour elle, le rôle du cédérom est clair ; il permet de jouer :

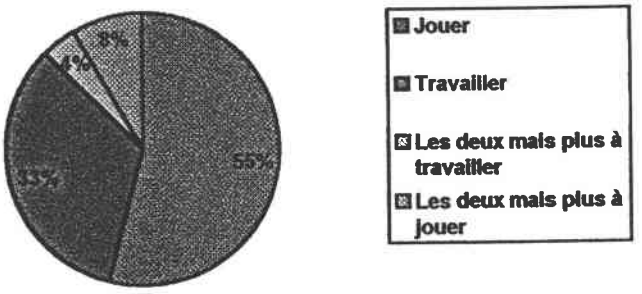


Fig. 6. Représentation du rôle du cédérom

1.3.5. La représentation de certains cédéroms

Les enfants, comme nous l'avons noté, sont bien loin d'échapper à l'influence des représentations des adultes de leur entourage. Tout comme ces référents, les médias ont également un rôle important dans la construction des représentations des enfants. Au même titre aujourd'hui que tout autre marchandise, produit éditorial ou non, les cédéroms font l'objet d'une promotion, notamment télévisuelle. Autant que le titre lui-même, faire retentir le nom de la collection fait partie de la stratégie commerciale des promoteurs. Observons un extrait de dialogue avec deux enfants qui, forcément, n'arriveront pas neutres face au produit lors de son utilisation (A : 120) :

Julia : - *Ça c'est bien, Lapin Malin, j'en ai un.*
Observateur : - *Tu le connais ? Tu as le même ?*
Julia : - *Non. Moi j'ai* Lapin Malin au cirque.
Gauthier : - *Et puis moi je l'ai vu en pub.*
Julia : - *A la télé.*
Gauthier, enthousiaste :
- *Ouais, et c'est bien à ce qu'y paraît.*

Ils ont, avant même de voir le produit, rien qu'à l'écoute du titre, une représentation de ce cédérom, construite par la publicité qui a ici réussi à faire passer son message.

La reconnaissance d'un produit peut également se faire par l'intermédiaire des codes de médiation entre l'enfant et le monde que sont les icônes dont nous parlerons plus tard. Ayant vu les icônes représentant les fonctions qui permettent de quitter le logiciel et d'entendre à nouveau la consigne, Julia a reconnu la charte graphique présente dans l'ensemble des cédéroms de la collection *Adi* et *Adibou*. Ici, la façon dont elle va aborder un produit spécifique peut être influencée par la représentation qu'elle a de cette collection. Dans notre protocole, nous avions fait en sorte de choisir des produits qui n'étaient pas utilisés par les enfants dans le cadre de la classe. Notre volonté était de faire en sorte que les propos que les enfants tiendraient sur des produits que nous leur proposions d'utiliser soient les plus neutres possibles, déchargés de représentations préalables qu'ils auraient eues si le produit avait déjà été utilisé. Néanmoins, le produit *Adibou 2* que nous avons testé était connu par quelques enfants qui le possédaient chez eux. Ils ont de ce produit une utilisation familiale et non scolaire. Quand on leur demande si ce titre est fait pour travailler ou pour jouer, ils déclarent pour la plupart que c'est un cédérom qui permet de jouer. Gauthier, par exemple, qui possède *Adibou 2* chez lui, déclare lors de l'utilisation dans le cadre de l'expérimentation qu'il s'agit d'un jeu alors que la majorité de ses camarades parlent de travail et que lui-même, à propos de *Voyage interactif au Pays des Maths* parle tour à tour de jeu ou de travail, selon les activités. Les critères qu'ils évoquent pour justifier dans ce cas l'utilisation de l'un ou de l'autre terme ne semblent pas être utilisés par

Gauthier à propos d'*Adibou 2*. Deux raisons peuvent expliquer qu'il est pratiquement le seul à parler de jeu à propos *d'Adibou 2* : la première, sur laquelle nous reviendrons dans le second chapitre, est qu'il le *« connaît par cœur » (A : 182)* et la seconde est qu'il l'utilise comme en jeu à la maison et associe ce type d'usage à la représentation qu'il se fait du produit.

*

* *

Deux conclusions ressortent de ces analyses : d'une part, les promoteurs construisent leurs discours promotionnels autour d'un présupposé faisant de l'ordinateur un outil d'apprentissage légitime. D'autre part, globalement, utilisé à l'école, l'ordinateur est perçu comme un outil qui permet le travail et de ce fait semble effectivement pouvoir constituer un moyen d'apprentissage efficace. Avant de revenir sur ces questions fondamentales de la perception des cédéroms proposés comme du jeu ou du travail, il est utile de porter un regard historique sur ces outils-objets *ordinateur* et *cédérom* qui, malgré des avis très divergents au sein du monde enseignant, commencent à entrer à l'école et à être considérés petit à petit comme des outils-supports de contenus qui peuvent aider l'enfant à apprendre. Ils ne sont pourtant pas les premiers objets techniques qui cherchent à remplir ce rôle. En effet, utiliser des machines pour enseigner ne date pas d'hier et a fait l'objet d'un certain nombre de travaux qui constituent l'histoire des technologies actuelles dans lesquelles il convient de les replacer.

UNIVERSITE DE METZ
S. C. D.

2. Une généalogie des premières machines à enseigner

Si nous nous penchons ici sur les différents objets qui ont constitué les ancêtres des ordinateurs utilisés dans l'enseignement, ce n'est pas pour autant que nous ignorerons ces outils en tant que supports de contenus. Ce serait, comme nous l'avons déjà signalé, une aberration de les observer comme indépendants l'un de l'autre. Cependant, ce sont les potentialités offertes par l'outil-objet comme technique qui vont permettre de développer des réflexions sur la façon dont il peut devenir support de contenu. Sans prétendre à l'exhaustivité, nous allons pointer les quelques expériences qui paraissent intéressantes dans la mesure où elles annoncent déjà certaines des caractéristiques des logiciels actuels ou parce qu'au contraire, elles mettent en évidence les limites de ces premières machines et par conséquent font apparaître l'aspect innovant des nouvelles technologies.

Les préoccupations pédagogiques et technologiques se rencontrent de façon déterminante vers 1925 avec le psychologue américain Sidney L. Pressey, pour un premier type d'expérience qui sera annonciateur d'une longue série de travaux, toujours en cours aujourd'hui. Nous allons décrire les étapes fondamentales de cette évolution commune, analyser les processus communicationnels en jeu et voir dans quelle mesure ceux-ci portaient en eux les germes de la médiation per le cédérom. L'enseignement assisté par la machine se construit ensuite autour de deux grandes orientations différentes : la direction didactique et la direction génétique.

La perspective didactique de l'enseignement dit « programmé », axée sur deux types de programmation jalonne, d'une part les travaux de programmation linéaire de Sidney L. Pressey, d'abord, puis du psychologue et psycholinguiste américain Burrhus Frederic Skinner et d'autre part la problématique de la progression ramifiée développée par son disciple Norman A. Crowder. L'ordinateur, en tant que tel, fait son entrée dans le domaine de l'enseignement aux Etats-Unis au début des années 1960, notamment avec les dispositifs de Norman A. Crowder et fera l'objet d'opérations expérimentales à grande échelle dès 1965 (Braun, Picard, 1987). Parallèlement, en France, deux grands projets d'enseignement assisté par ordinateur sont lancés en 1967. L'université de Paris VII propose des enseignements de physique par l'opération OPE (Ordinateurs Pour Etudiants) et l'hôpital Saint Louis à Paris travaille à la formation des médecins au diagnostic des maladies du sang par l'intermédiaire de cette technique.

La direction génétique, quant à elle, naît avec Jean Piaget qui s'oppose aux modèles béhavioristes de l'enseignement programmé et qui signale l'importance de la prise en compte des spécificités de la cognition humaine. Il sera relayé par un de ses

disciples américains, Seymour Papert, chercheur au M.I.T.[13] qui développera ses perspectives à travers un langage de programmation à utiliser par les élèves, nommé LOGO. Si d'autres terminologies destinées à caractériser ces deux courants peuvent être rencontrées lorsque l'on lit des travaux sur l'histoire de l'enseignement programmé, elles rendent compte de la même divergence dans les travaux sur l'utilisation de la machine dans un but pédagogique. Laurent Collet, par exemple, dans une thèse en Sciences de l'Information et de la Communication sur la formation continue par le multimédia, oppose la pédagogie de l'enseignement de Sidney L. Pressey, Burrhus Frederic Skinner et Norman A. Crowder à la pédagogie de l'apprentissage autour de Jean Piaget et Seymour Papert. Quelle que soit la façon dont on les nomme, ces deux courants font l'objet d'une même analyse par les chercheurs qui travaillent sur la question. Si beaucoup de choses ont déjà été dites, dans des perspectives pédagogiques ou historiques, l'approche communicationnelle que nous en proposons permettra d'analyser ces deux conceptions sous l'angle original du type de médiation qu'elles impliquent.

2.1. La conception didactique

2.1.1. Les premières machines de Sidney L. Pressey

Si nous parlons aujourd'hui de « machines à enseigner », il nous vient immédiatement à l'esprit le mot *ordinateur*, ou tout au moins système numérique. Et pourtant, les premières machines à enseigner sont nées bien avant l'ordinateur. C'est Sidney L. Pressey qui, bien qu'il y ait eu avant lui des travaux théoriques et des premières mises au point, est considéré comme le précurseur en la matière. En 1926, il crée un cylindre supportant une feuille sur laquelle sont inscrites des questions à choix multiples. L'élève, face à cette machine appuie sur une touche qui lui permet de donner la réponse qui lui semble juste. En actionnant un levier, il passe ensuite à la question suivante qui n'apparaît que si la réponse fournie est correcte. Le but de ce premier dispositif est l'évaluation. Il faut noter que la machine, déjà, comme pourront le faire ensuite les supports numériques, garde la trace de l'ensemble des réponses fournies. Des modifications ont été apportées à cette première machine. Elle a par exemple été dotée de la possibilité de gratifier d'une friandise un enfant ayant donné un certain nombre de bonnes réponses.

En 1927, le psychologue américain améliore encore sa machine en mettant au point un système mécanique qui lui permet de ne pas s'en tenir à l'évaluation des connaissances. Il cherche à se pencher désormais également sur l'apprentissage. Le

[13] Massachussetts Institute of Technology.

principe de cette nouvelle version de la machine est de faire qu'automatiquement elle propose la question suivante en cas de réponse juste de l'élève et qu'elle lui présente à nouveau, au passage suivant, les questions auxquelles il aurait mal répondu. Ce principe qui fait preuve effectivement d'un intérêt pour l'apprentissage, reste bien entendu limité mais est, selon Christian Depover, qui travaille sur l'ordinateur envisagé comme outil d'enseignement, le point de départ d'une série de dispositifs « capables d'assurer une présentation efficace du matériel d'évaluation et surtout de fournir à l'élève un *feed-back* précis sur la pertinence de sa réponse » (Depover, 1987 : 18). Pour Eric Bruillard, qui a une perspective informatique, « l'objectif de Pressey était de construire des dispositifs pouvant poser une question et permettant à l'élève d'y répondre et d'avoir une confirmation ou une infirmation immédiate de la véracité de cette réponse » (Bruillard, 1997 : 35). Le type de *feed-back* paraît clairement défini : il s'agit tout simplement pour l'élève de savoir si la réponse qu'il a fournie est juste ou erronée. L'interactivité est limité à son strict minimum : la machine fait à l'élève un retour immédiat sur son action.

Sidney L. Pressey met en suite en place un dispositif dit de « planche à trous » (*Punchboard*) constitué de deux grilles superposées. La grille externe, comporte des lignes de trous qui équivalent au nombre de réponses proposées à chaque question tandis qu'une grille ne comporte des trous qu'aux endroits qui correspondent aux bonnes réponses. On glisse une feuille vierge entre les deux grilles et l'élève, avec un crayon cherche à percer la feuille en fonction des réponses qu'il souhaite donner. Si sa réponse est juste, le crayon va s'enfoncer et traverser la feuille car la grille interne est percée à cet endroit. S'il n'arrive pas à pénétrer la feuille, il saura que la réponse qu'il a donnée n'était pas la bonne. Pour l'enseignant, un intérêt de cet outil est que les réponses fausses que l'élève a données restent visibles sur la feuille par les marques de crayons qu'il y a mises. Ce qui est encore loin d'être un parcours mais qui ne constitue que des tentatives de l'enfant est néanmoins accessible sous cette forme de trace. Pour Sidney L. Pressey, un autre des intérêts de ce système peut être l'immédiateté du *feed-back*, qu'il met en évidence comme une variable positive lors d'expériences qu'il réalise en 1950.

Dans ces premières expériences, la machine remplit sa fonction de médiation entre l'apprenant et le savoir de manière bien particulière. Les questions attendent des réponses bien précises, qui seules seront exactes par rapport à la représentation que l'on se fait du monde et aux normes qui y sont en vigueur. Il semble important de signaler cette relativité diachronique et synchronique. A la question, « la terre est-elle plate ou ronde ? », il serait faux de répondre ronde avant Galilée. De la même manière, dire que 60 minutes correspondent à une heure ne sera juste que dans un système de base soixante. C'est une partie d'une représentation du monde, autrement dit un certain savoir qui sera supporté par un outil-objet. Par un *feed-back* immédiat, la machine

devient l'outil d'expression de normes arbitraires, héritées et choisies par les hommes. Parce qu'il donne accès à un discours absolu fait sur le monde et non manipulable par l'enfant, présenté sous forme de vérités ou de non vérités, l'outil, à la fois objet et support de contenu, constitue un intermédiaire que l'on pourrait qualifier d'*opaque* entre le monde et l'enfant.

En effet, ces dispositifs restent limités à une évaluation des connaissances et Sidney L. Pressey ne se préoccupe pas des contenus en terme d'analyse et de structuration. Il s'intéresse surtout aux effets positifs liés à la loi que Christian Depover décrit succinctement ainsi : « La loi de l'effet établit qu'un apprentissage a lieu lorsque la réponse fournie par un organisme (animal ou humain) à une situation modifie favorablement la situation pour cet organisme. En d'autres termes, la fréquence d'apparition d'un comportement qui conduit à un effet bénéfique pour l'organisme tend à augmenter et, à l'inverse, la conséquence néfaste associée à une action amène l'organisme à éviter cette action » (Depover, 1987 : 19).

En cherchant à inculquer des réflexes, des habitudes par l'intermédiaire de la machine, Sidney L. Pressey met en place une forme de relation entre le monde et l'enfant, limitée à des rapports de cause à effet, qui implique une médiation de type béhavioriste. Si Christian Depover constate que le psychologue américain fixe son intérêt sur cette loi de l'effet sans se pencher sur le processus réel d'apprentissage, il voit pourtant dans ce système le souci d'« individualisation », notamment dans la possibilité qu'offre la machine de ne pas présenter à nouveau à l'élève des questions auxquelles il aurait déjà correctement répondu. Même s'il ne s'agit que de prémisses de ce qui pourra se faire ensuite à l'aide de l'informatique, on peut déjà, en effet, parler de parcours individuels puisque chaque élève répondra aux questions dans un ordre particulier qui ne sera pas le même pour un autre dès lors que l'une de leurs réponses sera distincte de celle de l'autre. Remarquons cependant qu'il ne s'agit évidemment que d'une forme minimale de parcours différenciés et ce principe d'adaptation de la suite du cheminement en fonction de paramètres variés comme les actions de l'enfant va se développer grâce à l'outil-objet informatique, de manière exponentielle.

D'autres machines ont ensuite été développées, mais selon Eric Bruillard, « ce qui va caractériser l'enseignement programmé, c'est avant tout la notion de programme » (Bruillard, 1997 : 35). C'est Burrhus Frederic Skinner, héritier de la psychologie comportementale, qui en fixe le premier les bases.

2.1.2. Le positionnement de la théorie skinérienne

Pour asseoir sa théorie, Burrhus Frederic Skinner, dans son livre *La révolution scientifique de l'enseignement*, en 1968, commence par décrire et commenter trois types de théories qu'il dit être dominantes à ce moment-là.

A l'idée que *« nous n'apprenons que ce que nous faisons »*, il oppose celle que « [...] comme une roue passant sur un terrain dur n'y laisse de trace qu'à force d'y repasser, de même, on espère, par la répétition, modifier le comportement de l'élève ». Il ajoute que « l'important, cependant, [...] n'est pas dans la simple répétition, mais dans la nature de ce qui se répète (Skinner, 1968 : 12). En critiquant cette conception, il assimile cependant bien trop vite les concepts d'action et de répétition. La pédagogie par l'action vise évidemment autre chose qu'une simple répétition de situation, censée aboutir à un apprentissage : c'est bien dans l'action et non dans la répétition comme fondement de méthode que doit se faire l'acquisition. Et nous verrons, dans le chapitre 3 et dans le chapitre 5, que pour la pédagogie active, c'est par la construction du savoir par l'enfant que passe l'apprentissage.

Lorsque que Burrhus Frederic Skinner dit *« nous n'apprenons que par l'expérience »* en écrivant qu'en « combinant l'expérience avec l'action, nous arrivons à une formulation de l'apprentissage basée sur deux variables, l'*expérience* représentant le stimulus, l'*input* ; [et] l'*action*, la réponse, ou *output* » (Skinner, 1968 : 13), il n'en quitte pas pour autant sa position béhavioriste pour devenir constructiviste. Pour lui, l'apprentissage ne consiste qu'en une connexion entre une action posée et une réaction qui fait suite à cette action. Là où, comme nous le verrons dans le chapitre 5, la question est en fait de donner du sens à la réaction de l'ordinateur qui suit une action de l'utilisateur du cédérom pour construire une démarche par hypothèses successives et s'approprier le savoir, il n'est important, pour le psychologue, que d'être capable de reproduire une action en fonction de la réaction souhaitée.

On retrouve d'ailleurs cette conception lorsqu'au précepte *« nous apprenons par essais et erreurs »*, il oppose qu'« il ne fait aucun doute que nous apprenons quelque chose de nos erreurs (ne serait-ce qu'à ne plus les commettre) mais un comportement correct n'est pas tout simplement ce qui reste lorsque les comportements erronés ont été éliminés » (Skinner, 1968 : 14). Le béhaviorisme qui guide son approche de l'apprentissage s'intéresse en fait aux résultats des actions plutôt qu'aux processus cognitifs mis en jeu par celles-ci.

Les machines à enseigner qui naissent alors des « progrès décisifs [...] réalisés au cours des dernières années dans le domaine de l'apprentissage » (Skinner, 1968 : 15). ont, selon lui, des caractéristiques indispensables que l'on ne peut retrouver dans un enseignement traditionnel. Mais malgré tout, pour l'enseignement programmé, la machine n'est bien que l'instrument qui permet de faire fonctionner un programme, un

support de contenus à enseigner qui peut prendre des formes variées (livre, fiches...). La distinction que nous proposons entre l'outil-objet et l'outil-support de contenus, peut déjà se faire à propos des ces premières expériences d'enseignement par la machine. L'outil objet ne sera que ce qui permet de donner accès à un contenu, tout en le conditionnant malgré tout en influant, sur la forme d'écriture que les concepteurs vont mettre en place.

Le principe de renforcement

La première des caractéristiques de la conception skinérienne est la capacité de renforcement systématique et immédiat de la machine. L'acquisition étant envisagée comme un comportement intégré par l'enfant dans une situation particulière, il semble nécessaire à Burrhus Frederic Skinner, pour que ce processus ait lieu, de renforcer systématiquement de façon positive les comportements se rapprochant de celui auquel on veut aboutir, et de façon négative ceux qui s'en éloignent. Les travaux de Burrhus Frederic Skinner sont fortement empreints d'expériences sur le comportement des animaux auxquels il fait faire, à la suite d'un dressage précis un certain nombre d'actions. Des expérimentations sur les pigeons, notamment, vont servir de base à l'élaboration de ses machines. L'idée centrale est que, poussé par ses besoins naturels, un animal va accomplir, au cours d'une activité désordonnée, un acte, qui, par hasard va répondre en partie à ses besoins. Il parviendra ensuite à isoler et à répéter cet acte qui lui procure une satisfaction. Dans cette perspective, il lui semble important de mettre en place pour les apprenants un système de renforcements qui, dit-il, ne pourraient être effectués par l'enseignant. Pour lui, en effet, point de salut en dehors d'un *feed-back* immédiat et extrêmement fréquent, car « il a été démontré expérimentalement qu'un délai de quelques secondes seulement entre la réponse et le renforcement annule pratiquement l'effet de ce dernier, à moins qu'un comportement intermédiaire n'ait été explicitement installé » (Skinner, 1968 : 24). Or, dans une classe, la correction est souvent différée et le nombre de renforcements resterait de toute façon insuffisante. Cet aspect de la réaction associée immédiatement à l'action est effectivement encore aujourd'hui un argument fort au profit de l'utilisation des cédéroms mais qui, pour pouvoir dépasser cette vision béhavioriste soit aussi, comme nous l'avons dit, faire sens pour l'utilisateur.

Pour lui, il faut fractionner un comportement et associer à chacun de ses segments minimaux un renforcement, pour un enseignement le plus efficace possible. L'enseignant n'y suffit plus et le recours à la machine s'avère effectivement, dans cette conception, indispensable. « Le fait est là : en tant que simple mécanisme de renforcement, le maître est dépassé. Ceci serait vrai même si l'instituteur pouvait consacrer tout son temps à un seul élève. Ce l'est, à plus forte raison, s'il doit servir de distributeur de renforcements à toute une classe. Si les instituteurs veulent tirer parti des progrès récents réalisés par la psychologie de l'apprentissage, il leur faut accepter l'aide

de dispositifs automatiques » (Skinner, 1968 : 31). Dans cette problématique de l'apprentissage, il est vrai qu'une telle médiation peut tout à fait être assurée par un outil-objet qui pourra garantir de manière fiable et régulière la réaction qui suit l'action et le renforcement qui y est associé. Mais là où les conceptions actuelles se démarquent de Burrhus Frederic Skinner, c'est que, d'une part, limiter le rôle de la médiation entre l'apprenant et le monde par l'enseignant à celui d'un simple contrôle de l'action de l'enfant par un *feed-back* prédéterminé, systématique et non adaptatif est bien réducteur en ce qui concerne la fonction de l'enseignant. D'autre part, si le principe de renforcement se retrouve encore sous la forme de félicitations ou d'encouragements se retrouveront dans les produits du corpus, ils ne sont pas systématiquement associés à chaque action, dont le but, pour l'enfant, comme nous le montreront, va au-delà de la valorisation et s'insère dans une réelle démarche de construction du savoir.

Les premières « machines à enseigner » de Burrhus Frederic Skinner

Burrhus Frederic Skinner décrit lui-même en détail le principe et le fonctionnement d'une des « machines à enseigner » qu'il a élaborée. L'instrument « se compose d'une boîte, dont les dimensions correspondent à peu près à celles d'un petit tourne-disque. Dans la face supérieure est découpée une fenêtre qui laisse apparaître une question d'arithmétique ou un problème imprimé sur une longue bande de papier. L'enfant produit sa réponse en actionnant une ou plusieurs glissières portant les chiffres de 0 à 9. La réponse apparaît sous forme de perforations dans le papier sur lequel la question est imprimée. Ceci fait, l'enfant tourne un bouton, une opération aussi simple que de régler une télévision. Si la réponse est correcte, le bouton tourne librement et déclenche une brève sonnerie ou tout autre stimulus adopté comme renforcement. Si la réponse est fausse, le bouton reste bloqué (on peut ajouter un compteur qui enregistre les erreurs). L'enfant doit alors tenter une nouvelle solution. Lorsque sa réponse est enfin correcte, le bouton dégagé permet d'entraîner la bande de papier d'un cran, de manière à ce qu'apparaisse la question suivante. Cette opération n'est toutefois possible que si les glissières ont été remises à zéro. » (Skinner, 1968 : 32). Pour Burrhus Frederic Skinner, l'apport de la machine se situe à plusieurs niveaux. D'abord, le renforcement immédiat de la réponse correcte est nécessaire et n'est pas possible dans ce qu'il décrit de la situation scolaire. Ensuite, l'attention de l'enfant peut être maintenue pendant la période jugée nécessaire grâce à la manipulation considérée en elle-même comme assez renforçante. Mais ce, à condition, précise Burrhus Frederic Skinner, qu'il n'y ait plus de traces de ce qu'il appelle des « contrôles aversifs » réalisés antérieurement. L'enfant doit pouvoir répondre sans crainte d'un *feed-back* agressif. Les réaction des cédéroms du corpus sont à ce titre, héritières de cette caractéristiques de ces machines : lorsqu'elles indiquent des réponses incorrectes, elles cherchent à ne pas brusquer l'enfant, comme nous le verrons ensuite .

Quelle conception de l'apprentissage ?

En tout cas, quelles que soient les disciplines enseignées, assimiler l'apprentissage à un ensemble de comportements à reproduire est bien réducteur. Et si pour Burrhus Frederic Skinner « la pensée humaine doit se définir en termes de comportements réels, qui méritent d'être traités pour eux-mêmes comme des objectifs concrets de l'éducation », il nous semble bien peu réaliste de croire que l'enfant peut se suffire de comportements stéréotypés dans un parcours vers une *tête bien faite*.

En termes d'objectifs, la médiation entre l'apprenant et le monde, aujourd'hui souvent décrite comme devant permettre une appropriation du réel par un développement d'une pensée à la fois inscrite dans un certain savoir[14] et capable d'autonomie, n'est pas être au centre de la problématique skinérienne. Lorsque le psychologue parle d'individualisation de l'enseignement, ce n'est certainement pas dans un objectif de prise en compte de fonctionnements particuliers. Afin d'illustrer cette conception comportementaliste, citons par exemple le cas amusant des pigeons auxquels on tente de faire faire un déplacement en forme de 8. Il explique son expérience en disant : « On procédera alors à un dressage analogue au déplacement dans l'autre direction, le dressage initial étant momentanément laissé de côté » (Skinner 1968 : 81). La question centrale est en fait de savoir si, ce qui se révèle aboutir à une forme de conditionnement efficace chez les pigeons peut se révéler une méthode d'éducation adaptée à des personnes. Le modèle étant basé sur les mêmes fondements, le principe d'apprentissage proposé aux enfants reste, de fait, le même que celui qu'il applique aux pigeons et que l'on pourrait, alors que Burrhus Frederic Skinner parle de « conditionnement opérant » parler en fait, là aussi, d'un véritable dressage. Le problème central est pourtant de savoir si enseigner, c'est simplement faire que des mécanismes donnés puissent être répétés par l'enfant dans des situations équivalentes. Peut-on légitimement alors parler d'acquisitions d'une autre nature que comportementales ? L'élève, par ce « conditionnement opérant » est-il en mesure de réadapter ce comportement à d'autres situations. Autrement dit, a-t-il réellement compris ou a-t-il seulement provisoirement appris ?

En effet, la question non résolue par Burrhus Frederic Skinner est bien celle de la capacité à réinvestir ce qui semble acquis et à sortir des comportements inculqués pour s'adapter à de nouvelles situations. Cette capacité d'adaptation n'est-elle pas justement l'une des caractéristiques de ce qu'on appelle couramment l'intelligence ? Or pour Burrhus Frederic Skinner le rôle de l'apprentissage n'est pas « un développement de l'esprit » (Skinner, 1968 : 35). Pour le pédagogue français Louis Not, ce qui pose problème, c'est que la conséquence des actes qui structure les actions de l'élève, en étant fortuite, lui est extérieure. De plus, selon lui, l'enseignant lorsqu'il est à l'origine

---

[14] Rappelons que pour nous le savoir est une forme de représentation du monde et les normes qui y ont cours.

de la médiation maîtrise totalement le processus d'apprentissage car c'est lui qui structure les actions de l'élève en récompensant telle ou telle réaction. L'objectif étant de renforcer les réponses justes, dans la médiation par ces machines, on exclut des réponses possibles, toute proposition plausible, mais fausse, afin d'éviter l'erreur à tout prix. Pas de possibilité pour l'enfant, donc, de faire des essais, de multiplier les hypothèses... (Not, 1979). Ce qu'il s'agira de déterminer, lors des analyses des produits du corpus, c'est si les situations proposées se sont réellement éloignées de la forme de médiation proposée par les machines de Burrhus Frederic Skinner et qu'elle sont réellement des situations d'apprentissage, en tant que telle, ou si, en fait, elles ne font comme ces dernières, que mettre en place une évaluation.

Quelle conception de l'enseignement individualisé ?

L'apprentissage individualisé étant une des caractéristiques que l'on attend, théoriquement, des « machines à enseigner » d'aujourd'hui, voyons comment les premiers dispositifs envisagent de prendre en compte les différences des apprenants. Burrhus Frederic Skinner met au point une machine utilisant un disque qui, lors d'un second passage tient compte des réponses enregistrées comme justes lors d'un premier passage et ne propose plus au second que les réponses fausses. Le but est qu'après autant de passages que nécessaire l'apprenant ait répondu, au final, de façon correcte à toutes les questions. Cette possibilité de faire répéter le processus jusqu'à obtention d'une réponse juste est pour le psychologue un des deux éléments fondamentaux de ce qu'il considère comme un apprentissage individualisé ainsi que le fait que l'élève puisse répondre plus ou moins rapidement : « Nous n'aurons plus à punir l'élève pour l'inciter à travailler avec soin et réflexion si nous cessons de le récompenser lorsqu'il bâcle ses tâches, si nous cessons de mettre l'accent sur la vitesse - que nous convertissons en hâte en cas d'échec. Un bon enseignement programmé résout ce problème en renforçant l'élève sans égard à la rapidité. Il travaille au rythme qui lui convient, et seul le désir d'arriver au bout du programme peut s'opposer à suivre sa cadence naturelle » (Skinner, 1968 : 224).

Si ces deux caractéristiques peuvent paraître pertinentes, elles ne sont, cependant, pas spécifiques à l'introduction d'une machine. On peut très bien imaginer une situation scolaire qui fonctionne sur ces deux principes par une médiation assurée par l'enseignant. La machine, dès ce stade de technicité et vraisemblablement encore plus au stade actuel, comme nous le verrons ensuite, ne fait que faciliter la correction en la systématisant et favoriser une adaptation plus souple aux rythmes particuliers. Mais évoquer, pour autant, une individualisation de l'enseignement est prématuré ; parler d'apprentissage individuel est bien plus adapté.

Le diagnostic que Burrhus Frederic Skinner porte sur l'« inefficacité » du système d'éducation américain qu'il dit provenir « en premier lieu » de l'échec « à trouver une

solution au problème des différences individuelles » peut être pertinent, mais la solution qu'il propose semble insuffisante si l'on considère que les « différences individuelles » ne se limitent pas aux seules particularités de rythme. La question ne lui semble pourtant pas plus complexe : il voit une issue quasi miraculeuse dans l'enseignement programmé : « En suppléant aux carences du milieu et en assurant l'efficacité des méthodes employées, une technologie de l'enseignement résoudra la plupart des problèmes que soulèvent les différences individuelles. Elle ne coulera nullement tous les élèves dans un même moule. Au contraire, elle révélera et favorisera les différences innées originales. Si elle s'appuie sur une sage politique, elle aménagera le milieu de manière à engendrer la diversité la plus prometteuse » (Skinner, 1968 : 286-287). Aussi intéressante quelle puisse être, cette profession de foi omet malgré tout d'envisager les paramètres individuels dans leur nombre et leur complexité. Lorsqu'il prône un changement du cadre éducatif, l'auteur voit dans l'enseignement mécanisé des solutions à chacun des problèmes existants. La question du rythme d'appropriation du monde par l'enfant est évidemment fondamentale dans une réflexion sur la médiation mais la résoudre est loin d'être la réponse à tous les problèmes liés à l'apprentissage qui nécessite de s'interroger aussi sur la façon dont peut se faire cette appropriation.

Des pistes pour une réflexion comme celle-ci apparaissent dans l'analyse suivante du fonctionnement des premières machines à enseigner : « Dans les débuts de l'enseignement programmé, on faisait la distinction entre les programmes *linéaires*, dans lesquels l'élève composait lui-même ses réponses ; et les programmes à *embranchements* dans lesquels il choisissait sa réponse dans une série à choix multiple. Ces derniers étaient dits à *embranchements* parce que l'élève, après ses choix erronés et éventuellement après avoir appris en quoi il s'était trompé revenait en arrière et choisissait à nouveau. Mais les programmes dans lesquels la réponse est composée peuvent aussi bien être à *embranchements*, dans ce sens : l'élève peut être informé de son erreur sans être informé de la réponse correcte et avoir ainsi l'occasion de répondre à nouveau. Le terme *embranchement* a également été appliqué à un type de programme dont la difficulté est plus ou moins accusée selon le succès de l'élève » (Skinner, 1968 : 258-259). Cette notion d'embranchement, elle, permet bien d'envisager des parcours différents et annonce la possibilité de cheminements multiples dans une arborescence que l'on retrouvera ensuite associée au support cédérom.

Ces premiers supports sont évidemment limités : l'alternative entre les embranchements est réduite et il s'agit de poursuivre dans la linéarité des questions ou de procéder à un retour à un point précis de cette suite. Ce qui est fondamental par rapport au support cédérom tel qu'il peut se présenter aujourd'hui, c'est qu'ici l'actualisation de l'un ou l'autre des parcours existant virtuellement n'est jamais liée à la volonté de l'apprenant mais découle des décisions du concepteur de la machine. Aucune collaboration entre les deux n'est ici envisagée. Le parcours effectué par

l'élève, dans le type de médiation mis en place par les machines skinériennes est pré-construit par l'adulte. L'apprenant n'est en aucun cas actif dans cette élaboration, comme il pourra l'être éventuellement avec le cédérom. En effet dans l'utilisation de ces machines, ce ne sont pas ses actions qui lui permettent de participer à la construction du parcours mais leurs conséquences, qu'il ne maîtrise pas encore dans la mesure où il ne s'est pas encore approprié les règles qui régissent le rapport entre les deux.

Quelle logique de transmission du savoir ?

La perspective béhavioriste, contrairement à d'autres, notamment ceux qui s'inscrivent dans le courant constructiviste[15], estime que la créativité n'a pas sa place dans l'apprentissage. Il faut, avant tout, s'assurer que « les apports accumulés par ceux qui pensèrent avant eux » soient possédés par les élèves (Skinner, 1968 : 107). Pour Burrhus Frederic Skinner, le plus prudent est de se conformer à une logique de passation du savoir dans laquelle l'enseignant va déverser ce qu'il sait dans l'esprit de l'apprenant. La médiation se limiterait ici à une transmission alors qu'elle doit faire l'objet, pour les constructivistes, d'une construction, ou plus précisément d'une reconstruction du monde par l'apprenant qui le possédera d'autant mieux qu'il l'aura redécouvert. Mais mettre cette nouvelle forme de médiation en place et permettre aux élèves de découvrir eux-mêmes certains savoirs est annoncé comme fort risqué par Burrhus Frederic Skinner : « Il est dangereux de suggérer aux élèves qu'il est en dessous de leur dignité d'apprendre ce que les autres savent déjà, qu'il y a quelque chose de dégradant (voire de néfaste pour la raison) à mémoriser des faits, des codes, des formules, ou des textes littéraires, et que, pour se faire admirer, il faut penser de manière originale. Il n'est pas moins dangereux de négliger d'enseigner des faits et des principes importants, sous prétexte de laisser à l'élève une chance de les découvrir tout seul » (Skinner, 1968 : 133).

Cette position est tout à fait contraire à celles des pédagogies nouvelles pour qui la médiation consiste en des mises en situation propices à la découverte intuitive par l'enfant de notions, de concepts, de règles qui seront ensuite formalisés avec l'aide de l'enseignant. Pour que cela fonctionne, il faut permettre l'expérimentation et la construction d'hypothèses qui, certainement, ne seront validées qu'après un certain nombre de tentatives. L'erreur prend donc un caractère constructif dans l'apprentissage. Alors que pour la théorie skinnérienne il est souhaitable que, « soumis aux exigences

---

[15] Le constructivisme est un « courant épistémologique principalement en sciences de l'information, en sciences de gestion et en informatique qui s'intéresse au processus à travers lequel nous construisons la réalité individuelle, familiale, politique, sociale, idéologique. Les travaux de J. Piaget en épistémologie génétique, l'approche systémique de G. Bateson pour la thérapie des problèmes de communication sont souvent cités pour être considérés comme les travaux fondateurs de cette nouvelle conception de la méthode scientifique » (Lamizet, 1997 : 152).

soutenues d'un cours programmé, [...] [l'enfant] ne s'exténue pas à acquérir un répertoire terminal à travers des essais et erreurs chaotiques » (Skinner, 1968 : 292).

Les deux conceptions sont bien inverse : pour lui, « [...] il paraît difficile d'objectiver et d'enseigner au niveau de l'intériorisation les comportements qui sont à la base de la pensée autonome, tels que l'organisation de l'attention, et [des] conduites plus spécialisées [...]. Les penseurs les plus habiles intériorisent leurs comportements à un point tel qu'ils ne sont plus eux-mêmes en mesure de les décrire. Néanmoins, nous pouvons enseigner les techniques adéquates au niveau manifeste, et faciliter leur passage au niveau intérieur si cela paraît utile » (Skinner, 1968 : 152). Autrement dit, pour lui, l'enseignement passe nécessairement par l'explicitation. Sa démarche part du principe qu'il faut que l'enfant intériorise des concepts qui lui sont inculqués de l'extérieur. Mais pourquoi l'approche ne pourrait-elle pas être contraire ? Pourquoi l'apprentissage ne consisterait-il pas en une construction intérieure qui aboutirait ensuite à la formalisation d'une connaissance ? Allons même plus loin. La médiation ne pourrait-elle pas, par des technologies adaptées, donner accès directement à des représentations et s'approcher ainsi des concepts sans passer systématiquement par l'étape de la verbalisation, codage supplémentaire ? La manipulation de notions sans passage par le langage peut, certes, sembler difficile... à moins d'avoir recours pour cela à des spécificités techniques, aujourd'hui à notre portée. Dans quelle mesure ces potentialités théoriques pourront-elles devenir, avec le recours à des technologies avancées, des situations de médiation réelle, investies par des enfants ?

Vers une prise en compte de l'individu

Pour Monique Linard, l'apport positif de l'enseignement programmé à la réflexion sur l'éducation se situe à plusieurs niveaux. Elle retient notamment « l'individualisation du rythme d'apprentissage », « l'importance de l'analyse préalable en termes d'objectifs comportementaux explicites des contenus et des buts pédagogiques poursuivis », « le recours exclusif, contre le principe « aversif » de la sanction par l'échec, au renforcement positif et aux dispositifs induisant un maximum de chances de réussite pour l'élève », « la vérification immédiate de la correction des réponses », « et surtout, ce déplacement remarquable de responsabilité qui pose que l'erreur chez l'apprenant est autant l'indicateur d'un défaut du programme (et du maître ou du programmeur) que celui d'un défaut de l'élève » (Linard, 1996 : 105). Burrhus Frederic Skinner, certes, dans l'ensemble de ses travaux, vise, par l'enseignement programmé, une amélioration du système éducatif. Alors que, pour lui, les techniques qu'il propose permettent une adaptation de l'enseignement à chaque apprenant, il est précoce de parler réellement d'enseignement individualisé, les uniques variables étant la vitesse et la répétition des questions auxquelles l'élève a mal répondu.

A la fin des années 1960, on commence à prendre une certaine distance en France avec l'enseignement programmé notamment lors d'un colloque sur les tendances de la recherche en enseignement programmé qui se déroule à Nice en mai 1968. On considère alors « que le développement de la recherche scientifique en matière d'éducation tend vers une technologie de l'enseignement, qui doit beaucoup plus aux principes psychologiques et à une démarche expérimentale en pédagogie qu'aux techniques de l'enseignement programmé et à ses applications courantes » (Bruillard, 1997 : 48). Les pédagogies nouvelles reprochent bien entendu à cette méthode béhavioriste d'aborder l'apprentissage de manière très mécaniste. Célestin Freinet, l'un des pionniers de l'innovation pédagogique en France, « s'oppose au principe du renforcement » et « rejoint Dewey [en opposant] le conditionnement à l'éducation » (Bruillard, 1997 : 43). Il expérimente dans cette perspective une machine qui permet de faire défiler des bandes de papier supportant des contenus qui peuvent être enrichis progressivement par l'enseignant et les enfants dans un objectif d'adaptation à la classe et qui constituent, ainsi, « une véritable programmation ramifiée » (Bruillard, 1997 : 44). Les conceptions à l'origine de ces dispositifs que le pédagogue nomme « boîtes enseignantes » sont toujours d'actualité : elles prônent l'action de l'élève, la recherche de la motivation et l'expérimentation ainsi que l'adaptation des ressources par les enseignants et les élèves à leurs propres besoins.

2.1.3. Le modèle cybernétique

Le modèle de Norman A. Crowder repose sur la théorie cybernétique. Par sa structure de base, il a un certain nombre de points communs avec le cédérom. Mener une analyse comparative de ces deux types de fonctionnement va aider à comprendre dans quelle mesure les programmes informatiques mis au point par Norman A. Crowder peuvent être les fondements des technologies actuelles et de déterminer en quoi, ces dernières développent ces premières potentialités ou en propose de nouvelles. Le cybernéticien poursuit en fait les travaux de Burrhus Frederic Skinner en mettant au point des programmes informatisés qui permettent de tenir compte de réponses de l'apprenant dans la suite de ce qui lui est proposé. Différents parcours sont donc possibles selon que l'apprenant donne une bonne ou une mauvaise réponse. Dans le premier cas, la machine propose une nouvelle question alors que dans le second, elle reformule la question non résolue. Pour une même séquence d'apprentissage, il existe donc plusieurs cheminements différents. La grande différence entre les modèles d'apprentissage de Burrhus Frederic Skinner et ceux de Norman A. Crowder, s'il ne fallait n'en citer qu'une, est que la réponse antérieure de l'élève est prise en compte dans la suite du programme d'apprentissage. Selon Christian Depover, « pour Crowder (1960), l'enseignement se résume à un processus de communication dont le contrôle est assuré par l'intermédiaire des réponses fournies par l'élève. Ainsi, l'auteur insiste sur le fait

que la connaissance des résultats par l'élève n'est qu'accessoire, le but premier de la question étant de vérifier si le processus de communication s'est déroulé correctement et de permettre, lorsque celui-ci a échoué, la mise en œuvre de démarches correctrices adaptées » (Depover, 1987 : 24). L'erreur devient ici le signal d'une médiation qui ne fonctionne pas bien dans la mesure où l'objectif recherché n'est pas atteint. Du reste, afin de pouvoir mettre en évidence clairement les spécificités des machines de Norman A. Crowder et du cédérom tel qu'il est proposé aujourd'hui, il est nécessaire de voir quelles sont les caractéristiques des médiations respectives qu'ils proposent. Comment l'apprenant, destinataire d'un discours construit à son intention peut-il ou non trouver sa place dans ces dispositifs ?

L'adaptation au destinataire réel

Le discours, quel que soit le matériel qui le supporte (cylindre, planche à trous, fiche, livre, disque optique...) va être construit par les concepteurs pour un destinataire tel qu'ils se le représentent. L'individu réel qui sera amené à interpréter ce discours aura nécessairement des caractéristiques propres qui feront qu'il ne sera pas totalement identique au destinataire idéal à qui le discours s'adresse. A la suite, notamment, d'Umberto Eco[16], Patrick Charaudeau (Charaudeau, 1983) propose une formulation sémiolinguistique mettant en évidence cette différence et qui nous semble être un modèle intéressant que l'on peut adapter à l'analyse de la médiation et que nous nous approprierons également pour caractériser la médiation mise en place par le cédérom. Patrick Charaudeau explique que dans une situation de communication, il y a un double statut du récepteur. L'énonciateur s'adresse à un TU destinataire pour qui il construit son discours, en fonction de l'image qu'il se fait de lui. Mais le TU qui va l'interpréter n'est pas ce TU destinataire mais c'est en fait un individu réel, que Patrick Charaudeau appelle TU interprétant. L'émetteur s'adresse donc à un TU destinataire qu'il veut adéquat à son propos langagier et fait le pari que le TU interprétant est semblable au TU destinataire auquel il s'adresse. Il est évident qu'un fossé plus ou moins important peut se créer entre les deux TU, qui peut aller jusqu'à une incompréhension totale du discours par le récepteur. On comprend bien que cette question de l'interprétation est centrale dans la médiation, d'autant plus lorsqu'il s'agit d'une situation pédagogique.

Si l'on mène une analyse en fonction de cette distinction, on constate que le fait que Norman A. Crowder tienne compte de la réponse de l'élève pour lui proposer un parcours revient finalement à vérifier si le TU interprétant n'est pas trop différent du TU destinataire. Dans ce cas, les modèles de Norman A. Crowder permettent de rectifier, de corriger la démarche, autrement dit, pour nous, de redéfinir le TU destinataire de façon à ce qu'il se rapproche le plus possible du TU interprétant. En fait, dans un processus

---

[16] Umberto Eco parle de « lecteur modèle » et « empirique » et d'« auteur modèle » et « empirique » (1985).

prévu pour un TU destinataire donné, on tient compte de la réponse de l'apprenant réel, le TU interprétant, et l'on modifie le TU destinataire, en fonction de la réponse, que l'on considère comme indicative. Dans sa une démarche, Norman A. Crowder semble donc tenir compte de l'apprentissage en tant que processus de communication lorsqu'il fait intervenir, ne serait-ce que partiellement, le TU interprétant dans le modèle préalablement construit pour le TU destinataire. Finalement, la technologie permet que soient envisagés plusieurs discours, adaptés chacun à un destinataire différent. En envisageant ainsi plusieurs TU destinataires, on augmente certainement les chances de cibler mieux les TU interprétants, tous particuliers. Si ces premières expériences sont malgré tout limitées techniquement dans le nombre de TU destinataires, ne serait-ce que par une capacité de mémoire encore réduite, l'ordinateur, dès la « programmation intrinsèque » de Norman A. Crowder envisage l'actualisation de plusieurs parcours virtuels que les possibilités actuelles de l'informatique ne font que développer.

Un parcours encore très pré-déterminé

La machine de Norman A. Crowder est donc conçue autour d'une arborescence. L'élève agit en répondant aux questions qui lui sont posées et cette réponse influence la suite du déroulement des opérations. On peut déjà, dans ce modèle pensé par les pionniers, parler d'une certaine forme d'interactivité. La réponse, donc l'action que l'enfant va avoir sur la machine, va orienter la suite du programme vers une direction plutôt que vers une autre. On est face à un nombre de parcours virtuels programmés par les concepteurs, qui vont être actualisés par les réponses effectives de l'utilisateur. Le principe du cédérom est le même. A la différence près que ce nouveau support, qui permet de stocker un nombre très important d'information, autorise une quantité de parcours possibles bien plus importante que ce que supportait même une mémoire d'ordinateur elle même, il y a encore quelques années.

Les dispositifs de Norman A. Crowder sont régis par ce qu'il nomme une « programmation intrinsèque » par opposition à une « programmation extrinsèque » (Depover, 1987 : 24). Le cheminement effectué par l'apprenant est en effet déterminé par des bonnes ou mauvaises réponses et non par une décision arbitraire imposée de l'extérieur. La « programmation intrinsèque » nous apparaît comme permettant une meilleure adaptation du parcours au particularités de l'apprenant qu'une « programmation extrinsèque » puisque c'est ce dernier qui est à l'origine de l'une ou l'autre des options. Mais de la modération s'impose : le dispositif de Norman A. Crowder est, certes, plus élaboré que celui de Burrhus Frederic Skinner mais repose encore sur un même principe. Ce sont les conséquences des actions de l'apprenant, généralement involontaires, qui induisent un parcours. Il n'est pas question ici de véritable co-construction d'un cheminement par des actions délibérés, comme cela peut être le cas, théoriquement, aujourd'hui, avec le support cédérom.

Les limites des travaux de Norman A. Crowder

La conception de Norman A. Crowder renvoie nécessairement à un certain nombre de questionnements dont certains sont évoqués par Louis Not. Le programme est conçu, par Norman A. Crowder, dans le but de simuler la relation que l'enfant a avec l'enseignant. Plus qu'un simple outil, il est censé pouvoir un jour le remplacer complètement. On comprend aisément comment, en son temps, cette conception a pu effrayer. Et à raison. Supprimer l'enseignant de l'enseignement revient à ignorer tous les facteurs humains de la médiation pédagogique. Et en particulier les phénomènes de collaboration et de négociation du sens entre l'émetteur et le récepteur et des paramètres affectifs mis en évidence par les psycho-pédagogues. En intégrant la médiation technologique dans sa relation à l'enfant et dans la relation que ce dernier établit avec le savoir, l'enseignant sera, en revanche, amené à se repositionner par rapport à son rôle.

La seconde limite du modèle de Norman A. Crowder que nous souhaitons mettre en évidence concerne sa conception de l'apprentissage. Pour que la médiation par la machine se fasse correctement, cela suppose que le raisonnement d'un enfant soit linéaire, ce qui est loin d'être le cas. Aucun retour en arrière n'est envisagé. Chaque choix ou réponse de l'enfant constitue un pas décisif sur lequel il n'est pas possible de revenir. La seule progression possible est celle d'un cheminement dans l'arborescence, dans un sens unique. On ne peut donc pas encore parler de navigation comme on le fera dans le cédérom. Les processus d'action/réaction sont, de fait, encore bien limités dans le système imaginé par Norman A. Crowder. Quelques choix seulement sont possibles mais ne font que faire bifurquer l'utilisateur sans lui laisser la possibilité d'accéder, à sa propre initiative, à un segment particulier il l'entend dans le programme. Même si aujourd'hui tous les titres n'exploitent pas ces potentialités, le support cédérom propose, malgré tout, un système d'organisation de l'information beaucoup plus complexe. Le principe de l'hypertexte, sur lequel nous reviendrons en détail, offre des possibilités bien plus riches en termes de parcours variés et notamment dans la capacité qu'il donne de revenir en arrière ou de passer directement d'une branche à l'autre, sans repasser par la racine.

Norman A. Crowder, qui ne tient compte que de la dernière réponse de l'apprenant, limite de façon importante la bonne appréhension du TU interprétant. Cette lacune trouve une réponse partielle avec l'Américain Gordon Pask qui, en 1969, permet la prise en compte de l'ensemble des réponses de l'élève. Il introduit à ses dispositifs des modèles de l'élève qui tiennent compte d'un certain nombre de ses comportements pour ajuster les situations proposées. Apparaît donc avec les machines de Gordon Pask, la nécessité d'avoir « un ensemble d'information constituant une image fidèle de l'état de connaissance de l'apprenant » (Depover, 1987 : 25). On cherche alors à construire un modèle de l'apprenant ce qui revient en fait à tenter de cerner au plus juste le TU interprétant.

De nouvelles potentialités à exploiter dans le cédérom

Louis Not reproche au modèle de Norman A. Crowder d'empêcher l'enfant d'avoir une vue d'ensemble. Il avance pas à pas, sans savoir où il va. Et s'il est question de stratégies, c'est bien de celles de la machine et non de celles de l'enfant. Le dispositif n'offre pas non plus à l'enfant la possibilité de manipuler, de faire des investigations, de développer son imagination. Pour le pédagogue, il s'agit plus de « dressage » que d'éducation (Not, 1979 : 73). La médiation, dans le rapport qu'elle cherche à établir entre l'enfant et le savoir, serait à la fois trop guidée et trop partielle et, en ne permettant pas de transférer des connaissances, ne serait pas adaptée à la construction de l'intelligence. A Louis Not, nous pourrions dire que le cédérom, lui, peut permettre, à condition qu'il soit conçu pour cela, de manipuler, de naviguer, tout simplement d'agir. Nous verrons plus précisément dans le chapitre 3 comment il peut constituer un véritable lieu d'exploration. L'outil, à la fois en tant qu'objet et que support de contenus, va mettre en place une médiation qui permettra à l'enfant d'établir des stratégies, de les essayer, de les modifier en agissant sur des représentations. Théoriquement, on ne peut donc pas étendre au cédérom les reproches faits à la conception de Norman A. Crowder, dans laquelle s'il est question d'action, c'est de celle que l'on a sur l'apprenant et non de celle à l'origine de laquelle il est. Dans ce cas, effectivement, l'enfant « ne peut rien changer à la structure. Ce n'est pas lui qui règle fondamentalement la démarche » (Not, 1979 : 78).

*

* *

Ce qui nous semble finalement le plus intéressant après avoir brossé très rapidement ces quelques portraits significatifs du modèle didactique, c'est de constater que l'évolution générale de la réflexion sur l'enseignement assisté par une machine va vers la recherche d'une adaptation de plus en plus fine des contenus et des processus de médiation à l'apprenant. On ne se contente plus forcément aujourd'hui de systèmes basés sur la « connaissance immédiate » et sur le « redressement superficiel des erreurs » mais on a globalement tendance à aller vers une « approche réellement adaptative » (Depover, 1987 : 36). Cette adaptation peut exister bien entendu dans une médiation par l'intermédiaire exclusif d'un enseignant. Mais l'outil peut, par ses potentialités, proposer une médiation complémentaire à la première. C'est dans une direction opposée aux principes béhavioristes que le courant génétique va se mettre en place dans une

conception constructiviste de l'apprentissage qui envisage la connaissance comme une reconstruction du monde et qui imagine des dispositifs machiniques adaptés.

2.2. La conception génétique

2.2.1. Le positionnement de Jean Piaget

Le psycho-pédagogue Jean Piaget critique le modèle béhavioriste dans la mesure où ce dernier ignore le fonctionnement cognitif de l'apprenant. « Pour [Jean Piaget], les opérations cognitives qui marquent les stades du développement ne sont pas de simples performances locales s'ajoutant les unes aux autres, mais les réalisations d'un système dont l'organisation est caractéristique des niveaux considérés » (Braun, Picard, 1987 : 21). L'apprentissage ne peut donc en aucun cas se fractionner comme il l'est avec Burrhus Frederic Skinner : c'est un processus en perpétuelle évolution qui ne peut se satisfaire de manifestations ponctuelles d'acquis.

Alors que les comportementalistes considèrent l'apprentissage comme l'acquisition de bons réflexes plutôt que comme la construction de connaissance, pour Jean Piaget, la médiation pédagogique consiste à permettre la construction du savoir par l'enfant. « Les fonctions essentielles de l'intelligence, nous dit-il, sont comprendre et inventer, c'est-à-dire, construire des structures en modelant la réalité, et réorganiser d'une manière spontanée des schèmes antérieurs en les adaptant à des situations nouvelles par assimilation réciproque » (Braun, Picard, 1987). Nous reviendrons dans le chapitre 2 à la notion d'assimilation dont Jean Piaget dit qu'elle occupe une place centrale dans le rapport que l'enfant entretient avec le monde. Il ne s'agit plus là de la transmission d'un savoir mais d'une médiation qui place l'apprenant dans une situation favorisant un certain nombre de processus.

Dans ce cas, rien ne peut garantir, nous semble-t-il, le résultat ; contrairement à ce que promet la théorie béhavioriste. L'apprenant-objet, subissant les différents renforcements, très limité dans son action, devient avec le constructivisme un sujet, acteur de son apprentissage. La médiation telle qu'elle est envisagée par la perspective génétique met l'enfant dans une situation où il devient lui-même, pour une part, le médiateur entre l'individu qu'il est et le monde qui l'entoure. C'est dans cette perspective que va s'inscrire Seymour Papert qui a travaillé un certain temps avec Jean Piaget et dont les travaux en gardent l'empreinte.

2.2.2. L'approche constructiviste du système LOGO

Le principe de LOGO

Le système LOGO naît au MIT, dans les années 1970, sous l'égide de Seymour Papert : l'objectif est de permettre aux enfants d'apprendre spontanément les concepts que manipulent les mathématiques. C'est « un langage de programmation qui, à l'aide d'instructions très simples, du type AVANCE, RECULE, TOURNE A DROITE, A GAUCHE, commande les mouvements d'un robot dénommé « tortue » à cause de sa relative ressemblance avec l'animal. Le projet est alors de construire un corpus des stratégies qu'emploient les enfants pour résoudre des problèmes de type géométrique » (Perriault, 1989 : 101). Les utilisateurs programment donc des mouvements que la tortue va réaliser sur un écran ou qui vont, dans une autre version du système, être reproduits au sol sur une feuille par les traces de déplacement du robot.

En France, différentes équipes ont rebondi sur ces recherches. En 1976, d'abord, l'équipe de Jacques Perriault, met en place des expérimentations à l'INRP (Institut National de Recherche Pédagogique). Elle sera suivie à partir de 1978 par des chercheurs des universités de Paris VI, Paris XIII, d'Orléans, du Mans, de Dijon... puis de Paris VIII. LOGO va se développer et être adapté en 1981 à du nouveau matériel et à différents type de populations (Bossuet, 1982). Puis son utilisation, qui a au départ suscité un certain enthousiasme dans le monde enseignant, va petit à petit diminuer. Selon Jacques Perriault, Seymour Papert aurait été mal compris : on a ignoré « son intérêt pour la communication ». L'ordinateur est en effet un outil qui, selon l'inventeur de LOGO, permet à des enfants d'échanger « au sujet d'une construction de programme décidée en commun, des propos de mieux en mieux structurés ». La médiation entre les enfants mise en place par le système LOGO serait, en d'autres termes, un intermédiaire entre un concept et une approche intuitive qu'il s'agirait de formaliser.

Il nous apparaît que l'intérêt de LOGO va encore bien au delà en terme de médiation. On propose à l'enfant une sorte d'univers à part, dit micro-monde, dans lequel les règles géométriques sont les mêmes que dans le monde réel. Il fait des tentatives, constate des conséquences d'actions qu'il y réalise, en tire des conclusions. Les essais réalisés ont, en outre, des effets limités qui ne constituent pas un frein à la créativité comme cela pourrait être le cas avec des conséquences importantes sur le monde réel.

Une médiation entre l'enfant et le savoir par un langage de programmation informatique

Pour Seymour Papert, il faut d'abord faire face à une première grande difficulté : l'aversion de certains enfants pour les mathématiques, construite surtout par l'enseignement tel qu'il est pratiqué. Il s'agit d'en faire quelque chose d'accessible et de

faire en sorte que « les enfants apprennent les mathématiques comme une langue vivante » (Papert, 1981 : 17). La médiation entre l'enfant et la connaissance mathématique en tant que formalisation et représentation du réel va donc se faire par l'intermédiaire d'un langage de programmation. Pour Seymour Papert, l'ordinateur est trop souvent conçu comme un simple *exerciseur* pour sa capacité de *feed-back*. Dans cette pratique, c'est « l'ordinateur qui programme l'enfant ». Lui, il propose que cela soit le contraire et que l'on utilise l'ordinateur dans ses possibilités riches et diversifiées, en créant un système dans lequel c'est l'enfant qui va programmer la machine. Le processus de médiation s'en trouve évidemment modifié. Placé dans un « environnement d'apprentissage », l'apprenant devient acteur et l'on fait en sorte qu'il « s'approprie, pour en faire usage à son idée, des matériaux qu'il trouve autour de lui» (Papert, 1981 : 31). On est là dans une vision de la médiation avec le monde basée sur son appropriation par l'enfant, sur laquelle nous reviendrons.

Cette relation particulière de chaque individu avec le savoir va se faire, selon Seymour Papert, grâce à l'ordinateur qui « permet de concrétiser (et de personnaliser) le domaine formel » et de « déplacer [ainsi] la frontière entre concret et formel » (1981 : 33-34). Il s'agirait finalement dans un premier temps de faire venir le monde à l'enfant pour que, dans un second temps, le mouvement s'inverse et que celui-ci puisse aller vers celui-là. On retrouve ici les processus d'assimilation et d'accommodation définis par Jean Piaget et sur lesquels nous reviendrons à propos du jeu. C'est une démarche particulière qui est mise en place car « grâce à sa base graphique et procédurale, c'est la représentation intuitive imagée, l'objectif pragmatique et la perception de la structure du problème qui guident la conceptualisation et non pas l'application de concepts ou de solutions présupposés acquis » (Linard, 1996 : 108). Dans un travail de remodelage du « savoir intuitif » (Papert, 1981 : 182), « l'apprenti, face à ce micromonde, est en mesure d'inventer son propre système sur ce monde en réduction et les lois qui le gouvernent, et de les amener à se réaliser » (Papert, 1981 : 182).

Seymour Papert met également en évidence un intérêt certain de ses micro-mondes en expliquant que la programmation modifie la vision manichéenne du monde. On ne peut plus penser les choses comme des vérités ou des contre-vérités en tant que telles. Modifier seulement une toute petite partie d'une suite d'instructions peut suffire à faire exécuter les mouvements conformément aux intentions de l'enfant. Le statut de l'erreur sur lequel nous reviendrons, en est totalement modifié. On se trouve face à un « bug à débugger » et non devant une faute, chargée d'une valeur moralisatrice et culpabilisante lourde. Dans ce système, la fonction de l'enseignant dans la médiation entre l'enfant et le monde doit évoluer : il ne se positionne plus comme le référent unique qui détient la vérité, établie une fois pour toute, mais doit devenir son collaborateur dans une recherche réellement commune car lui-même dépourvu de toute solution pré-existante (Papert, 1981 : 82).

Le bilan des expériences autour de LOGO

Alors que les projets construits dans beaucoup de pays, et particulièrement en France, étaient plein de promesses, l'engouement pour LOGO s'est amoindri de façon importante. On reconnaît à cette « pédagogie constructiviste » (Linard, 1996 : 107) des qualités certaines, mais les résultats obtenus ne sont pas à la hauteur de ceux escomptés. On constate notamment que « chez une majorité d'apprenants l'aspect élémentaire et limité des acquisitions cognitives, l'absence ou la faiblesse du transfert des acquis dans d'autres types de problèmes analogues, ainsi que la difficulté à formuler et à mener à bien des projets cohérents, amènent à formuler des doutes sur le bien-fondé du présupposé pédagogique essentiel du langage : à savoir sa suffisance à motiver et à instrumenter une démarche spontanée d'expression personnelle et d'auto-apprentissage ». Il semblerait donc, après des études de résultats, qu'« en tant qu'outil logico-symbolique, LOGO reste finalement aussi complexe que tout autre langage informatique » (Linard, 1996 : 109).

Des effets positifs ont, pourtant, été constatés, notamment par rapport à la motivation retrouvée par l'enfant et aux déblocages affectifs liés à la réussite rapide. Cependant, le rôle de l'humain s'avère fondamental et ces résultats ne peuvent être obtenus que si « la médiatisation technique se trouve inscrite dans une médiation humaine (adultes ou pairs), et si cette médiation a la qualité « proximale », ni trop loin ni trop proche, et « juste assez bonne », c'est-à-dire ferme et bienveillante » (Linard, 1996 : 117). Mais, selon Monique Linard, la libération par rapport à « l'horreur d'apprendre » recherchée par Seymour Papert, se transforme dans certains cas en un laisser-faire prolongé » contre lequel il a lui-même mis en garde (Linard, 1996 : 1119). Sur le terrain, les enseignants-utilisateurs de LOGO n'ont, semble-t-il, pas toujours su faire la part des choses et ont parfois cru en une auto-formation totale de l'enfant alors qu'« il faut toujours en revenir à un soutien humain, sous une forme ou une autre, pour relayer l'information médiatisée » (Linard, 1996 : 119).

Les limites de LOGO sont donc visibles, surtout, dans le type d'usage qui en a été fait. Si nous reprenons la distinction faite précédemment entre technique et technologie, nous pouvons décrire ce phénomène ainsi : sans s'inscrire dans un dispositif complet, au cœur duquel l'enseignant, LOGO ne serait plus qu'une technique qui, parce qu'elle n'a pas été transformée en technologie, perd de son efficacité. Ces résultats, dont les présupposés laissaient espérer mieux, mettent donc en évidence un point fondamental : « l'auto-génèse cognitive » totale est une illusion. En revanche, associée à une médiation humaine qui intègre pertinemment ce que Monique Linard appelle la médiatisation technique, peut être très utile. Cette idéologie de l'ordinateur vu comme un outil-objet universel est encore très présente et l'on oublie aussi souvent qu'un outil-objet n'est rien, s'il n'est pas également support de contenus. Certes, les possibilités laissées aux concepteurs de médiatiser l'information d'une certaine manière dépendent des caractéristiques techniques de l'objet et peuvent être ainsi limitées. Depuis les

années 1980 au cours desquelles LOGO a été largement utilisé, les capacités de l'outil-objet n'ont fait que croître et des supports de contenus se sont créés en lien avec ces potentialités, mais sans pour autant, comme nous le verrons à propos des titres du coorpus, en exploiter toutes les ressources.

2.3. L'évolution de l'outil

Parallèlement au langage LOGO, se sont développées les capacités techniques de l'outil-objet *ordinateur*, toujours en pleine évolution. Pour donner très rapidement une idée de ces caractéristiques, nous pouvons reprendre un historique proposé par Muriel Braun et Gilles Picard. A la fin des années 1970 arrivent les micro-ordinateurs dont la puissance de 8 bits est très faible, la mémoire se limite à 32 ou 64 kilo-octets et dont les unités de stockage ont une faible capacité. Au milieu des années 1980, les machines gagnent en puissance (16 bits), en mémoire (128 à 512 Koctets) et en capacité de stockage. Dans les années 1990, on a affaire à des machines beaucoup plus puissantes avec des processeurs de 32 bits et l'arrivée de support à grande mémoire comme le cédérom, qui fait son entrée dans l'Education Nationale en 1988, pour des projets expérimentaux (Hufschmitt, 1990 : 175). Aujourd'hui, à la fin du XX^{ème} siècle, on dispose couramment de machines de processeurs de 32 bits associés à des mémoires dépassant le giga-octet permettant de gérer rapidement une quantité d'information très importante. C'est ce qui fait dire à Muriel Braun et à Gilles Picard, en 1987 que « les logiciels [...] dépendent des possibilités de la technologie : l'auteur d'un produit pédagogique et souvent obligé de restreindre ses ambitions premières ». L'outil-objet, évidemment, détermine par ce fait la façon dont l'outil-support de contenu va se présenter. Mais là où nous nous détachons des auteurs, c'est dans le fait que cette question est aujourd'hui beaucoup moins déterminante dans la mesure où les possibilités sont devenues très importantes et donnent réellement la possibilité aux supports de contenus de modifier profondément la médiation qu'ils mettent en place. Mais ce n'est pas pour autant, que toutes ces voies ouvertes seront suivies. L'outil-support de contenu n'évolue pas aussi vite que l'outil-objet. Les chantiers ne font que commencer.

*

* *

Dès l'arrivée du micro-ordinateur, deux options d'utilisation que nous avons explicitées précédemment ont été prises. Les uns pensaient que l'informatique devait être l'objet même de l'enseignement alors que d'autres y voyait un auxiliaire. C'est vers cette dernière direction que l'on s'est avancé et différents types de produits se sont développés avec des approches pédagogiques sous-jacentes propres. Plusieurs catégories de produits peuvent être distinguées aujourd'hui dans ce que l'on appelle de manière trop générale l'Enseignement Assisté par Ordinateur. De façon simplifiée, on pourrait voir quatre grands types de logiciels destinés à mettre en place une certaine forme de médiation pédagogique que nous détaillent Muriel Brun et Gilles Picard (1987) :

Les questionnaires correspondraient au premier type de logiciel, en demandant à l'apprenant de répondre à des questions après avoir eu accès à l'exposé d'un savoir. Trois phases plus ou moins centrales selon les titres sont mises en évidence par Muriel Braun et Gilles Picard. Un contenu est d'abord exposé à l'utilisateur, qui a accès à des exercices d'entraînement et qui finalement sera évalué lors d'une séquence de contrôle des connaissances. Si nous cherchons à caractériser la médiation en place, nous nous apercevons que l'on a affaire à une médiation qui mime le type d'interventions que peut pratiquer l'enseignant. L'utilisation de la technique faite par les produits de cette catégorie ne nous apparaît donc pas particulièrement innovante. Beaucoup de cédéroms encore aujourd'hui, ont recours à ce type de médiation. Les jeux éducatifs sont quant à eux identifiés comme une classe en elle-même. Tout en utilisant un certain nombre de ressorts ludiques, ils peuvent malgré tout masquer le même type de médiation que les précédents ou au contraire, éventuellement, mettre en place une forme de médiation ludique, dont nous parlerons juste après. Un troisième type de produits regroupe tout ce qui est lié à de la simulation. En général prévus pour réduire le coût de formations lourdes à mettre en place, l'exemple le plus connu de ce genre de produits est le simulateur de vol. Ces logiciels ont un certain nombre de caractéristiques dont celle de ne pas rendre réelles des conséquences d'actes réalisés par les apprenants, tout en les visualisant. Enfin, les utilitaires et les outils de création sont considérés comme constitutifs de la dernière classe de logiciels. Ils comprennent l'ensemble des logiciels de traitement du texte, de l'image, du dessin... dès qu'ils sont utilisés à une fin pédagogique.

Des tutoriels sont également mis au point mais ils concernent spécifiquement les travaux de la recherche en Intelligence Artificielle (IA). Cette branche de l'informatique, qui a pour but de simuler des raisonnements humains, oriente certains de ses axes de réflexion sur l'EAIO (Enseignement Intelligemment Assisté par Ordinateur). Elle recherche un modèle de l'apprenant qui permettrait d'envisager toutes ses réactions et de faire y répondre la machine. Bien que l'hypertexte soit né de l'IA et de ses travaux sur les « langages orientés objets », nous ne parlerons pas des perspectives de l'IA, les types de programmes spécifiques qu'elle développe ne faisant

pas partie du champ d'étude. Les logiciels qui constituent le corpus, en s'affichant « ludo-éducatifs », se situeraient *a priori* plutôt dans la seconde catégorie, celle des jeux. Il s'agira pour nous, dans la suite de ce travail, de chercher justement à les définir théoriquement en tentant de caractériser l'approche ludique et de voir si la médiation est réellement de cette nature ou si elle se rapproche plutôt de celle d'un autre type de logiciel.

Mais avant de pouvoir procéder à cette étude détaillée du jeu qui est annoncé par les documents qui accompagnent les produits du corpus puis éventuellement proposé par la réalité des situations et utilisé par les enfants, il nous faut en savoir plus sur la notion de jeu. Nous allons d'abord cerner la notion de jeu par rapport à ce qui en a été dit par un certain nombre de chercheurs, dans des perspectives différentes. Puis, en analysant les propos des enfants et leurs réponses aux questions que nous leur avons posées dans le cadre de l'analyse pragmatique, nous allons dessiner une image des représentations qu'ils ont du jeu, et en particulier par rapport à sa place à l'école. Enfin, après déterminé ainsi les critères principaux qui constituent le jeu, comme structure ludique, nous allons vérifier si effectivement les enfants considèrent comme jeu les produits que nous leur avons proposés.

Chapitre 2

La médiation par le jeu

Le « ludo-éducatif » est, nous l'avons vu, une notion dont il est finalement bien difficile d'identifier l'usage. Le terme « ludique » paraît assouplir la notion d'éducation et celui d'« éducatif » accorder une certaine légitimité au jeu. Si la notion d'« éducatif » ne semble pas poser de problème de sens particulier, il n'en est pas de même pour celle de « ludique » qui se révèle, finalement, souvent floue, voire *fourre-tout*. Le jeu paraît *a priori* être une notion simple à cerner qui est utilisée sans autre forme de réflexion de façon fréquente dans l'usage courant. Mais lorsque l'on décrit une situation en la qualifiant de ludique, parle-t-on réellement toujours de jeu ? Ce concept, dès que l'on cherche à s'éloigner du sens commun, devient complexe et multiforme. Tout comme il était important de comprendre dans quoi s'enracinent les machines utilisées à des fins d'enseignement, parler du jeu doit se faire dans la même recherche épistémologique. Cela n'est pas, parce que, soudainement, apparaît une technique informatique et un support tel que le cédérom que le jeu qu'ils mettent en place est, de fait, innovant. Inscrire une réflexion sur les nouvelles technologies et ce qu'elles proposent dans une histoire permet de ne pas tomber dans les discours de nouveauté qui sacralisent tout ce qui est véhiculé par les supports actuels. Prendre du recul et chercher dans des approches différentes ce que le jeu est et a été permet, à la fois de lui reconnaître une spécificité en tant que tel et qui n'est pas liée au support et de voir, comment, inversement, la technique peut le mettre à profit et en faire un élément de médiation spécifique. Passer par cette mise en perspective est le seul moyen d'analyser le cédérom « ludo-éducatif » sans faire d'amalgames et sérier les concepts pour mieux les réarticuler ensuite.

Nous avons donc délibérément choisi d'aborder le jeu de manière d'abord très générale et, par une approche sous différents angles, nous voulons nous éloigner des discours pédagogiques ou simplement des lieux communs qui ont parfois tendance à parler de jeux à propos de choses qui n'en sont pas ou qui n'en n'ont que les apparences. Comment, alors, pouvoir déterminer si ce qui est présenté comme jeu dans les cédéroms du corpus en est bien ? Le seul moyen de pouvoir reconnaître ou non ce type d'activité dans ce que les produits proposent, au-delà de ce qu'ils annoncent, est de retourner à une définition originelle du jeu de façon à en déterminer quelques grands signes d'identification récurrents. Revenir à la racine de la notion et déterminer des critères quasi-instrumentaux nous permettra de prendre de la distance dans ce second chapitre ainsi que dans le troisième par rapport à l'enchevêtrement de toutes sortes d'activités que l'on regroupe souvent bien trop vite sous les termes de jeux éducatifs. Pour ne pas s'arrêter aux apparences de ce qui est annoncé comme ludique, selon des

critères qui peuvent être liés aux propres représentations des concepteurs de ce qu'est le ludique ou à des stratégies commerciales, ni conclure trop hâtivement qu'il y a jeu dès que l'enfant présente des signes extérieurs de gaieté ou d'enthousiasme, il nous faut construire des outils opérationnels qui tenteront de rationaliser cette perception d'une notion, en fait très affective, car renvoyant souvent à ses propres émotions d'enfant.

Le jeu nécessite, pour être identifié comme tel, de répondre à certains critères de médiation et notamment de relation au monde, que nous allons définir grâce à ce retour aux définitions de base. La perspective communicationnelle que nous adoptons a besoin ici de s'enrichir de diverses approches qui donnent chacune un éclairage différent sur le jeu et qui, toutes, vont apporter leur contribution à la construction des outils dont nous avons besoin. Le jeu est une notion particulièrement transversale et c'est en l'examinant sous différents angles que nous pourrons puiser un certain nombre d'éléments de définition que nous voulons les plus riches possibles et qui vont devenir pour nous opérationnels dans les analyses communicationnelles que nous allons réaliser.

Cette démarche pluridisciplinaire aura nécessairement des lacunes. En effet, son but n'est pas de balayer l'ensemble des théories du jeu proposées par toutes les disciplines qui traitent de cette activité. Elle passera donc sous silence beaucoup d'aspects du jeu, périphériques à notre problématique qui ne sauraient que nous éloigner de notre perspective pour, au contraire, mettre en évidence ce qui va contribuer à la préciser, la compléter et l'enrichir.

Une mise au point théorique s'impose donc d'abord, de façon à voir quels peuvent être les apports à la perspective communicationnelle de différents champs tels que la philosophie, l'anthropologie, la psycho-pédagogie ou la psychologie. En effet, si les Sciences de l'Information et de la Communication s'intéressent au jeu, c'est le plus généralement, comme le fait Marshall Mac Luhan en le considérant comme un média de masse ([1964], 1968). Nous ne parlerons de Marshall Mac Luhan, considéré par certains comme un auteur de référence et critiqué par d'autres, uniquement par rapport à ce qu'il dit du jeu. Son approche qui est l'une des seules proposée par les Sciences de l'Information et de la Communication le considère, certes, comme un médiateur mais elle ne se penche que sur l'aspect social et omet le rôle de médiation que le jeu peut avoir entre l'individu et le monde. Dans une première partie, après avoir construit une première esquisse de définition, nous verrons comment le jeu peut avoir un rôle de médiation autant au niveau d'une société, entre les membres d'un même groupe qu'à celui d'un individu dans son rapport avec l'extérieur. Un certain nombre de classifications nous permettront de clarifier des types de jeux tels qu'ils sont envisagés par les chercheurs. A partir de l'ensemble de ces éléments, nous serons mieux armée pour déterminer les paradoxes que soulève l'intégration du jeu dans l'enseignement et comment, sur le plan théorique, ils peuvent être résolus.

Beaucoup de stéréotypes sont également véhiculés à propos de cette activité si particulière qu'est le jeu. Il s'agira, dans une seconde partie, d'en repérer les grands traits récurrents. Lorsqu'il est question de l'associer à l'éducation, les adultes, et surtout les enseignants ne restent pas de glace. Leur perception du jeu influe nécessairement sur la place qui lui est réservée dans leur enseignement ainsi que sur la façon dont les enfants perçoivent son utilisation à l'école. Nous examinerons donc les représentations du jeu qui émergent des écrits de chercheurs en Sciences de l'Education ou de praticiens. Les producteurs de cédéroms, par les discours qu'ils diffusent avec leurs produits, contribuent eux aussi à construire une image du jeu intégré à l'éducation, qui cherche une certaine forme de légitimité, visiblement encore non acquise. Quant aux représentations en cours chez les enfants, c'est en décryptant leurs propos, que nous saurons si leur utilisation du jeu dans l'apprentissage est chargée de présupposés, qu'il s'agisse de leurs propres stéréotypes ou de ceux des adultes qu'ils véhiculeraient, dans le discours restitué tout au moins.

Après avoir délimité le concept théorique et cerné les représentations qui lui sont liées, nous nous emploierons, dans la troisième partie, à vérifier si les cédéroms qui s'annoncent comme « ludo-éducatifs » ont effectivement des caractéristiques du jeu. En utilisant les outils communicationnels que nous nous serons construits par le recours aux différentes disciplines convoquées, nous nous demanderons si les produits analysés présentent des caractères ludiques en fonction des types de médiation au monde qu'annoncent les documents qui les entourent puis en confrontant l'observation interne des cédéroms que nous, analyste-adulte pouvons faire, avec la façon dont les utilisateurs-enfants les ont perçus. D'abord, nous nous interrogerons sur une des caractéristiques principale du jeu qui concerne la clôture du monde ludique sur lui-même. Ensuite, nous verrons dans quelles mesure les cédéroms auxquels on a affaire ont réellement un caractère de gratuité dans des conditions d'utilisation scolaire.

1. L'apport des théories du jeu

Dans la recherche de l'élaboration d'une définition, nous avons choisi de poser des jalons théoriques et de cadrer la notion par des références limitées, certes, mais précisément définies qui enrichiront notre propre démarche. Nous avons donc eu recours aux auteurs qui nous paraissent avoir des approches du jeu complémentaires et qui peuvent se révéler des outils communicationnels efficaces. Dans une vision générale du concept et de ses fondations, notamment à travers un regard lexicographique, nous poserons d'abord des éléments généraux de définition qui nous amèneront à décrire un certain nombre de caractéristiques essentielles du jeu (1.1). Ensuite, nous verrons en quoi le jeu s'avère indispensable (1.2), à la fois en intervenant dans la médiation sociale mais surtout lorsqu'il prend un rôle de médiateur entre l'individu et le monde auquel il doit s'adapter. Au niveau individuel, le jeu apparaît comme nécessaire à la vie de l'homme, et particulièrement parce qu'il permet à l'enfant de se construire psychiquement. La présentation de plusieurs classifications des différents types de jeu nous permettra d'en affiner les critères (1.3). Pour le psychanalyste Donald W. Winnicott, par exemple, il existe deux grandes formes de jeu ; Roger Caillois, lui, dans une approche anthropologique, propose une classification en quatre temps et, pour Jean Piaget, les trois grands types de jeu ont des fonctions bien précises dans le rapport que l'enfant entretient avec son environnement et les autres enfants. Enfin, les différents éléments de définition du jeu ne seront pas sans apparaître parfois comme incompatibles, en apparence tout au moins, avec une utilisation à visée éducative (1.4). En effet, comment combiner théoriquement jeu et sérieux, jeu et pensée, plaisir ludique et contexte scolaire ainsi que jeu et travail ? Nous montrerons que ces paradoxes apparents peuvent être résolus par le déplacement des problématiques courantes et que, si l'on sort des stéréotypes qui entourent le jeu pour en revenir à ses définitions originelles, la gratuité, la liberté du jeu et l'univers à part qu'il crée peuvent, sur le plan théorique, trouver tout à fait leur place dans l'apprentissage scolaire. Ce qui déterminera si le jeu peut ou non s'insérer dans la vie scolaire et fonctionner comme tel, c'est d'une part, la structure ludique mis en place et, d'autre part, l'attitude ludique adoptée ou non par les enfants, telles qu'elles sont décrites par Jacques Henriot, comme nous l'avons expliqué dans l'introduction.

1.1. Eléments de définition

De façon à pouvoir mieux cerner la notion de jeu, nous allons d'abord chercher dans les différentes acceptions du terme un début de définition qui nous permettra de mettre en

évidence, déjà, que le jeu se constitue à la rencontre d'une structure et d'une attitude ludique. Ensuite, en convoquant un certain nombre d'auteurs de différentes disciplines nous allons extraire des caractères qui sont liés au jeu et qui nous aideront à déterminer ce qui, structurellement, peut être ludique.

1.1.1. Repères lexicographiques

Selon Roger Caillois, « en premier lieu, dans une de ses acceptions les plus courantes, les plus proches aussi de son sens propre, le terme de jeu désigne non seulement l'activité spécifique qu'il nomme, mais encore la totalité des figures, des symboles ou des instruments nécessaires à cette activité ou au fonctionnement d'un ensemble complexe » (1958 : 9). La complexité d'un concept à la fois aussi large et vague que celui de jeu ne peut donc être appréhendée sans un certain nombre de références théoriques qui enracinent la notion. Une recherche de l'origine et de la signification que prend le concept de jeu dans certaines langues et cultures est un bon moyen d'envisager la pluralité de la conception du ludique et de sa pratique : notre objectif principal est de voir comment les différents termes utilisés pour le désigner donnent déjà des indications sur ce qu'est le jeu en tant que structure ou attitude et sur sa fonction de médiation.

On pourrait, de prime abord, avec Johan Huizinga, auteur au début des années 1950 d'*Homo ludens, essai sur la fonction sociale du jeu*, considéré par les chercheurs qui travaillent sur le jeu comme un ouvrage anthropologique central, en donner la définition suivante : « Le jeu est une action ou une activité volontaire, accomplie dans certaines limites fixées de temps et de lieu, suivant une règle librement consentie mais complètement impérieuse, pourvue d'une fin en soi, accompagnée d'un sentiment de tension et de joie, et d'une conscience d'"être autrement" que la "vie courante" » (Huizinga, 1951, [1988] : 58). Mais s'en tenir à cette seule définition serait réducteur et ne tiendrait pas compte de toutes les acceptions et conceptions du jeu passées et présentes. Pour comprendre quelle est la place du ludique dans les différentes cultures, il est intéressant de reprendre quelques éléments étymologiques et lexicographiques proposés par Johan Huizinga et de voir en quoi ils peuvent nous permettre déjà, d'aller plus loin dans la définition. En utilisant parfois plusieurs mots pour désigner le concept de jeu, les diverses civilisations en disent long sur la façon dont elles le conçoivent. Certaines langues, en effet, n'auront pas d'expression unique - qui serait l'équivalent pour nous du concept de jeu -, mais utiliseront plusieurs termes, désignant chacun un type de jeu différent. Le grec, par exemple, se sert d'un suffixe pour traduire l'idée de ludique. Déclinable, la désinence *inda*, se retrouve dans l'ensemble des expressions indiquant le jeu. « Les enfants grecs jouent *sphairinda*, (à la balle), *helkunstinda*, (à la corde), *streptinda* (au javelot), *basilinda* (au petit roi) » (Huizinga, 1951 : 60). Cette désinence, spécifique du jeu enfantin, plus que pour définir un type de jeu, nous paraît employée pour décrire la façon dont est utilisé ce qui est devenu un jouet. On aurait

donc affaire non pas à la description d'une structure ludique telle que Jacques Henriot la définit mais à celle d'une attitude ludique adoptée par l'enfant lorsqu'il utilise ces objets (Henriot, 1989 : 47). C'est le fait qu'il s'agisse d'une désinence, attachée à une racine, mais pouvant être remplacée par un autre suffixe qui nous amène à parler ici d'attitude ludique.

Trois termes existent également pour parler de « la sphère ludique ». Le premier, « le plus commode pour définir le jeu » est *paidià*. Il désigne ce qui appartient à l'enfant mais ne se limite pas pour autant au jeu des enfants. Ce terme ainsi que ses dérivés, désigne le jeu en général jusqu'à celui le plus noble, et le plus saint. L'idée générale de joie, d'insouciance y est contenue. Décrivant à la fois, nous semble-t-il, structure et attitude ludiques, il nous paraît être celui qui se rapproche le plus du sens que nous donnons au jeu dans notre société, qui inclut lui aussi ces deux versants d'une même réalité. Le jeu frivole, futile, en revanche, est exprimé par le mot *athurô, athurma*, moins fréquemment utilisé mais mettant certainement plus en évidence l'attitude légère adoptée par le joueur. Les jeux sportifs, les concours, les compétitions, très présents dans la vie grecque sont, eux, évoqués par *agôn*. Décrivant un type de jeu spécifique, aux règles clairement établies, aux objectifs particuliers, ce terme nous semble, au contraire, mettre plus en évidence l'aspect structurel de l'activité.

Ce qui nous apparaît très caractéristique, c'est que ce que nous décrivons à l'aide d'un seul mot correspond en grec à différents aspects du jeu qui, selon le cas, sont évoqués par des termes mettant l'accent sur ce qui semble constituer principalement le corps de l'activité, selon qu'elle est régie par une structure forte, très construite, ou au contraire, qu'elle se mette en place autour d'une façon particulière de l'appréhender.

Si l'on se penche sur les civilisations contemporaines à la nôtre, on constate que la langue chinoise n'a, elle non plus, pas de terme unique pour désigner le concept de jeu. On y retrouve le mot *wan* qui a de nombreuses significations et dont la racine sémantique renvoie à l'idée d'« entreprendre quelque chose avec une attention joyeuse, se plonger dans une activité avec insouciance » qui ne peut que nous renvoyer directement à une façon d'aborder une situation, au mode sur lequel se déroule l'activité, autrement dit à une attitude devenue ludique. Ce qui n'empêche pas le chinois d'utiliser aussi un autre mot pour parler des compétitions, des jeux sportifs, des jeux d'adresse : *tcheng* est l'équivalent du terme grec *agôn*, remplacé par *sai* lorsqu'on veut évoquer l'idée d'un prix à remporter. Ici, c'est l'aspect structurel du jeu, construit autour d'un système de règles, qui est mis en évidence.

L'Allemand, lui, dira *jouer à un jeu*. La nécessité d'associer deux mots dans lesquels est contenue la même idée, montre bien que l'action de jouer est particulière et n'appartient pas aux activités habituelles : « jouer n'est pas faire au sens courant » (Huizinga, 1951 : 72). Il s'agirait là d'une attitude particulière que l'on adopterait en pratiquant une activité. Autrement dit, on pourrait, selon la langue allemande faire un

jeu sans y jouer. Ce qui nous apparaît être induit par la langue, c'est qu'en fait une structure ludique n'amène pas nécessairement au jeu si l'attitude ludique n'est pas au rendez-vous.

La distinction entre ces deux pôles du jeu ne se retrouvera cependant pas dans toutes les langues. Certaines langues, tout comme le français, n'ont qu'un seul terme pour désigner le jeu. Remarquons qu'alors, il ne fera pas la nuance entre structure et d'attitude ludiques qui doivent faire l'objet chacune d'un dénomination spécifique. Citons aussi le japonais, où une seule racine désigne le jeu : le nom *asobi* et le verbe *asobu*. Il est intéressant de signaler que ces termes sont des antonymes de *sérieux*. Nous verrons plus loin que, contrairement à la culture japonaise dans laquelle le jeu est le contraire du sérieux, les deux ne sont pas forcément incompatibles pour les chercheurs occidentaux.

Mais revenons à ce propos sur l'étymologie : le latin traduit également la notion de jeu par le nom *ludus* et le verbe *ludere*, dans lequel l'idée de non-sérieux, de feinte, de moquerie semble elle aussi prépondérante. Mais curieusement, le terme *ludus* évoque aussi l'école. Johan Huizinga émet l'hypothèse que cela est lié au sens de *compétition* que l'on associe au terme et à l'idée *d'exercice* qui pourrait nous renvoyer à ce que Jean Piaget, comme nous le verrons ensuite, appelle *jeu d'exercice*. Si l'on en croit l'étymologie latine, le jeu et l'école ne seraient donc absolument pas incompatibles...

Les quelques éléments que nous avons empruntés à Johan Huizinga sur l'étymologie et la lexicographie du mot *jeu* mettent bien en évidence la complexité de cette notion et les différentes réalités qu'elle peut recouvrir selon les cultures et les époques. Ce qui est fort intéressant dans ce rapide tour d'horizon, c'est de constater que certaines langues font de manière implicite la distinction que formalise aujourd'hui Jacques Henriot entre structure et attitude ludique et qui nous semble fondamentale pour éviter de parler de jeu de manière normalisante et saisir toutes les subtilités de sa pratique. La pluralité des acceptions ou les nuances présentes dans les différentes cultures montrent de toute façon qu'il ne peut y avoir de définition du jeu universelle. En revanche, nous avancerons l'hypothèse que cette distinction entre les deux aspects constitutifs du jeu pourraient générer une ligne commune. Cependant, les critères de définition d'une structure et d'une attitude ludique, eux, risquent de varier d'une culture à l'autre. C'est donc depuis la sphère occidentale que nous construirons une définition qui servira de base à la réflexion. Même si certains sens du terme sont propres à des pratiques culturelles et sociales spécifiques à l'intérieur de nos civilisations, il semble possible de dessiner, d'abord, à grands traits le portrait du concept de jeu qui nous sera indispensable pour déterminer, ensuite, si une activité a ou non des caractéristiques qui en font une structure potentiellement ludique et à quelles conditions elle pourra être investie et devenir jeu, vécu par un individu qui aura adopté une attitude ludique. Cette réflexion autour d'éléments de définition a donc évidemment pour but de nous aider à construire des critères épistémologiques qui serviront de référence aux analyses internes

des cédéroms et aux observations pragmatiques de leur utilisation par des enfants. Nous ne retiendrons donc dans les différentes définitions du jeu que ce qui sera susceptible de nous aider à constituer des outils pour l'analyse des produits du corpus.

1.1.2. Les caractéristiques principales du jeu

Une valeur d'exutoire

Selon le philosophe allemand Eugen Fink qui construit en 1966 dans *Le jeu comme symbole du monde* une définition du jeu, celui-ci est d'abord souvent associé à la fantaisie, à une forme de naïveté. On lui accorde généralement peu de valeur, tout juste celle d'exutoire. Tel une soupape de sécurité, il permettrait à l'individu qui le pratique d'évacuer des tensions : « on reconnaît en lui un moyen thérapeutique efficace contre les surtensions du travail, du souci, du sérieux » (1966 : 9) mais a, selon le philosophe, une valeur bien plus importante que cet aspect parcellaire. Roger Caillois reconnaît, lui aussi, une valeur ontologique au ludique et particulièrement aux jeux des enfants qui ne sont pas à considérer comme des « dégradations plaisantes et insignifiantes d'activités naguère chargées de sens et tenues pour décisives » (1958 : 135). Tout comme Johan Huizinga, il s'écarte en cela clairement des perspectives qui voient le jeu comme une décadence de la culture.

Si le jeu trouve facilement sa place dans le monde de l'enfance, il est, par contre, selon Eugen Fink considéré avec mépris lorsqu'il concerne le monde des adultes. Il n'est d'ailleurs considéré comme réellement légitime que lorsqu'il touche les plus jeunes. Traditionnellement, c'est au monde de l'enfance qu'il appartient. Grandir consisterait en fait à s'éloigner de plus en plus du jeu jusqu'à pouvoir s'en séparer complètement, dans une évolution vers l'âge d'homme. Il ne deviendrait ensuite plus qu'un « passe-temps » auquel on n'accorde qu'une faible valeur. Pour Huizinga, le jeu peut en effet devenir superflu pour l'adulte. La seule nécessité du jeu résiderait en fait dans le plaisir qu'il procure et qui le rendrait, à ce titre, indispensable à l'existence de l'individu. Il est « prétexte à s'évader » de la vie courante « pour entrer dans une sphère provisoire à tendance propre » (Huizinga, 1951 : 26), ce qui présente d'autres vertus.

Une action libre et gratuite dans un monde à part

Pour Eugen Fink, « dans le travail, l'homme avait affaire à des choses qui opposaient résistance à sa volonté de les modeler, résistance dont il venait à bout par son effort physique ou bien à l'aide de machines » (1966 : 64). Dans l'univers du jeu, au contraire, ces choses se font avec facilité. Remarquons que c'est peut-être là un des points cruciaux qui font considérer le jeu avec quelque mépris. Ce qui ne nécessite pas de lutte, de travail, de souffrance, n'appartiendrait pas, selon une certaine morale, au domaine de l'honorable, du bien. Mais c'est pourtant bien le caractère gratuit du jeu, signalé

notamment par Johan Huizinga, qui peut en faire son intérêt principal. C'est en interrompant la vie, en faisant se suspendre le temps, en faisant oublier quelques instants, comme le dit Eugen Fink son cheminement irrémédiable, qu'il prend son caractère particulier. Sphère à part, « pourvue d'une fin en soi », le jeu a pour seul objectif son accomplissement (Huizinga, 1951 : 27). La quête est donc seulement interne au ludique et le but à atteindre est contenu dans le jeu lui-même. Il n'a pas ce que nous pourrions appeler une valeur instrumentale. Il ne sert à rien sinon à jouer et à y prendre plaisir. Il peut libérer l'individu de la peur qu'il ressent face à un objectif qui lui semble insurmontable. Et pourtant, pour celui qu'un but à atteindre motivera, il pourra contenir en lui-même un enjeu, une sorte de « tension » particulière qui va mener le joueur vers le but poursuivi.

Le jeu, donc, serait gratuit. Son seul enjeu constitutif, serait l'aspiration à la réussite. Cela constitue une des premières caractéristiques sur laquelle nous reviendrons ensuite dans la mesure où cette gratuité risque de se retrouver dans un rapport en apparence paradoxale avec les objectifs explicites et extérieurs à l'activité elle-même, lorsqu'il s'agit d'apprentissage. On ne peut cependant envisager la gratuité du jeu comme l'absence de gains dans la mesure où bien des compétitions ludiques, des jeux de hasard, des paris, ont un enjeu financier. Comment résoudre alors ce paradoxe lié à la gratuité du jeu ? Pour Jean-Jacques Bernhard, qui s'intéresse au jeu dans sa dimension éducative et sociale, gratuité du jeu et enjeu ne sont pas contradictoires car le plaisir pris dans le jeu « ne signifie pas l'absence d'enjeu, bien au contraire. Librement choisi, il stimule et soutient l'activité ludique. Cependant le but du jeu n'est que prétexte. Il est fictif » (1994 : 35). Mais pour expliciter le paradoxe qui reste présent, il nous paraît important de distinguer deux niveaux. D'une part, le jeu est considéré comme gratuit, comme nous le verrons, dans la mesure où les conséquences des actes effectués restent internes au monde ludique. C'est ce sens particulier que nous retiendrons dans l'ensemble de ce travail lorsque nous parlerons de la gratuité du jeu. D'autre part, en ce qui concerne les jeux d'argent, même si l'enjeu ne se limite pas au simple fait d'avoir du plaisir par le jeu, ceux-ci restent malgré tout « rigoureusement improductifs », dans le sens où « *il y a déplacement de propriété, mais non production de biens* » (Caillois, 1958 : 31). C'est, notamment, parce que le jeu est matériellement improductif que l'on parle à son propos de gratuité. Il s'oppose en ce sens au travail et, par contamination, au sérieux. Ces associations d'opposition apparentes entre jeu/sérieux et jeu/travail seront discutées dans la suite de ce chapitre lorsque nous envisagerons spécifiquement l'utilisation du jeu dans l'éducation.

S'il a un caractère de gratuité, quelle qu'en soit sa forme, c'est parce que le jeu est déterminé par des règles, sur lesquelles nous reviendrons dans le troisième chapitre. Définies par Roger Caillois, comme des « conventions qui suspendent les lois ordinaires et qui instaurent momentanément une législation nouvelle, qui seule compte »

(1958 : 42), elles sont explicites, évidentes ou bien appartiennent à une expérience du monde commune aux joueurs. Ce sont elles, d'ailleurs, qui, en définissant un monde clos sur lui-même, permettent au ludique de fonctionner en tant que système dans lequel l'individu, malgré leur présence est paradoxalement, libre. Les actions qu'il va faire dans ce monde clairement délimité par ses règles et par des coordonnées spatiales et temporelles précises ne vont avoir d'effets que dans ce monde-là. Ces conséquences, qu'elles soient ou non connues à l'avance, n'ont aucun retentissement sur le réel. Quelle que soit l'importance du risque pris par le joueur dans ce monde ludique, celui-ci n'en sera pas affecté dans sa réalité. Au pire, le joueur perd la partie. Sa liberté, dans des règles clairement fixées, lui permettra aussi, le cas échéant, de quitter ce monde du jeu pour réintégrer celui de la réalité. Dans le jeu, aucun risque n'est pris par le joueur par rapport à sa propre vie, sauf bien entendu si lui-même décide d'intégrer son réel à son jeu. Par exemple, dès que l'argent intervient comme enjeu on ne peut parler de gratuité uniquement dans le sens que Roger Caillois donne à ce mot, pour qui il n'y a que transfert et non production de biens. Nous nous séparons là de cet auteur, en situant les jeux d'argent donc à la périphérie de ce que nous considérons comme la gratuité du jeu, qui fait que les conséquences des actes restent à l'intérieur de ce monde et n'atteignent pas le réel. Prendre des risques dans le monde ludique n'a donc pas la même valeur que dans le monde réel car le prix de l'échec sera bien peu élevé par rapport à ce qu'il aurait pu être. Puisqu'il s'agit d'un jeu, on pourra faire des essais sans avoir besoin nécessairement de prévoir le résultat. Pour Roger Caillois, d'ailleurs, le jeu est par essence une activité incertaine dont le déroulement n'est pas prédéterminé. On pourra renouveler ses actions, même indéfiniment, voire construire pas à pas et découvrir, au fur et à mesure, ce que l'on a crée.

Notons malgré tout, à titre informatif, que le jeu des sociétés archaïques ne se construit pas sur la séparation nette entre monde réel et monde ludique. C'est seulement dans nos sociétés, qui ont séparé le monde réel et imaginaire, que jouer correspond à « sortir de la vie réelle » car les jeux des sociétés archaïques dont les conséquences externes au jeu sont importantes ne dissocient pas les deux univers. Par la césure nette que l'on fait aujourd'hui, les actions de ce monde à part qu'est l'univers ludique n'auront de conséquences que dans ce monde-là et le joueur se retrouvera, indemne, dans la vie courante.

La limite parfois fragile entre jeu et réel

Ce lien entre la vie réelle et la sphère ludique est au centre d'un autre type de préoccupations. Il peut exister, en effet, des cas d'exception, où le retour du jeu à la vie réelle ne se passe pas comme il le devrait. Il s'agit, bien sûr, d'exemples très spécifiques mais qu'il est intéressant de signaler car ils ne sont probablement pas neutres dans l'image négative que certains types de jeux peuvent avoir et qui peuvent se propager à

la représentation du jeu dans sa globalité. On citera notamment l'engouement actuel pour les jeux de rôle et la recrudescence des accidents qui s'ensuivent parfois. Certaines personnes ne réussissent pas toujours, semble-t-il, à retrouver leur personnalité propre après avoir endossé celle d'un personnage et peuvent aller jusqu'à se mettre fin à leur vie. Ces situations sont exceptionnelles et il faut éviter toute généralisation inopportune. Dans ces cas extrêmes, on est face à une situation de confusion profonde entre deux univers et « lorsque l'imagination ne fait plus sa différence par rapport à la perception des choses réelles et qu'elle est entraînée par la force persuasive de ses produits, le danger se fait toujours sentir de prendre l'irréel pour du réel et même pour un réel d'un rang ontologique supérieur à celui de la réalité ordinaire de tous les jours » (Fink, 1966 : 73). Ce débat, que nous nous contenterons d'évoquer, nécessiterait un approfondissement complet mais il ne constitue pas l'objet de la recherche. Les cas particuliers que nous venons d'évoquer ne sont que des dérives et mettent en évidence les effets négatifs d'un système que l'on fait peut-être parfois mal fonctionner. Mais rien ne prouve que ce soit le jeu qui soit la cause de ces dérèglements qui peuvent naître de fragilités individuelles préexistantes. Plus que la structure ludique elle-même, c'est ici l'attitude ludique qui nous paraît faussée. Comme tout ce qui a trait à la psychologie humaine, une attitude ludique peut effectivement, comme tout autre type d'attitude, dériver et ne pas retrouver le chemin de ce qui est défini par la société comme la normalité. Ces situations, si elles restent exceptionnelles influencent probablement l'image que l'on a du jeu, et particulièrement celle qu'en a le milieu enseignant, que nous cerner ensuite.

Mais, en tout état de cause, il nous semble que les risques qui pourraient accompagner l'utilisation pédagogique du jeu ne sont pas du même ordre. Ce que l'on pourrait craindre, en revanche, c'est que l'enfant considère ce qu'il construit dans le monde ludique comme la réalité et qu'il ne fasse pas le transfert nécessaire vers le monde réel. C'est là que l'enseignant a un rôle fondamental : il sera ce fil d'Ariane indispensable au lien avec le monde réel, cet intermédiaire entre le monde ludique et le monde non ludique. Le but final de l'apprentissage est en effet que l'enfant ait la capacité de réinvestir dans le réel ce qu'il a pu expérimenter, découvrir ou construire dans l'univers ludique.

La simulation dans un monde à part

Dans le jeu, on serait dans un monde à part et l'on aurait affaire à une « activité séparée » (Caillois, 1958 : 42). En effet, les repères spatio-temporels de l'individu se modifient dès qu'il devient joueur. Le temps du jeu, lui aussi, est clos et « [le temps] du joueur naît de l'usage psychologique de ces moments où le temps voit son vol suspendu » (Cotta, 1993 : 49). Ce qui fait du jeu un phénomène à part repose sur son caractère simulatoire. Le jeu est, comme le dit Eugen Fink, un « monde d'apparence »

joué par des hommes réels. On joue des actions qui ont des conséquences simulées elles-aussi à l'intérieur de ce monde-apparence, mais qui n'atteindront pas le monde actuel. Un acteur qui, dans le jeu théâtral, tue un personnage incarné par un autre acteur est susceptible d'être condamné à l'intérieur-même du jeu et *jouera* alors le condamné. Ces conséquences pourtant, n'auront pas de portée sur sa vie. Bien au contraire, dans ce cas précis, il pourrait même rencontrer le succès, dans le monde actuel, pour avoir bien joué dans ce monde irréel, parfaitement simulé. Mais pour Eugen Fink, établir une frontière claire entre réalité et jeu est cependant impossible. Le monde ludique est, en effet, à la fois réel et irréel. Réel dans le sens où il est cosmique et irréel dans le sens où il est une « activité neutralisée qui ne pose pas de décision, ne nous lie pas à ce que nous faisons, demeure sans engagement » (Fink, 1966). On imagine dès lors comment un enfant peut, dans le jeu, se permettre toutes sortes de tentatives, sans craindre qu'il n'y ait de conséquences néfastes sur sa propre vie. Dans le jeu, tout lui est permis et il est déchargé des normes sanctionnantes qu'il rencontre habituellement dans un contexte scolaire et qui risquent de paralyser ses actions. Agir dans le jeu ne nécessite pas, au contraire de l'action dans la vie courante, d'être sûr des résultats que l'on va obtenir. Le jeu touche ainsi au magique, domaine de l'enfance par excellence, dans la mesure où l'on peut revenir en arrière sans aucune difficulté et recommencer sur un terrain à nouveau vierge de toute trace de l'action passée. Ce statut particulier du ludique est également relevé par Jean-Jacques Bernhard, pour qui « le jeu, bien que largement conditionné par le réel [...] est le monde du « comme si », de l'auto-illusion consciente qui échappe au principe de cause à effet et même au temps. Tout est possible, même la perfection » (1994 : 35). L'enfant peut ainsi sans dégâts s'entraîner à faire et à être ce que l'on attend de lui dans la vie réelle.

Tout comme pour Eugen Fink, pour qui le jeu forme un système, il est, pour Johan Huizinga, un monde particulier, avec ses propres lieu et temporalité, il constitue une unité, «on le joue "jusqu'au bout" » et « il possède son cours et son temps en soi » (Huizinga, 1951 : 29). Il a un début et une fin, des limites clairement établies et connues. Ce dernier auteur signale d'ailleurs que les bornes spatiales du jeu sont bien souvent mieux établies que les limites temporelles. Beaucoup de jeux s'inscrivent en effet dans un espace donné dont les frontières sont clairement balisées, rendues visibles. Mais une délimitation imaginaire suffira aussi pour d'autres jeux dont les « contours » du « domaine spatial » ne seraient pas matérialisés. Dans l'utilisation d'un cédérom « ludo-éducatif », la structure ludique est délimitée, en revanche clairement et peut faciliter ainsi l'attitude ludique, temporellement par le début et la fin de l'utilisation du cédéroms et spatialement, par le lieu où est situé l'ordinateur. Seule l'action libre de l'enfant sur le logiciel détermine réellement les bornes structurelles du jeu qui est donc bien un monde clos dans lequel on peut entrer et duquel on peut sortir quand on le décide. Quand bien même cette action serait forcée dans un cadre donné, l'enfant a

toujours la possibilité, par la maîtrise totale de son attitude, d'entrer ou de sortir de la structure ludique.

Dans ces temps et lieux donnés, le jeu, de manière générale, propose des actions ordonnées, s'inscrivant dans un réel imparfait. Pour Johan Huizinga, le jeu « crée l'ordre, il est ordre ». La moindre entrave à cet ordre absolu remet en question les fondements mêmes du jeu. Le jeu constitue donc en quelque sorte une « perfection temporaire et limitée » dans un monde imparfait (Huizinga, 1951 : 30). Une sorte de négentropie provisoire dans une entropie générale ?

Ce qui nous apparaît comme fondamental, c'est que le jeu, dans cette fonction ambivalente d'intermédiaire serait une sorte de médiateur entre le réel et le simulé. C'est en fait - et c'est là que se trouve un des intérêts du jeu pour l'apprentissage -, une activité qui permet d'expérimenter des possibles en ne laissant pas de conséquences irrémédiables derrière elle, mais qui donne accès malgré tout aux effets des actions réalisées. Le monde ludique, parce qu'il est un monde clos, que des règles précises font fonctionner et qui à des faits donnés fait correspondre des effets précis, ne sera que simulation. Nous verrons ensuite que dans une utilisation pédagogique, l'enfant, libéré du poids de l'erreur et affranchi de la réalité dans son action de construction, est susceptible d'innover, d'inventer et de confronter sa perception du monde avec celle dont on lui demande de se rapprocher toujours plus.

La critique platonicienne du jeu

Le caractère simulatoire du jeu est l'un des points sur lequel, d'après Eugen Fink, Platon se penche pour en faire une interprétation métaphysique plutôt négative avec laquelle le philosophe allemand n'est pas en accord. Selon lui, pour Platon, le jeu en étant simulation est simplement une copie du réel. Et c'est par ce statut de simple copie qu'il perdrait de sa valeur. Platon compare le jeu à l'image. Tous les deux sont pour lui uniquement des éléments mimétiques de la réalité et ont, par ce statut, une valeur ontologique inférieure à la réalité elle-même. Pour Eugen Fink, au contraire, le jeu a une valeur ontologique équivalente à celle du monde réel. Mais pour Platon puisque le jeu, en tant qu'apparence, ne peut être que repoussé « dans la sphère de l'apparition du sensible » avec un rôle d'intermédiaire, il n'est pas une copie de l'original, comme l'est l'image et est, à ce titre, par rapport à elle, à un degré inférieur d'Etre. Son mode de fonctionnement est essentiellement celui de la correspondance. Il se déterminera, pour lui, par son degré de ressemblance à l'original. Le jeu, tout comme l'image, se contenterait, pour lui, de « paraphraser » la réalité. Même si nous nous rapprochons de la position d'Eugen Fink, par rapport à la valeur ontologique à attribuer au jeu, nous pourrions relever, déjà, dans la concpetion de Platon un caractère essentiel. Même si, effectivement, le jeu n'était qu'un « intermédiaire », son rôle serait déjà fondamental. En tant que médiateur pédagogique, c'est là que se trouve son intérêt central. Par sa

ressemblance au monde réel, par des caractéristiques et des règles de fonctionnement identiques, il permet au joueur de simuler des actions et de constater leurs conséquences dans ce monde similaire mais non réel.

Remarquons, en outre, que Platon, sans utiliser, évidemment, le terme de médiation, situe pourtant situer la relation entre les hommes et les dieux au niveau du jeu. Pour lui, l'homme est le jouet des dieux. Les dieux, qui par essence n'ont aucun besoin naturel, vont pouvoir consacrer leur temps au jeu : ne risquant pas de mourir de faim, ils n'ont pas besoin de lutter pour leur nourriture et ne risquant pas de mourir de froid, ils n'ont pas besoin de lutter pour se construire un abri. « Pour eux, tout s'obtient sans peine et tout est facile » (Fink, 1966 : 149). Peut-être pourrait-on voir là une des origines ancestrales de la valeur morale du travail en opposition au jeu sur laquelle nous reviendrons ensuite dans la mesure où elle est liée à la question de la compatibilité entre le jeu et l'apprentissage ? Pour les hommes, l'effort, le labeur, nécessaires à la vie matérielle font du jeu, qui contient sa propre finalité, du temps « perdu » pendant lequel ils ne travaillent pas à leur survie. Selon Platon, dans le monde des dieux, même l'amour, le travail et toutes les activités qui pour les hommes nécessitent du sérieux, sont du jeu. Les dieux jouent jusque dans leurs affrontements car quelle que soit l'issue de la bataille, leur sort n'en est pas modifié : ils restent immortels. Et c'est là que semble prendre naissance, pour Eugen Fink, une articulation forte autour du jeu. Les hommes, au contraire des dieux, sont mortels et ont pleinement conscience de cette mortalité. Leur relation au jeu va donc prendre un sens existentiel tout à fait particulier : le jeu sera pour les hommes un « îlot de sérénité », un nouvel espace-temps déterminé qui fera oublier provisoirement celui de la réalité aux lois strictes et sans appel. Dans le jeu, c'est ce que l'enfant va trouver : un espace de médiation où il peut échapper aux règles du réel, tout en pouvant s'en approcher pour se les approprier progressivement.

Le jeu et ses règles

Nous avons déjà évoqué les règles dont le monde ludique a besoin pour exister. Ce sont elles qui en sont le fondement et le font fonctionner. Elles ont pour les joueurs « force de loi dans le cadre du monde temporaire tracé par le jeu » (Huizinga, 1951 : 31). Les participants au jeu vont, de fait, devoir accepter ces règles sans quoi le jeu ne pourra se dérouler comme un jeu. Le joueur qui ne les respectera pas ou qui s'y opposera passera pour le reste du groupe pour un briseur de jeu et en sera souvent exclu, vraisemblablement parce que son attitude ne serait plus ludique. Tricher, être un faux-joueur, hypocrite, est mieux toléré par le groupe que refuser les règles car il s'agit toujours finalement de rester dans ce monde, de continuer à le faire exister. Frauder, c'est contourner des règles que l'on reconnaît pourtant comme telles et puisque l'on continue à agir en fonction d'elles (même si c'est en les ignorant ou les manipulant), mais c'est toujours évoluer dans le monde qu'elles constituent. Au contraire, briser le

jeu, c'est rompre le consensus, c'est laisser le monde réel pénétrer le monde du jeu, et faire éclater la « magie » (Huizinga, 1951 : 32). Tout comme Eugen Fink, Johan Huizinga met bien en évidence le rôle fondateur des règles dans une des définitions qu'il donne du jeu, en disant qu'il est « une action qui se déroule dans certaines limites de lieu, de temps et de volonté, dans un ordre apparent suivant des règles librement consenties, et hors de la sphère de l'utilité et de la nécessité matérielle » (Huizinga, 1951 : 127).

Jouer à un jeu, c'est donc obéir à des règles, mais celles d'un univers à part, dans lequel celles du monde « réel » n'ont plus cours. On ne pourra dès lors plus parler d'erreur ou de faute au sens moral du terme. Tout au plus, on évoquera des stratégies inefficaces qui auront fait perdre un joueur. Mais cela n'aura de sens que dans le monde du jeu, dans lequel le but fixé n'a pas été atteint. Rien n'empêche, d'ailleurs, avec l'accord des autres joueurs dans un jeu collectif, de recommencer, même de façon répétée à jouer. Il est d'ailleurs courant de voir un enfant répéter sans se lasser un même jeu un nombre de fois impressionnant. Le risque, parce qu'il est limité dans ses effets sur la réalité, encourage les essais multiplies, variés. Cette caractéristique qui consiste à éprouver plusieurs fois les règles pour mieux les comprendre, les cerner, sera l'une de celles qui retiendront notre attention lorsque nous nous pencherons ensuite plus spécifiquement sur le cédérom, comme support de structure ludique dans la seconde partie.

Dans l'espace ludique, parce qu'il existe des règles qui gouvernent le jeu et auxquelles sont soumis les joueurs, tous au départ, se trouvent à égalité. Chacun commence la partie en étant au même point, en tout cas en ce qui concerne son statut de joueur. Car évidemment, l'individu qu'il est hors de l'espace ludique a ses particularités et les inégalités existent. Qu'en serait-il donc de l'équité dans une utilisation pédagogique du jeu ? On pourrait naïvement imaginer que les inégalités à la fois innées et acquises existant de fait entre les enfants seront effacées par ce qui se joue dans l'espace ludique. Mais derrière chaque joueur se cache un enfant, avec ses caractéristiques réelles et ses spécificités. Dans le jeu cependant, en sa qualité de joueur, il sera effectivement égal aux autres, avec les mêmes chances de départ. Evidemment, cela ne veut pas dire que l'utilisation du jeu en pédagogie permet d'annuler toutes les différences entre les enfants, chacun n'étant jamais seulement un joueur. Mais son état de joueur, malgré tout, lui donne, dans le jeu, un statut équivalent à celui des autres. Le jeu apparaît donc comme un médiateur qui intervient à différents niveaux. Sa fonction de médiation entre le monde et l'individu est celle qui nous concerne le plus, dans son apport au processus d'apprentissage.

1.2. La nécessité du jeu comme médiateur

Avant de parler du rôle que le jeu peut avoir au niveau de l'individu dans son rapport avec le monde, voyons en quoi il est aussi un médiateur social. Parce qu'il est une activité qui peut se pratiquer en groupe, le jeu contribue à assurer la cohésion des sociétés depuis la constitution des premières civilisations. Il permet entre autres la gestion des conflits et l'échange entre les hommes. La fonction de médiation sociale que le jeu exerce entre les individus apparaît principalement dans le jeu de nature agonale, dans lequel il est accompagné d'une tension importante qui peut aller jusqu'à faire oublier son caractère léger. Pourtant, le sérieux nécessité par ce type de compétition ne le sépare pas pour autant de la sphère ludique. Mais selon Johan Huizinga, plus une société avance dans la civilisation, moins le jeu occupe une place importante. La culture d'une société, lorsqu'elle se complexifie, se civilise, s'éloigne du jeu pour n'en garder des traces que dans des domaines considérés comme accessoires. Le jeu, relégué alors à une fonction secondaire, apparaissant comme moins primordiale, se verra alors attribuer cette étiquette de non sérieux, dont il lui est difficile de se défaire. Cette évolution peut tout à fait expliquer pourquoi, dans notre société, le jeu a une place qui nécessite parfois d'être légitimée et particulièrement lorsqu'il s'agit de le faire entrer à l'école.

Mais ce qui nous apparaît, c'est que les civilisations ayant abandonné le jeu comme médiateur au sein de leur société ont trouvé d'autres moyens de régler les litiges et de créer des liens avec les autres, par des média techniques, notamment. La fonction du jeu qui permettait à des individus de communiquer entre eux s'est vue par exemple assurée progressivement par d'autres activités ou moyens techniques. Les médias comme « prolongements technologiques de l'homme » (Mac Luhan, 1968), ont cet objectif-là. Aucune rupture nette ne peut d'ailleurs être constatée et c'est souvent par une intégration du jeu par un média que le ludique continue à fonctionner dans nos sociétés technologiques. Les cédéroms sont donc loin d'être les premiers média à chercher cette fusion avec le jeu, qu'en tant que tel, sans qu'il ne soit forcément être véhiculé par un support quelconque, Marshall Mac Luhan considère déjà comme un média de masse.

Pour ce chercheur, les jeux sont en effet aujourd'hui des média de communication. En tant que situations réglées, choisies par les joueurs, « les jeux sont donc des situations artificielles et dominées, des extensions de la conscience collective qui permettent de nous libérer des modèles habituels. Ils constituent pour la société en général, une façon de se parler à elle-même » (Mac Luhan, 1968 : 267). Socialement, le jeu est donc bien pour Marshall Mac Luhan un média qui permet aux individus de se situer par rapport à la société, d'avoir une attitude réflexive en tant que membre de ce groupe et de gérer les tensions générées. L'auteur se place ici au niveau de l'individu, mais cela n'est que pour le considérer comme élément social et il ne s'intéresse pas à l'être qu'il est, en relation avec un monde extérieur. « Comme nos langues

vernaculaires, dit-il, tous les jeux sont des média de communication interpersonnelle et n'ont d'existence ni de signification qu'en tant qu'extensions de notre vie intérieure immédiate. Quand nous prenons une raquette de tennis, ou treize cartes à jouer, nous consentons à devenir une partie d'un mécanisme dynamique dans une situation inventée et artificielle. N'est-ce pas la raison pour laquelle les jeux que nous préférons sont ceux qui imitent d'autres situations du milieu du travail ou de la vie sociale ? Nos jeux préférés ne nous permettent-ils pas de nous libérer de la tyrannie monopolisatrice de la machine sociale ? En somme, est-ce que la conception aristotélicienne du théâtre comme reproduction, imitation et soulagement des pressions qui nous assaillent ne s'applique pas parfaitement à tous les genres de jeux, de danses et de plaisirs ? » (1968 : 261). Marshall Mac Luhan rejoint ici Eugen Fink, pour qui le jeu, est, nous l'avons vu, un moyen de se libérer provisoirement des contraintes de la vie réelle et constitue un exutoire. Le jeu, dans nos sociétés civilisées est donc une de ces échappatoires, « une de ces représentations dramatiques de notre vie psychologique [qui] servent au soulagement de tensions particulières » (Mac Luhan, 1968). Ce que nous dit Marshall Mac Luhan du jeu reste malgré tout très large, puisqu'il l'associe aux danses et aux plaisirs. Son objectif n'est pas d'analyser le jeu dans toutes dimensions. Mais ce qu'il dit des jeux, en se limitant toujours au collectif, est qu'ils « sont des extensions de notre moi, non pas individuel mais social », et « des média de communication ». Il pousse son raisonnement jusqu'au bout, lorsqu'il écrit :« Si nous demandons enfin : "Est-ce que les jeux sont des *mass média* ?", il faut répondre *oui*. Les jeux sont des situations inventées pour permettre la participation simultanée de plusieurs personnes à des modèles importants de leur vie collective » (Mac Luhan, 1968 : 267). Dans son approche communicationnelle, l'auteur limite donc la définition du jeu et de son rôle à quelques unes de ses caractéristiques en passant sous silence bien d'autres aspects de sa fonction. Il explique que le jeu est un média qui permet la communication entre les membres d'une société, mais nous pensons qu'une réflexion en Sciences de l'Information et de la Communication se doit d'aller plus loin en montrant en quoi il est aussi un médiateur entre un individu et le monde qui l'entoure. C'est en effet cela qui constitue notre préoccupation principale puisque nous cherchons à voir comment le cédérom « ludo-éducatif » peut aider l'enfant, grâce notamment au jeu, à mieux appréhender la réalité qui l'entoure et à s'y adapter. Le jeu, en tant que médiateur va constituer cette passerelle entre son intériorité et l'extérieur nécessaire à la construction de l'individu en relation avec le monde.

La question est donc de savoir comment le jeu a réellement un rôle de médiation entre le monde et l'individu. Il a d'abord une fonction existentielle en étant une échappatoire à la vie réelle. Il intervient ensuite dans l'évolution de l'enfant en lui permettant de trouver sa place dans le monde, en éprouvant la réalité. Le jeu va l'aider à passer progressivement à ce que Jean Piaget appelle la phase d'assimilation du monde à celle de l'accomodation au monde pour enfin s'y adapter. L'individu, en tant qu'être

social, n'existe en effet que dans la mesure où il peut trouver une place dans ce monde et les phénomènes transitionnels, tels que Donald W. Winnicott les définit, vont l'y aider. Et c'est principalement, enfin, par le jeu qui constitue une aire intermédiaire qu'il va pouvoir gérer les relations extrêmement tendues entre son intériorité et l'extériorité du monde.

1.2.1. La nécessité existentielle de la médiation par le jeu

Le jeu serait une façon pour l'homme de trouver une échappatoire à sa vie terrestre, dont l'issue fatale est, dès sa naissance, toute tracée. Pour Eugen Fink, le sérieux de la vie réside dans la recherche de son but, du « vrai bonheur ». L'homme passe sa vie à chercher sa voie. Ses activités de luttes quotidiennes, de « maîtrise de [ses] désirs et de [ses] passions vont vers cette fin recherchée, vers le projet vital de son existence » (Fink, 1966 : 75). Sans s'y opposer réellement, les activités ludiques, sans fin en soi, libres de tout sens, ne s'intégreraient donc pas totalement au sens général de la vie.

Le jeu aurait, en fait, une fonction régénérante qui permettrait à l'homme de retrouver des forces pour poursuivre dans le sens du projet de la vie au service duquel il serait indispensable. L'homme retrouverait dans le jeu l'insouciance de son enfance, où la recherche du sens de l'existence ne le préoccupe pas encore. Selon le philosophe allemand, en naissant, l'enfant est multiple, « indéterminé », tous les chemins s'offrent potentiellement à lui. Plus il grandit, puis plus l'homme qu'il sera devenu vieillit, plus ces possibles se réduisent. Ces chemins ouverts, qu'il ne suit pas, se referment et font se rétrécir de plus en plus ses choix à venir. Eugen Fink est cependant bien loin d'une théorie fataliste. Nous pourrions dire que, finalement, par ses choix, l'homme actualiserait des virtualités, mais chacune de ces actualisations serait définitive et entraînerait la disparition de toutes les autres possibilités. Le jeu deviendrait alors un lieu où il oublierait quelque temps ce cheminement irrémédiable de la vie. Par le jeu, la machine du temps et de l'autodétermination de l'homme par ses choix, se verrait provisoirement arrêtée, chaque actualisation ludique pouvant être annulée, refaite à volonté, toutes les virtualisations continuant à co-exister. Dans le jeu, en effet, le choix d'une solution n'empêche pas pour autant de pouvoir actualiser plus tard une autre solution. Rien n'est définitif. Il suffit de recommencer le jeu et toutes les hypothèses virtuelles sont à nouveau prêtes à être actualisées. Nous verrons plus loin, que cette caractéristique est aussi celle du support cédérom, qui ne fixe aucune action de l'utilisateur définitivement : celui-ci peut, théoriquement, actualiser des choix virtuels sans pour autant, se barrer définitivement l'accès aux autres. Contrairement aux choix de la vie, on peut revenir en arrière, sans que les portes non ouvertes précédemment ne soient refermées. Ce caractère non définitif du choix effectué est particulièrement important dans l'apprentissage en permettant à l'enfant d'y être actif et créatif. L'association du ludique et du support cédérom pourra ce révéler à ce titre, notamment, très enrichissante comme nous le verrons dans la seconde partie.

Tout en sachant bien qu'il s'agit d'un jeu, avec ses règles, ses cadres, l'individu peut s'y consacrer entièrement. Pour Johan Huizinga, « le joueur peut s'abandonner au jeu de tout son être ». La conscience qu'il a de « seulement jouer » peut passer en arrière plan pour laisser la place à la joie envahissante procurée par le jeu (Huizinga, 1951 : 46). Ce qui, nous le verrons ensuite, n'est pas nécessairement incompatible avec la possibilité de penser tout en jouant et donc, évidemment, d'apprendre tout en jouant !

1.2.2. La construction de l'individu par le jeu

Mais pour observer plus particulièrement le jeu chez l'enfant, il nous paraît intéressant de convoquer des travaux du psycho-pédagogue Jean Piaget. Longtemps considéré comme un référent important par les pédagogues, il est aujourd'hui controversé par un certain nombre de chercheurs et praticiens. Mais cette discussion qui concerne l'ensemble de ses réflexions sur la pédagogie dépasse notre problématique et nécessiterait d'élargir le débat à des questions qui ne concerneraient plus les Sciences de l'Information et de la Communication. Sans entrer dans ce débat actuel, nous avons choisi d'aller voir ses travaux sur le jeu qui paraissent contenir des matériaux riches, utiles à la construction des outils dont nous avons besoin. Comme toutes les thèses, bien sûr, elles peuvent être contestées ou connaître des adaptations par d'autres chercheurs. Mais les travaux de Jean Piaget nous semblent d'autant plus importants à convoquer qu'ils ont guidé la réflexion de Seymour Papert sur le langage LOGO qui a entrouvert la voie des machines à enseigner conçues dans un perspective constructiviste.

Pour Jean Piaget, le jeu est fondateur de la personnalité humaine, en tant qu'élément central nécessaire à la construction du moi. Le moi a la lourde tâche, dans son élaboration et sa consolidation permanente de trouver un équilibre entre ce que le psychanalyste Donald W. Winnicott appelle monde intérieur et monde extérieur (Winnicott, 1975). Exister, grandir, c'est, pour l'enfant, se forger une subjectivité et lui donner une place dans un système complexe étranger à lui. Il s'agit en fait de trouver cet équilibre, si fragile, où le « je social » peut exister, et c'est, d'ailleurs, l'échec de cette recherche qui est l'une des causes de certaines pathologies mentales. Si pour Eugen Fink, Johan Huizinga ou Marshall Mac Luhan, le jeu est, en tant que fondateur de culture et opérateur de médiations, un lieu de gestion des rapports sociaux, il est, pour Jean Piaget, fondamental parce qu'il permet de passer une étape incontournable de la construction du moi dans l'enfance. Trouver son point d'équilibre, en tant qu'être social, entre sa subjectivité intérieure et le monde réel, c'est osciller entre « assimilation » et « accommodation » et finir par aboutir à « l'adaptation », un juste milieu, dans lesquels ces deux phénomènes interviennent dans des proportions savamment dosées. Construire son moi nécessiterait, d'abord, pour Jean Piaget, à « assimiler » le réel à soi. C'est dans une démarche complètement égocentrique, qui va

du monde vers lui, que l'enfant se construit. Ce dernier passe, pour Donald W. Winnicott, par une période où son entourage faisant tout pour le satisfaire, il fait l'expérience de sa toute puissance sur le monde extérieur. Ce mouvement « centripète », dominant dans le début de l'enfance, va petit à petit céder du terrain aux phénomènes d'accommodation, mouvement « centrifuge » (Piaget, 1978 : 154) qui, lui, correspond à la prise en compte du réel. Dans l'« accommodation », le monde extérieur prime alors sur le monde intérieur. Ces deux phénomènes, lorsqu'ils seront équilibrés, principalement grâce à la médiation entre ces deux pôles permise par le jeu amèneront l'individu à s'adapter au monde réel, c'est-à-dire à intégrer un certain nombre d'éléments nouveaux du monde extérieur à son moi et permettre ainsi tout apprentissage.

Selon Jean Piaget, dans la construction de la personnalité, deux grands types de jeux apparaissent de façon très caractéristique : les jeux *sensori-moteurs*, d'abord, qui consistent en la répétition de mouvements maîtrisés par l'enfant et les jeux symboliques qui apparaîtront, eux, progressivement.

1.2.3. La médiation par le jeu : vers l'assimilation du monde par l'enfant

Le jeu serait pour Jean Piaget, « l'assimilation [qui] l'emporte sur l'accommodation » (Piaget, 1978 : 154). Le jeu « primitif » qui se caractérise surtout par des comportements *sensori-moteurs* sera prédominant dans la petite enfance, pour n'apparaître que ponctuellement plus tard dans l'enfance. Des répétitions de gestes, des mouvements de balancier, les différents gestes de succion seront autant de manifestations de ce type de jeu. L'enfant va, en répétant un nombre très important de fois des gestes qu'il connaît et domine, prendre plaisir à « jouer ». C'est d'ailleurs, pour lui, cette répétition qui est manifeste du jeu. Ce plaisir sera « fonctionnel ». L'enfant va jouer pour le simple - mais ô combien important - plaisir d'éprouver ses capacités et de prendre conscience de son pouvoir sur le monde.

L'hypothèse que nous formulons c'est que ce type d'activité et le plaisir qu'il procure constituerait une prise de contact autonome avec ce monde extérieur à conquérir. Le jeu de « pré-exercice » serait à ce titre, une première forme de médiation avec le monde, tel un outil à sa disposition, accessible sans avoir nécessairement besoin de passer par une médiation humaine. Evidemment le sens du ludique va aussi être stimulé par l'adulte, mais alors que pour toutes ses autres activités, l'enfant est dépendant d'une relation affective et matérielle, par le jeu, il a à sa disposition une médiation avec le monde qu'il peut gérer de façon autonome. Les médiations mises en place par l'entourage de l'enfant sont évidemment fondamentales par le lien qu'elles lui permettent de créer avec le réel, notamment par la médiation du langage, mais c'est certainement par la médiation par le jeu qu'il va pouvoir, pour la première fois, découvrir le monde dans une certaine émancipation et prendre conscience de ses

capacités. Faire tomber un objet à terre et, inlassablement recommencer, sera pour l'enfant une façon de se sentir puissant et de dominer les éléments extérieurs.

Ces actions, « centrées sur elles-mêmes » n'ont d'autre but pour l'enfant que de lui procurer ce fameux plaisir de *pouvoir*. N'appartiendront donc à ces jeux *sensori-moteurs* que les répétitions de ce qui est déjà dominé par l'enfant en ne mettant en œuvre que l'assimilation ; l'accommodation à des phénomènes nouveaux ne tenant plus strictement du jeu. Ce type de comportement *sensori-moteur* va permettre à l'enfant de soumettre le monde (par l'intermédiaire d'un objet) à ses propres règles et lois. Le balancement de cet objet sera celui strictement déterminé par l'enfant « sans règles ni limitation » (Piaget, 1978 : 92). Aucun autre but que celui du plaisir qu'il procure ne présidera à sa réalisation et aucun autre élément du monde extérieur ne viendra imposer sa loi. Cette étape où l'enfant sera le maître tout-puissant de cet objet et des mouvements qu'il lui fait subir, est constitutive de son moi. Un égocentrisme constructeur où le monde tourne autour de lui, lui permettra ensuite, de vivre dans le monde extérieur, dans un équilibre le plus stable possible avec son monde intérieur, où le premier ne domine pas le second. C'est donc le jeu, qui, par sa tendance très forte à l'assimilation permettra à l'enfant cet égocentrisme narcissique qu'il éprouvera dans son plaisir à réussir.

Après la possibilité que donne le jeu de s'approcher du monde réel sans prendre de risque en agissant sur un monde simulé, une seconde forme d'utilisation du jeu dans l'enseignement peut pourtant être envisagée : la médiation par le jeu entre l'enfant et son environnement lui permettrait de renforcer ses acquis et de prendre du plaisir à savoir ce qu'il sait et peut-être, ainsi, à être mieux capable de se projeter dans l'avenir pour accepter de différer ce plaisir en sachant qu'il va l'éprouver ensuite et d'accepter ainsi le travail, dont le fruit est nécessairement différé dans le temps.

1.2.4. Les phénomènes transitionnels

Evoquer des notions psychanalytiques qui peuvent paraître *a priori* éloignées de notre préoccupation est nécessaire afin de faire progresser notre réflexion. Dans les mondes extérieur et intérieur dont parle Donald W. Winnicott, le jeu ne serait, d'un point de vue psychanalytique, ni « au dedans » ni « au dehors » de l'individu. Il aurait « une place et un temps propres » (Winnicott, 1975 : 59). Il serait chez l'enfant « un espace potentiel » entre le bébé et la mère. Cet espace serait différent du « monde du dedans », (l'intériorité de l'individu), et du « monde du dehors », constant, quelle que soit la subjectivité qui l'observe. Pour lui, le jeu, est bien plus que nécessaire, il est bénéfique : « l'activité du jeu facilite la croissance et par-là même, la santé », et même si Donald W. Winnicott travaille sur le jeu chez les enfants, il signale que les phénomènes qu'il décrit sont souvent les mêmes chez les adultes.

Pour comprendre la théorie de Donald W. Winnicott sur le jeu, il est nécessaire, d'abord, d'aborder la notion de phénomènes transitionnels, qui sont centraux dans la petite enfance. Ces phénomènes transitionnels qui passent par des objets, tels que les « doudous » et autres objets fétiches qui prennent une place essentielle dans la vie d'un bébé ont lieu dans ce que le psychanalyste appelle l'« aire intermédiaire ». Tout individu, constitué en unité, se situe par rapport à un dehors et un dedans, autrement dit par rapport à une vie intérieure et une vie extérieure, délimités par une membrane. Pour Donald W. Winnicott, il existe un troisième pôle qu'il appelle « aire intermédiaire d'expérience » (Winnicott, 1975 : 10). Cette aire constitue en quelque sorte une « aire de repos » permettant pour quelque temps d'arrêter la tension continuelle qui existe dans le maintien de l'équilibre entre ces deux côtés de la membrane. Ce que Donald W. Winnicott définit comme la « tâche humaine interminable qui consiste à maintenir, à la fois séparées et reliées l'une à l'autre, réalité intérieure et réalité extérieure », serait, finalement, pour Eugen Fink ce qui rend le jeu indispensable à l'homme : la possibilité d'oublier momentanément qu'il doit donner un sens à sa vie. Cette aire de repos est pour Donald W. Winnicott « une aire intermédiaire qui se situe entre le subjectif et ce qui est objectivement perçu » (1975 : 10). Elle est l'espace et le lieu de l'expérimentation, la zone qui permettrait à l'individu de se connecter avec la réalité matérielle du monde. Cette expérimentation, associée à la pensée, forme en fait ce que le psychanalyste appelle « phénomène transitionnel », qui se verra souvent incarné en un objet particulier, dit « objet transitionnel ».

C'est cet objet transitionnel qui va permettre à l'enfant de passer d'une subjectivité pure à l'objectivité, d'une conscience de soi exclusive à une conscience progressive du monde extérieur, de la réalité. La mère, ou un substitut, sera indispensable. Une adaptation totale aux besoins de l'enfant doit d'abord avoir lieu pour lui permettre de développer un sentiment de puissance, d'omnipotence, appartenant au domaine du magique : il pleure, on accourt ; il a faim, on le nourrit... Ce sentiment de toute-puissance appartient à cette zone intermédiaire d'expérimentation, et tiendrait vraisemblablement, pour Jean Piaget, des phénomènes d'assimilation. Le rôle de la mère consistera ensuite, selon Donald W. Winnicott, à faire s'écarter progressivement l'enfant de cette idée qu'il est tout puissant sur le monde qui l'entoure, pour l'aider à prendre conscience que le monde extérieur est différent de lui. Ces deux phases, qui semblent presque contradictoires, constituent pourtant, selon le psychanalyste, deux étapes fondamentales de la constitution de l'individualité et de la prise de conscience du monde extérieur. Cette prise en compte du réel et de sa gestion par rapport à une intériorité tout aussi complexe est progressive et parfois difficile à assumer pour les adultes eux-mêmes. L'aire d'expérience est donc une zone qui permet d'échapper temporairement à cette tension permanente. Finalement, l'aire de jeu des adultes ne ferait qu'écho à celle qui les a aidés à se construire dans leur enfance. Elle leur permettrait, régulièrement, de retrouver cette zone particulière qui les aide, par son rôle

de médiation, à gérer les tensions mises en place par la vie elle-même, dans la nécessité d'équilibrer son intériorité par rapport au monde extérieur.

1.2.5. Le jeu dans l'aire intermédiaire

Lorsque la mère répond immédiatement aux désirs de l'enfant, s'ouvre, pour Donald W. Winnicott, un « terrain de jeu, car c'est là que le jeu commence. Ce terrain est un espace potentiel qui se situe entre la mère et le bébé et qui les unit l'un à l'autre » (Winnicott, 1975 : 67). Le jeu est, selon lui, « excitant » de par la « précarité » même des liens qui se tissent entre les phénomènes psychiques internes et les effets et « réactions » du monde extérieur. La magie évoquée plus haut, née d'une relation « fiable », nécessairement une relation d'amour[17], est elle-même fragile. L'étape suivante, dans le développement de l'enfant, c'est lorsqu'il sait que la personne qui est avec lui l'aime et que, donc, il peut avoir confiance en elle. Elle devient alors comme le miroir de « ce qui se passe dans le jeu » (Winnicott, 1975 : 68). C'est à ce moment seulement que l'enfant sera prêt à jouer réellement à deux. Les aires intermédiaires respectives de chacun des membres de la relation vont pouvoir se recouper et être source de plaisir. Après avoir été une médiation pour chaque individu dans son rapport au monde, le jeu va donc pouvoir s'instaurer au sein même d'une relation et devenir ainsi un médiateur entre plusieurs individus. Le jeu, parce qu'il a lieu dans cette zone particulière a donc un rôle central pour Donald W. Winnicott. Cette activité peut, notamment, être une thérapie ou prévenir des pathologies. Il est essentiel, donc, pour le psychanalyste, que le jeu bénéficie d'une image sociale positive. Nous verrons que tel n'est pas toujours le cas, et particulièrement lorsqu'il est censé intervenir dans l'apprentissage...

Le jeu implique donc un espace particulier qui doit, pour remplir son rôle, faire l'objet de la confiance de l'enfant et dans lequel il pourra alors exprimer sa créativité. Cette notion de créativité est très présente chez Donald W. Winnicott et semble intrinsèquement liée au jeu. Adultes ou enfants ne pourraient se montrer créatifs que dans cet espace à part. La créativité semble essentielle, voire vitale, dans la mesure où elle permet à l'homme d'aboutir dans sa quête du moi. L'individu ne se trouverait que dans la créativité. Donald W. Winnicott fait là une distinction entre ce qui est habituellement appelé activité de création et ce qu'il entend, lui, par créativité : il s'agit d'une façon de percevoir le monde. Pourrait-on dire, par rapport à la théorie des actes de langage, d'une capacité, pourquoi pas d'un goût, à nourrir les interprétations ? Il y aurait pour Donald W. Winnicott, deux manières de vivre : « vivre de manière créative ou non créative » (1975 : 92). La créativité, plus qu'essentielle à l'homme, serait « inhérente au fait de vivre » (1975 : 95). Vivre de manière créative serait, pour le psychanalyste penser que la vie « vaut la peine d'être vécue » ; l'inverse serait bel et bien douter de sa valeur. Il s'agit donc là d'une question proprement existentielle, dont le jeu, à nouveau

[17] Sans quoi, selon l'auteur, ces divers phénomènes sont remis en question.

UNIVERSITÉ DE METZ

est au centre. Même si cette créativité peut être entravée par l'environnement, elle ne peut-être complètement tuée chez un individu. Elle restera au pire « insatisfaisante » car cachée, et ne pourra donc s'enrichir au contact de l'expérience de la vie. Mais les « pulsions créatives motrices et sensorielles » sont pour lui, la « trame du jeu ». « C'est sur la base du jeu que s'édifie toute l'existence expérientielle de l'homme » (Winnicott, 1975 : 90).

Le jeu serait donc bien un espace de possibles, d'élaboration d'hypothèses qui permettrait à l'individu de se construire et d'exister en découvrant et en nourrissant sa créativité. Se construire, c'est apprivoiser, apprendre à connaître et peu à peu, à maîtriser le monde extérieur. Mais n'est-ce pas cela, tout simplement, ce que l'on résume sous le terme global d'apprentissage ? Dans la perspective de ce que Jean Piaget appellerait adaptation au monde, le couple créativité et apprentissage nous semble pouvoir faire bon ménage. Etre créatif, c'est être actif, c'est construire, organiser, et être ainsi propriétaire de son savoir.

La notion de jeu, riche et complexe à cerner, a fait l'objet de beaucoup de classifications qui permettent pour leurs auteurs de cadrer et de tenter de modéliser une activité dont la définition est plurielle. Nous avons choisi d'en développer certaines plutôt que d'autres parce qu'elles nous paraissent enrichissantes pour notre perspective dans la mesure où, lorsque nous nous les serons appropriées et que nous les aurons adaptées à notre problématique, elles nous permettront d'analyser les cédéroms du corpus et les réactions des enfants lorsqu'ils les utilisent.

1.3. Des classifications comme outils d'analyse

En allant des classifications les plus élémentaires vers les plus développées, nous verrons d'abord rapidement que, pour Donald W. Winnicott, il n'y aurait que deux grands types de jeu. Roger Caillois, lui, propose quatre catégories de jeux combinées à deux manières de jouer. Nous aborderons finalement, dans une démarche de compréhension plus précise, les différentes catégories de jeux et leurs évolutions telles que les conçoit Jean Piaget.

1.3.1. Les jeux libres et les jeux organisés

Donald W. Winnicott distingue deux types de jeux : les jeux « libres » qu'il appelle *playing*, avec leurs propres systèmes de règles et les jeux « organisés », dits *game*, tellement organisés qu'ils évitent, selon lui, de laisser apparaître l'aspect « effrayant » du jeu libre, justement lieu de tous les possibles. Peut-être entend-il par-là de toutes les percées de l'imaginaire et les remontées de l'inconscient qui peuvent avoir lieu à cette

occasion ? Mais nous ne nous avancerons pas plus sur cette simple hypothèse, rien dans le texte de Donald W. Winnicott ne nous y engageant. Un jeu trop organisé, et à plus forte raison s'il est *mené* par des adultes, empêchera selon Donald W. Winnicott à la créativité de l'enfant de s'exprimer. Qu'en serait-il alors d'un jeu *prévu* par les adultes, concepteurs d'un cédérom et *proposé* par des enseignants dans une démarche pédagogique ? Tout en intervenant dans une structure ludique, une intervention trop prégnante de l'adulte risquerait d'être perçue comme une action de censure de la créativité et pourrait en effet empêcher le vrai déroulement du jeu en bloquant l'attitude ludique de l'enfant. Mais une situation proposée par un cédérom, derrière laquelle s'effaceraient les concepteurs, pourrait aussi ne constituer qu'un cadre, avec ses règles, à l'intérieur duquel la créativité, l'imagination de l'enfant trouveront leur place.

La difficulté du jeu construit pour une médiation pédagogique sera en fait de trouver un juste milieu entre un certain nombre d'objectifs visés nécessitant un cadrage[18] du jeu et une liberté totale de l'enfant dans un jeu qui lui appartiendrait complètement mais qui ne permettrait pas de prévoir les bénéfices cognitifs qu'il pourrait en tirer. Notre hypothèse est que c'est principalement au niveau de la structure ludique que risque de poser problème une présence mal ajustée des concepteurs et que c'est plutôt l'attitude ludique qui risque d'être gênée par une présence trop lourde de l'enseignant qui pourrait induire un certain type d'utilisation. Par exemple, si un enseignant fait en sorte que l'activité ait des conséquences sur la réalité, il risque de fausser l'attitude ludique de l'enfant qui ne peut adhérer au jeu en sentant que les conséquences ne se limitent pas à l'espace ludique. Mais en faisant utiliser le cédérom à l'enfant d'une certaine manière, il peut aussi être amené à modifier la structure ludique. Il s'agira donc de voir, lors des analyses internes des produits si la présence des concepteurs est très visible au niveau structurel et lors de l'enquête pragmatique sur leur mode d'utilisation si certains types de comportement de l'enseignant ne risquent pas, malgré une structure ludique au départ bien en place, de représenter un obstacle au jeu, à la fois par une transformation de la structure et une influence sur l'attitude ludique.

1.3.2. L'approche de Roger Caillois

Roger Caillois remet globalement en question la perspective adoptée par Johan Huizinga qui est, selon lui, « contestable en la plupart de ses affirmations « mais qui « ouvre des voies, extrêmement fécondes à la recherche et à la réflexion ». Le reproche principal qu'il fait à cet auteur, c'est qu'il « néglige délibérément [...] la description et la classification des jeux mêmes, comme s'ils répondaient tous aux mêmes besoins et comme s'ils traduisaient indifféremment la même attitude psychologique » (Caillois, 1958 : 31). Selon lui, par exemple, Johan Huizinga exclut de sa réflexion tous les jeux de hasard et les paris alors qu'ils occupent une place importante dans les différentes

[18] Nous entendons ici par cadrage, à la fois, les limites en temps et en lieu et les règles d'un jeu.

sociétés. Roger Caillois en vient donc à proposer une classification des jeux en catégories qui, elles aussi seront critiquées et discutées par d'autres. Nous n'entrerons pas cependant plus loin dans le débat, en nous contentant de faire le lien, par la classification de Roger Caillois, entre des approches généralisantes comme celles de Eugen Fink ou de Johan Huizinga et des analyses plus centrées sur les attitudes des individus.

Pour Roger Caillois, il y a quatre catégories de jeu. On parlera *d'Agôn* si c'est le rôle de la compétition qui domine, *d'Alea* si c'est celui du hasard, de *Mimicry* si c'est celui du simulacre et, enfin, *d'Ilinx*, si c'est celui du vertige. Un jeu, évidemment, pourra appartenir de manière prépondérante à l'une de ces catégories, tout en ayant également trait, de manière plus partielle à une autre. Ce qui différencie finalement ces différentes formes de jeu, c'est la structure selon laquelle elles fonctionnent. Roger Caillois met aussi en évidence deux manières de jouer, correspondant pour nous à deux types d'attitude ludiques, et qui, cette fois, constituent deux pôles antagonistes et qu'il nomme *paidia* et *ludus*. Il entend par *paidia* le « principe commun de divertissement, d'improvisation libre et d'épanouissement insouciant par où se manifeste une certaine fantaisie incontrôlée » alors qu'il associe à *ludus* les idées de « conventions arbitraires », de « somme constamment accrue d'efforts, de patience, d'adresse ou d'ingéniosité » (Caillois, 1958 : 49). On comprend bien ici en quoi ces deux attitudes ne peuvent être toutes les deux présentes au même moment, en revanche, rien ne semble empêcher que chacune puisse se manifester le cas échéant à différents moment d'un jeu. Ce qu'il sera particulièrement intéressant de déterminer lors des différentes analyses que nous effectuerons, c'est à laquelle de ces quatre catégories et de ces deux manières de jouer les cédéroms du corpus correspondent principalement et si cette forme de classification convient à la description des situations rencontrées. Les différents niveaux d'observation apporteront d'ailleurs peut-être des résultats différents. Un jeu pourra tout à fait être conçu pour générer la compétition entre deux joueurs, censés être guidés par le *ludus* qui, en pratique, se feront alliés pour proposer des réponses sur le mode du hasard, voire de l'improvisation. Ils feraient alors du jeu structuré pour fonctionner principalement selon le mode de *l'Agôn*, un jeu modelé sur *l'Alea*, tout en adoptant une attitude ludique de type *paidia*.

A priori, notre hypothèse est que nous trouverons principalement des structures du type *Agôn* et *Alea* et que la *Mimicry* et l'*Ilinx* ne seront pas des modèles couramment utilisés dans les cédéroms du corpus. Quant à l'attitude que l'on souhaite voir adoptée, il y a de fortes chances pour que, dans une volonté de faire progresser l'enfant dans l'idéologie sociale relativement dominante actuellement, qui est celle de la performance et du challenge, on attende de lui du *ludus* plutôt que de la *paidia*. Mais tous ces postulats restent à vérifier par les analyses des produits du corpus. D'autres approches, comme celle de Jean Piaget, nous amènent à construire des hypothèses complémentaires.

1.3.3. La classification de Jean Piaget

Avec l'apparition du langage, Jean Piaget voit se dessiner les jeux autour de trois structures centrales : l'exercice, le symbole et la règle. Le jeu de construction constituant la parfaite interaction de ces trois structures. Dans l'exercice, l'enfant va trouver « le plaisir même du fonctionnement », il va faire pour la simple satisfaction de faire, sans chercher nécessairement à intégrer de nouveaux comportements. Le symbolique, lui, apparaîtra dans le jeu, dès que l'enfant par « assimilation déformante », évoquera des objets ou des images. Les règles, elles, caractériseront certains jeux en ayant été spécialement construites et adaptées à eux.

L'exercice simple

« Fait pour le plaisir », il sert en particulier à l'enfant à manifester et éprouver sa puissance sur les choses et son aisance à effectuer un geste ou un comportement qu'il domine bien et permettrait de prendre conscience du monde extérieur par ce sentiment d'omnipotence. S'ils sont prédominants dans les deux premières années de la vie, ces jeux perdent de leur importance plus tard, sans pour autant ne plus exister du tout. Ils apparaîtront à chaque nouvelle acquisition. Jean Piaget parlera d'« exercice[s] à vide, accompagnés du simple plaisir d'être cause ou d'un sentiment de puissance » (1978 : 121). Après l'apparition du langage, ces types de jeu se porteront aussi sur la pensée elle-même. Jeux *sensori-moteurs* et jeux sur la pensée cohabiteront alors.

Les jeux *sensori-moteurs* seront, eux, composés par trois types de jeux différents. Le jeu d'*exercice simple*, qui sera le premier degré, et dont le seul but sera l'exercice pour l'exercice, pour le plaisir de la puissance. S'ils n'ont pas pour objectif premier l'apprentissage, les schèmes *sensori-moteurs* mis en place vont préparer de nouvelles acquisitions et amener à l'intelligence pratique et intuitive, et sensori-motrice. Le schème, en tout cas, ne nécessite plus pour l'enfant une adaptation, déjà réalisée. Il pourra donc jouer réellement « pour le plaisir ». Lorsque ce type d'exercice mènera vers de nouvelles combinaisons ludiques, on parlera de jeu de *combinaisons sans but*. Il ne s'agit ici que d'un prolongement des exercices fonctionnels simples, n'ayant pas d'objectif préalable. Jusqu'à deux ans, les combinaisons seront fortuites, « offertes telles quelles par la réalité extérieure », pour être plus tard construites par l'enfant lui-même. Au stade suivant, lorsque le symbolique poindra à l'horizon, les *jeux de combinaisons avec but* s'achemineront progressivement soit vers le *symbolique ludique*, soit vers le *jeu réglé*, ou s'éloigneront du monde ludique pour se rapprocher de ce que Jean Piaget nomme *intelligence pratique, par adaptation réelle*. On retrouvera ce même type de gradation dans les jeux d'exercice qui « portent sur la pensée elle-même » (Piaget, 1978 : 122). On peut dès lors imaginer que s'il peut y avoir du jeu à but explicitement éducatif, cela ne peut être à ce niveau que dans les jeux de *combinaisons avec but* dans lesquels l'enfant ne se contentera pas d'agir pour le plaisir mais cherchera dans le jeu à atteindre un objectif. Cependant, il nous semble fondamental que, pour que

l'activité reste ludique, il faut que ce but ne soit pas extérieur au monde du jeu, sans quoi les conséquences des actions ne seraient plus exclusivement internes au jeu. Un jeu proposé comme une situation d'évaluation ou dans lequel l'adulte se montrerait directif, voire censeur, ne permettrait pas à l'enfant d'adopter une attitude ludique, libérée de la peur de mal faire. On ne serait plus alors dans le jeu mais dans l'acte que Jean Piaget qualifierait d'intelligence et qui, dès lors, fait l'objet d'une normalisation et est lourd d'enjeux affectifs et sociaux. Notre hypothèse, à propos de cette catégorie de jeux est qu'ils dépendent plus d'une attitude ludique que d'une structure ludique, dès lors que l'on parle de *combinaisons ludiques avec buts*. En effet, il nous semble que toute situation peut devenir ludique pour l'enfant à partir du moment où il domine l'action à réaliser et qu'il éprouve ce plaisir d'omnipotence dans ce qui sera devenu pour lui un jeu. On peut même imaginer que pour un élève qui comprend très rapidement les consignes et maîtrise les outils nécessaires à la réalisation d'un exercice - au sens scolaire du terme qu'il convient de bien distinguer du jeu d'exercice tel que le définit Jean Piaget - cette activité *a priori* opposée au jeu, devienne ludique. L'enfant qui n'a pas peur de se tromper peut en effet adopter, même face à une situation scolaire très classique, une attitude ludique. Ce qui nous apparaît ici, c'est que le jeu, pour exister, n'aurait pas nécessairement besoin d'une structure ludique. En revanche, même une structure ludique, ne l'est que potentiellement et a besoin, forcément que le joueur adopte une attitude propre au jeu. Autrement dit, structure et attitude ludique ne serait pas forcément toutes les deux nécessaires pour qu'il y ait jeu mais l'attitude ludique, elle, est indispensable. Ce type d'activités, où l'attitude devient ludique, sans que pour autant la situation ne le soit en tant que telle, se limiterait pourtant, selon nous, à ce type de jeux d'exercice sensori-moteur et d'exercice de la pensée, dans lequel le plaisir vient de la sensation de toute puissance. Cette hypothèse sera à vérifier, notamment, par exemple, en proposant des cédéroms prévus pour des enfants de CP à des enfants de classes supérieures qui dominent les notions qui y sont abordées.

Les jeux symboliques

Ce type de jeu est basé, pour Jean Piaget, sur le principe de l'évocation d'un objet ou d'un être absent, par un objet ou un être présent. Il apparaît dès la seconde année chez l'enfant et n'existe pas, en tant que tel chez l'animal[19]. Vont apparaître avec l'élaboration de la représentation, différentes fonctions qui vont s'éloigner de la fonction élémentaire de plaisir de l'exercice simple. Lorsque la création symbolique est poussée plus loin, comme dans les jeux de comédie, elle finit par se propager elle-aussi, - tout comme le jeu de construction -, dans le domaine du travail proprement dit, de par

---

[19] Piaget cite cependant un exemple particulier où l'on peut voir un début de symbolisme dans le jeu du chimpanzé qui se berce et se caresse la jambe, comme s'il avait dans ses mains « comme quelque chose d'étranger, comme un véritable objet, peut-être comme une poupée », (Piaget cite ici Koehler, (Piaget, 1978 : 104)).

sa constructivité et sa productivité. L'imagination nous semble être absolument centrale dans ce type de jeu. Elle en est l'instrument même. Pour Jean Piaget, le symbole dans le jeu tient lui aussi, comme tous les jeux, de l'assimilation du réel au moi. Rendre le réel identique à ce que l'on croit et à ce que l'on désire permettrait la construction et la consolidation du moi. Différents degrés à nouveau, en constituent des étapes successives. Ce que Jean Piaget appelle les « schèmes symboliques » ne constitueront qu'une première étape où l'enfant n'utilisera la représentation que pour reproduire dans un premier temps ses propres activités, hors contexte. Ils évolueront ensuite réellement vers le symbole lorsque l'enfant fera reproduire - au sens de représenter - des activités à des objets autres que lui-même. Notre hypothèse est que cette activité de type créative ne sera pas au centre des structures ludiques des cédéroms du corpus. Tout au plus, ce type de jeu pourra-t-il se retrouver dans certaines attitudes ludiques, liées à l'entrée par l'enfant dans le monde fictionnel qui lui est proposé.

Les jeux de règles

Le jeu de règles, s'il se met en place chez l'enfant entre 4 et 11 ans, subsiste et continue à se développer à l'âge adulte. « Le jeu de règles est, nous dit Jean Piaget, l'activité ludique de l'être socialisé » (Piaget, 1978 : 149). Les règles seraient en effet propres à la pluralité des individus en présence. Même des jeux *sensori-moteurs* individuels, qui pourtant sont parfois ritualisés, ne sont pas des jeux de règles, ou s'ils sont le sont, c'est parce que l'enfant socialisé a intériorisé des règles sociales. Deux types de règles sont alors à distinguer : les règles transmises qui gouvernent des jeux hérités des générations précédentes, ou les règles spontanées, produites par le groupe des joueurs. S'il y a présence de règles, il y a nécessairement compétition, sans quoi pour Jean Piaget, la règle n'a pas raison d'être. Le caractère agonal du jeu décrit par Johan Huizinga, n'apparaîtrait donc chez l'enfant, si l'on en croit le psycho-pédagogue, qu'avec les jeux de règles. La compétition implique en effet nécessairement la socialisation de l'individu qui, elle-même, nécessite déjà l'élaboration, ne serait-ce que partielle, du moi.

Pour Jean Piaget, le jeu suit donc chez l'enfant une évolution qui l'aidera dans la construction de son Moi. Dans ses rapports au jeu, il va assimiler le réel à sa propre réalité, subordonner le monde extérieur à son monde intérieur - pour reprendre les termes de Winnicott - par l'exercice de sa toute-puissance, à travers les jeux *sensori-moteurs* et *symboliques*, et par la conscience qu'il prend de son pouvoir sur le monde. Le jeu va progressivement laisser l'accommodation prendre le pas, petit à petit, sur l'assimilation. L'enfant sera alors devenu un individu social, adapté au monde réel et pour qui le jeu ne s'avère plus indispensable à la construction de son moi. C'est à ce moment que le jeu collectif et le jeu de règles prendront toute leur ampleur. Ils vont résulter d'un équilibre fin entre accommodation et assimilation qui feront de l'individu à la fois un joueur qui prend plaisir à l'exercice sensori-moteur ou intellectuel et un être social qui souhaite gagner la partie. Mais ce dernier objectif ne fait pour autant sortir

l'activité du monde du jeu dans la mesure où cela fait partie des codes en cours dans les jeux à caractère agonal. Envisager un jeu éducatif mettant en compétition plusieurs enfants ne semble donc pas contraire au monde du jeu, à condition que l'échec ou la victoire n'aient pas d'autres conséquences qu'elles-mêmes sur la vie de l'enfant. Gagner ou perdre fait partie du jeu. Le jeu de règles, pour Jean Piaget, permet de concilier l'« assimilation ludique avec les exigences de la réciprocité sociale » (1978 : 178). En tant que lieu où s'éprouve la relation avec autrui, le jeu de règles, lorsqu'il se pratique à plusieurs est un médiateur à l'intersection entre différentes individualités - et des individualités propres - et le monde extérieur. Le jeu remplit bien dans les deux cas un rôle de médiation dans la mesure où, à chaque fois, il s'agit de trouver une place adéquate entre son intériorité et le monde extérieur. *A priori*, c 'est principalement sur ce type de jeu, destinés à faire s'approprier aux enfants les règles du monde, que vont fonctionner les structures ludiques des cédéroms du corpus.

Certains auteurs, comme les pédagogues Joseph Leif et Lucien Brunelle, remettent en cause un certain nombre de classifications des jeux et en particulier celle de Jean Piaget. Selon eux, le psycho-pédagogue se contenterait d'un seul critère pour déterminer ce qui est du jeu. « Il n'est pas certain qu'il faille cataloguer comme jeux ces observations de Jean Piaget : P. à 3 ans 11 mois enfile sans ordre les perles d'un boulier ; J. à 3 ans 8 mois lace et délace ses souliers avec une satisfaction visible. La satisfaction n'est pas ici un critère suffisant. » (Leif, Brunelle, 1976 : 37). Réduire à ce critère la définition du jeu que donne Jean Piaget semble réducteur de la part de ces auteurs. Le plaisir procuré par l'activité n'est pas ici le seul critère qui peut être retenu comme révélateur du jeu. L'activité est aussi visiblement libre : elle est choisie par l'enfant qui agit également dans un monde à part dans la mesure où les conséquences de ses actes (comme l'ordre dans lequel il place les boules) ne vont pas agir sur sa réalité. Imaginons une situation similaire mais qui, elle, ne serait pas du jeu : manipuler un boulier chinois pour compter un montant qui est dû à l'utilisateur du boulier a des conséquences externes. Se tromper prive réellement l'individu d'une certaine somme d'argent. Parler de jeu ne peut effectivement pas se faire à partir d'une simple observation extérieure, mais se doit d'être complétée par une réelle description de la situation, telle que nous la pratiquerons dans les analyses internes, ainsi que d'un questionnement des enfants pour savoir comment, eux, de l'intérieur, vivent la situation.

Joseph Leif et Lucien Brunelle écrivent également qu'il est difficile de parler de deuxième stade à propos des jeux symboliques alors que les jeux du premier stade coexistent avec ceux du second et que les conduites décrites dans le deuxième stade apparaissent très tôt. Il semble plus difficile de prendre part à ce débat, dans la mesure où le recours à d'autres travaux serait nécessaire. Mais, au bénéfice de Jean Piaget, nous nous contenterons de mettre en évidence que pour lui, il n'y a pas de rupture nette entre les différents stades qui peuvent cohabiter sans être, pour autant, contradictoires.

Jean Piaget, s'il peut effectivement être controversé sur certains points aujourd'hui, laisse en héritage la distinction entre trois types de jeu : les jeux *sensori-moteurs* dans lesquels les gestes traduisent l'exercice systématique des fonctions de l'enfant, les jeux symboliques qui apparaissent à partir de la deuxième année et au cours desquels l'enfant quitte l'exploration concrète pour aller vers la représentation et, enfin, les jeux de construction qui amènent aux jeux réglés puis collectifs (Cotta, 1993 : 39). Dans les analyses de produits, nous nous servirons de cette classification pour cerner les types de jeu auxquels l'on a affaire en fonction de ce que visent les concepteurs et de ce que vivent les utilisateurs. Nous verrons ainsi comment les différentes formes de jeux coexistent éventuellement au sein d'une même situation et ce qu'ils peuvent chacun apporter de particulier, en fonction de l'usage qu'en font les enfants.

*

* *

Lieu d'expérimentations, d'hypothèses d'une variété infinie, car issues de l'imagination, le jeu, dans ses trois formes décrites par Jean Piaget, pourrait bien être un point de départ, une fourmilière d'idées, de propositions qui ensuite, en se frottant au aux règles réintégreraient la pensée. En se situant chez l'enfant dans une zone intermédiaire, il est pour Donald W. Winnicott, le lieu de la créativité, encore présente chez l'adulte, il pourrait être dès l'apprentissage, le lieu de la découverte, du *tout-est-permis*, dont émergeraient après décantation des *vérités* sur le monde. Réinventer la réalité, pour mieux s'y adapter, telle serait finalement la seule règle du jeu. Et quelle belle source de motivation, que l'illusion de réinventer le monde ! Le jeu qui apparaît comme un médiateur qui facilite l'adaptation de l'enfant au monde pourrait avoir sa place de façon très naturelle dans la situation d'apprentissage, situation d'adaptation au monde par excellence. Mais il ne semble pas que cette association soit particulièrement développée dans le milieu éducatif et si on comprend que l'enfant a besoin de jouer, on a du mal à envisager qu'il puisse apprendre *par* le jeu. Tout au plus pourrait-il faire les deux en même temps, mais on n'envisage que rarement qu'il puisse apprendre grâce au jeu. Cette activité est en fait entourée d'un certain nombre de représentations sur lesquelles nous reviendrons et qui peuvent être liées à des caractéristiques, souvent mal comprises. En nous servant de ce qu'apportent les différentes théories sur le jeu, issues de disciplines variées, nous allons montrer que l'on peut envisager, de manière théorique son utilisation dans l'enseignement. Associer le jeu et le sérieux de la situation d'apprentissage n'est pas paradoxal. Tout comme l'on peut sans difficulté penser et jouer tout à la fois. Le plaisir ludique et le contexte scolaire ainsi que le jeu et le travail

ne sont pas non plus incompatibles. Il s'agira également de montrer que, conceptuellement la gratuité du jeu et la liberté qui le dominent ne sont pas un obstacle à son utilisation dans l'enseignement.

1.4. Intégrer le jeu à l'éducation ?

Parler de « ludo-éducatif » nécessite, à cette étape, d'examiner de plus près comment deux sphères *a priori* si différentes, aux caractéristiques en apparence opposées, peuvent se retrouver à certains moments. Le jeu, par définition, sans objectif autre que le plaisir ludique lui-même, auto-télique par essence, peut-il vraiment se mettre au service de l'apprentissage, activité au contraire totalement hétéro-télique ? « N'y a-t-il pas, comme le dit Martine Mauriras Bousquet, de contradiction [...] à vouloir se servir pour un bénéfice extérieur, de ce qui, par nature, refuse toute finalité mais est, en soi, sa propre fin ? » (Mauriras Bousquet, 1984 : 5).

Comment penser, à partir de là, l'opposition entre le jeu et le sérieux d'une part et le jeu et la pensée, d'autre part ? Que répondre à ceux qui craignent que l'enfant ne puisse pas construire un savoir lié au monde réel, à partir d'un monde clos, simulé ?. Le plaisir trouvé dans le jeu est-il compatible avec l'effort investi dans le travail que l'on pense encore aujourd'hui systématiquement indispensable à l'apprentissage ? Ces oppositions sont à repenser dans une autre perspective, plus instrumentale. D'autres paradoxes apparaissent cependant dès que l'on tient compte des caractéristiques du jeu que nous avons définies tout au long de cette partie. Comment, d'abord, un jeu, qui est censé être gratuit, peut-il fonctionner lorsqu'il est chargé de faire atteindre certains objectifs ? Peut-on résoudre ensuite, le paradoxe entre la liberté liée au choix du jeu et l'obligation d'un jeu proposé par la structure scolaire ? Seule la distinction entre les notions de structure ludique et d'attitude ludique pourront constituer une réponse satisfaisante ?

1.4.1. L'habituelle opposition jeu/sérieux

Etymologiquement et lexicalement, l'opposition entre jeu et sérieux, même si elle existe dans certaines langues comme le japonais, n'est globalement pas pertinente dans nos cultures occidentales. Les deux termes de la proposition, dit Johan Huizinga, ne sont pas équivalents. « Le *jeu* y figure le terme positif, le *sérieux* s'arrête à la négation du jeu : le sérieux est le *non-jeu*, et rien d'autre. En revanche, la teneur significative de *jeu* n'est nullement définie ni épuisée par la notion du non-sérieux. Le *jeu* est une notion en soi. Cette notion, comme telle est d'un ordre supérieur à celle du sérieux. Car le *sérieux* tend à exclure le *jeu*, tandis que le *jeu* peut fort bien englober le *sérieux* » (Huizinga, 1951 : 83). Si la question ne semble pas problématique dans la langue, il en est autrement dans les conceptions sociales de ce concept. Eugen Fink tente de répondre à

cette opposition entre le jeu et le sérieux en justifiant l'intérêt même d'étudier le jeu. Ce qui est considéré habituellement comme un passe-temps peut-il être un objet d'étude philosophique digne de ce nom ? Le caractère de naïveté, de facilité qu'on lui prête peut-il être compatible avec l'esprit critique de la philosophie ? Pour Eugen Fink, la réponse est claire. Si la philosophie se penche, certes, généralement sur les choses dites « sérieuses » de notre existence, le jeu, bien qu'à la périphérie de l'activité humaine, a un caractère universel qui le rend digne d'intérêt et n'en fait plus un antonyme du mot *sérieux*.

Au-delà de l'analyse linguistique stricte, le jeu se situe aussi pour Johan Huizinga en dehors de la problématique d'opposition sérieux/non-sérieux, faux/vrai, bien/mal. Il n'est pas une valeur morale ; il existe en soi, selon des règles spécifiques et un fonctionnement propre qui ne ressemblent à rien d'autre. Mettre en place cette dualité consiste pour l'auteur en un contresens : le contraire du sérieux serait le rire et il n'est pas toujours, et bien loin de là, associé au jeu. Il peut l'être, en exprimant par exemple le plaisir que l'on y trouve, mais n'est pas une expression systématique et nécessaire du jeu. On peut en effet souvent observer des enfants très absorbés par leur activité ludique ou des adultes très investis dans un match sportif. Une observation de nature anthropologique permet, de plus, de constater avec Johan Huizinga que toutes les civilisations se ressemblent en fait à leur stade archaïque, tout au moins dans le rapport sérieux qu'elles entretiennent avec la compétition, le savoir et la sagesse. Posséder un savoir, c'est finalement être en position de supériorité, par la détention d'une sorte de pouvoir magique. Toute science serait en fait en relation avec l'ordre du monde. Les sages, détenteurs du savoir ou d'un type de savoir donné, ont donc une place très importante dans ces sociétés. Les connaissances qu'ils vont transmettre par des énigmes vont entretenir un lien très fort avec le jeu. L'énigme, qui est la forme principale employée par le sage, tient elle aussi de ce jeu sacré, de par son caractère « dangereux ». De sa résolution dépend la vie de celui qui s'y soumet. Rapportées par des textes mythologiques ou rituels, elles se jouent la plupart du temps « sur la tête » de celui qui doit y répondre. Les règles qui les dominent sont selon le cas, d'ordre grammatical, poétique ou rituel. C'est en se situant « au-delà de la limite qui sépare le jeu de la vie sérieuse » que l'énigme revêt toute sa dimension de jeu sacré (Huizinga, 1951 : 185). L'échec dans ce qui est bel est bien un jeu, aura pour conséquence la mort effective du joueur. Entre le non-sérieux que l'on associe à l'univers ludique et le sérieux que l'on attache au non-ludique, il n'y a pas ici de limite puisque le jeu, ou en tout cas ce qui en a les caractéristiques, empiète très largement sur la vie des individus jusqu'à y avoir des conséquences tragiques, on ne plus réelles. La distinction *jeu/sérieux* tout comme la notion de gratuité associée au ludique est en fait propre à un développement de la civilisation qui n'existe pas dans les sociétés archaïques.

Même si l'on s'en tient aux caractères évocateurs de légèreté qui lui sont le plus couramment allégués aujourd'hui, le jeu n'en est donc pas pour autant à opposer à ce que l'on appelle couramment le sérieux. Cette relation antinomique entre jeu et sérieux, basée sur des valeurs moralisatrices très profondément ancrées dans certaines cultures, nous semble bien arbitraire. Le jeu apparaît comme un monde *à côté*, un univers fictionnel, dans lequel nécessairement les événements et les acteurs n'ont pas d'efficience sur le monde réel. Mais cela ne signifie pas pour autant que les actions qui y sont faites ne soient pas sérieuses, élaborées de façon complexe et dont la construction nécessite bien de la concentration. Pour Jacques Henriot, l'opposition entre jeu et sérieux ne tient pas non plus. Par exemple, des jeux, en étant sous-jacents à des conflits relèvent du sérieux. L'auteur observe une mutation par rapport à cette antinomie qui « ne tient pas seulement au fait que la pratique ludique se diversifie à l'extrême mais aussi à ce que l'on en vient à qualifier de jeux ou de façons de jouer des manières d'être et de faire que l'on considérait jusque là comme essentiellement "sérieuses" et même "dramatiques" » (1989 : 32). Il nous semble cependant qu'à ces acceptions élargies du terme de jeu les définitions que nous trouvons chez les différents théoriciens ne correspondent plus tout à fait. Parler du jeu de la guerre, par exemple, correspond plus à ce que Jacques Henriot appelle « la métaphore ludique » qu'à une véritable situation regroupant les critères du jeu. Dans ce cas, notamment, les conséquences ne restent pas qu'internes au monde du jeu. En adoptant un point de vue psychologique, Jean Château, qui compare le jeu de l'enfant à l'art chez l'adulte, le définit lui aussi comme sérieux, gratuit et ayant une fin en soi (1967 : 38). Mais si le jeu reste considéré couramment comme non sérieux, c'est peut-être bien parce qu'« il est condamné à ne rien fonder ni produire, car il est dans son essence d'annuler ses résultats au lieu que le travail et la science capitalisent les leurs et, peu ou prou transforment le monde » (Caillois, 1958 : 22). Son caractère éphémère est d'ailleurs un des éléments caractéristiques de la médiation qu'il met en place entre le joueur et le monde. Si la médiation, elle, est effectivement ponctuelle, son résultat, en terme d'effets sur le joueur peut, en revanche, être durable. Un jeu pratiqué par un individu peut longtemps garder pour lui une valeur hautement symbolique et enrichissante en terme de découvertes et de connaissances sur le monde. L'intérêt de la médiation par le jeu réside principalement là : les conséquences ne se produisent pas dans le monde extérieur, matériel, mais pourront laisser des empreintes fortes sur le monde intérieur des individus.

Que les effets de ces actions qui se déroulent dans le cadre du ludique ne débordent pas sur le monde dit réel fait que le jeu est parfois considéré comme une sous-activité. Mais ce qui se passe à l'intérieur du monde ludique est pourtant très sérieux. Un enfant d'ailleurs, qui ne prendra pas au sérieux un jeu collectif dans son mode de fonctionnement en sera vite exclu : il risque de compromettre l'unité du monde ludique qui en fait un *comme si* du monde réel, aux règles internes et constitutives, rigoureuses qui sont les barrières d'un monde clos. Si le sérieux du jeu, dans sa sphère

particulière peut être facilement reconnu, c'est dans sa relation avec le monde réel qu'il l'est plus difficilement. Et pourtant, c'est peut-être bien, justement, dans cette connexion que se situe le caractère du jeu le plus fondamentalement sérieux. Pour que le jeu puisse remplir ses fonctions correctement, il faut que le rapport au monde réel soit maintenu même si, provisoirement, il est en retrait pour laisser la part belle au monde ludique. Cette fonction de contact avec la réalité peut être tenue, par exemple, par un individu extérieur au jeu, adulte, camarade ou enseignant... Mais ce n'est pas parce que personne n'est là physiquement pour tenir ce rôle que l'enfant qui joue, tombera pour autant dans la folie. Cela peut être simplement la conscience que l'enfant a de jouer qui le protège de la schizophrénie. Pour Jacques Henriot, même si l'activité ludique peut être considérée comme spontanée, la conscience qu'[...] en aura [le joueur] est le résultat d'un « dressage » (Henriot, 1989 : 19). Ce serait une sorte d'apprentissage social du sérieux du jeu qui permettrait de se laisser entraîner, en toute sécurité, dans les mouvements d'un monde ludique, qu'on sait bien n'être pas réel même si l'on a très envie d'y croire...

Nous verrons dans la suit de ce chapitre qui envisagera les discours du monde enseignant et des enfants que les représentations du jeu lui attribuent les caractères d'une activité non sérieuse et que cette image lui rend difficile la pénétration de l'univers scolaire. L'idée sous-jacente est que, puisque le jeu est accompagné de marques de plaisir, il ne peut solliciter la pensée et permettre ainsi un quelconque apprentissage.

1.4.2. La relation jeu/pensée

L'association immédiate entre le jeu et le non-sérieux peut venir d'une incompatibilité apparente entre l'attitude ludique et la pensée. Il y a par exemple, pour Eugen Fink, « une certaine inimitié entre la fantaisie ludique, créatrice d'images et la pensée conceptuelle. L'homme qui joue ne pense pas et l'homme qui pense ne joue pas » (1966 : 64). Un même individu peut bien sûr, selon Eugen Fink, mener ces deux types d'activités mais à des moments différents clairement distincts. Il pose d'ailleurs à ce propos une question épistémologique fort intéressante sur la capacité à réfléchir sur le jeu depuis l'intérieur du monde ludique. Est-il nécessaire pour étudier le jeu de se positionner comme un spectateur ? En tant que chercheur, la distance que nous avons souhaité adopter par rapport aux objets de recherche, nous force à nous situer en dehors de la sphère mondaine du jeu. Comprendre si les cédéroms du corpus proposent du jeu, se fera par une analyse interne du discours proposé par le produit, mise en perspective avec l'analyse des réactions et des propos des enfants, qui, eux, nous diront depuis la sphère ludique elle-même comment ils vivent les situations lors de l'utilisation des produits. Ceci étant, tout en pensant avec Eugen Fink que la place du chercheur est délicate à envisager comme interne au monde ludique, nous ne considérons pas pour

autant comme lui que jeu et pensée sont incompatibles. Pourquoi ces deux formes d'activité humaine ne pourraient-elles pas avoir lieu en même temps ? On pourra citer, déjà, beaucoup de jeux qui nécessitent pour leur bon fonctionnement et leur poursuite l'élaboration de stratégies, la prise en compte des actions de l'adversaire dans la modification des tactiques... La pensée créative du joueur est bel est bien mobilisée. Il nous paraît important ici de sortir de la conception platonicienne qui fait, selon Eugen Fink, envisager une « pensée pure » et si l'on considère que penser c'est aussi agir et qu'agir c'est aussi penser, on ne peut plus retenir la stricte opposition entre jeu et pensée, comme valable. Celle-ci induirait qu'on ne peut apprendre en jouant. C'est la que nous nous séparons du philosophe : pendant le jeu, l'individu fonctionne, certes, momentanément dans un univers autre que celui de sa réalité quotidienne ; sa vigilance, la conscience qu'il a de penser peut être dominée par le plaisir qu'il prend au jeu, mais il n'en reste pas moins que dans son esprit des connexions, des constructions de modèles peuvent s'élaborer. Porté par le jeu, il n'en aura peut-être, en revanche, pas conscience. Ces constructions cognitives ou sensori-motrices se feront alors, comme beaucoup d'apprentissages, en dehors de leur contrôle total par le sujet. L'effort qu'elles lui demanderont risque d'être moindre, car facilité par l'élément ludique, tel l'élément liquide qui allège le poids du corps.

Pour Jean Château, « une éducation par le jeu reste hors du temps et de l'espace comme hors du siècle » et selon lui, il « ne peut jeter de ponts entre l'être individuel et autonome et les réalités sociales et concrètes ; il reste insuffisant à constituer autre chose qu'un être abstrait du monde, et comme un Robinson » (Château, 1967 : 196). Mais nous avons montré avec les références à Donald W. Winnicott et à Jean Piaget que, justement, c'était l'autonomie de cette sphère dans laquelle le fait évoluer le jeu qui permet à l'enfant de construire ces fameux ponts entre lui et la réalité extérieure. Et si l'on craint que le jeu ne maintienne l'enfant dans un état à part du monde réel, et qu'il ne puisse que posséder une connaissance simulée, il faut alors voir dans le rôle de l'enseignant une fonction de mise en relation avec le monde réel. Après une phase d'appropriation d'un monde fait sur le modèle du monde réel, il s'agit pour l'enfant de réinvestir dans la réalité ce qu'il a perçu, compris et appris dans le jeu. Tout apprentissage, d'ailleurs, nécessite ces phases de mise en contact avec le monde qui participent de la plupart des démarches pédagogiques, notamment sous la forme de reformulations par l'éducateur. L'enseignant, nous l'avons dit, est indispensable dans ce rôle et si le jeu peut être très riche en tant que situation d'apprentissage, l'apprenant doit être capable de transférer, ensuite, ce qu'il y a appris sur des cas réels.

1.4.3. Le plaisir ludique

Ce qui semble motiver le jeu et justifier l'absence de but externe, c'est le plaisir qu'il procure. Pour Jean-Jacques Bernhard, « le jeu se suffit à lui-même [...]. Il est

désintéressé. C'est le processus même du jeu qui procure le plaisir immédiat et la satisfaction du désir. Le but du jeu est en quelque sorte de jouer : on joue pour jouer» (1994 : 35). Pour Roger Caillois, en revanche, le « principal défaut du jeu » est qu'il repose sans doute sur le plaisir de vaincre l'obstacle [...] mais [le plaisir] tient à sa nature et, sans lui, le jeu serait également dépourvu de sa fécondité » (1958 : 23). Si pour Jacques Henriot, le plaisir est effectivement toujours associé au jeu, la notion en tant que telle est difficile à cerner. D'abord, il convient d'être attentif : tout plaisir n'est pas signe de jeu car « le plaisir est au principe de toute conduite volontaire [et] ne peut à lui seul caractériser le jeu » (Henriot, 1989 : 180). Ensuite, pour affiner cette notion de plaisir telle que l'utilise Jean Piaget sans en distinguer de natures distinctes, Jacques Henriot propose de différencier le plaisir corporel, de l'ordre du sensible de celui relevant de la conscience réfléchie, de l'imagination, de la pensée. Pensée et plaisir pourraient donc se retrouver dans le jeu (1989 : 178 sqq).

Dans la perspective où l'on attribue une valeur moralisatrice négative à la notion de plaisir, celui-ci devient effectivement, comme pour Roger Caillois, un défaut que l'on pardonne au jeu uniquement dans la mesure où il peut prouver sa richesse. En revanche, si l'on parvient à se détacher de cette moralisation, on peut voir dans le plaisir procuré par le jeu un catalyseur de la médiation. C'est donc principalement une question morale qui se glisse à ce niveau : le fruit de la pensée issue du jeu et facilitée par le plaisir serait-il moins riche, de moindre valeur que s'il était le résultat d'un dur labeur ? Les détracteurs du jeu soutiendront probablement cette hypothèse. Si seul un travail difficile, voire douloureux, peut amener à un résultat réel et *mérité*, alors le jeu n'est pas censé pouvoir amener à des progrès cognitifs ou *sensori-moteurs*. Si, au contraire, on enlève toute la charge morale qui pèse sur la prétendue facilité du jeu, on peut alors commencer à observer plus objectivement les plus-values qu'il est susceptible d'apporter. Le parcours de l'esprit ou du corps, bien sûr, n'est pas tout tracé. Chaque individu aura toute latitude de naviguer à l'intérieur des règles du monde ludique dans un plaisir pouvant être propice à une appropriation du monde facilitant une construction du savoir par un apprenant-joueur.

1.4.4. L'opposition jeu/travail

L'opposition parallèle à celle qui existe entre jeu et sérieux, qui est celle qui met face à face, dans une relation antagoniste le jeu et travail. La seule façon dont cette dernière pourrait nous apparaître pertinente serait que l'on résumât, dans la perspective de Jean Piaget le jeu à un principe d'assimilation du réel au moi et le travail à un processus d'accommodation du moi au réel. Le premier s'accompagne toujours de plaisir, parfois de facilité alors que le second se révèle souvent plus ardu. Mais la frontière est finalement plus floue que cela dans la mesure où le jeu de construction, par exemple, par la démarche de recherche de similitude au réel qui le guide, tend vers le travail.

Pour Jean Château , le jeu pourrait être un tremplin vers des activités d'autre nature : « A côté de ce que l'on pourrait appeler ses fins naturelles, (pré-exercice, affirmation du Moi), le jeu peut [...] assumer des fins artificielles [...]. Le jeu donne naissance à bien des activités supérieures, sinon même à toutes des activités supérieures, art, sciences, travail, etc. Il constitue donc comme le vestibule naturel de ces activités : c'est par son intermédiaire que l'enfant peut y parvenir. » (1967 : 134). Si l'idée que le jeu peut ouvrir à d'autres formes d'activités nous séduit assez, ce qui nous gêne, en revanche, c'est la hiérarchisation que Jean Château établit entre elles et le jeu. Puisqu'il y a des activités supérieures à atteindre, c'est que le jeu aurait une valeur ontologique inférieure. Le but du jeu serait d'ailleurs bien, pour Jean Château, d'être dépassé pour permettre à l'enfant d'accéder à des sphères considérées comme plus nobles et transcendantes. Il est ici sur la même position que le philosophe Alain lorsqu'il dit que « le jeu n'est qu'une préparation au travail, un exercice, une propédeutique ». Le jeu est à ce titre une activité inférieure dans la mesure où « [...] si l'enfant joue, c'est parce qu'il est encore incapable de travail ; le jeu n'est qu'un substitut du travail ». Le travail scolaire, en étant « un pont jeté du jeu au travail » ne sera d'ailleurs lui-même qu'un vestibule au travail de l'homme adulte, qui seul semble être une activité réellement respectable (Château, 1967 : 196). S'il oppose le jeu et le travail, il peut envisager en revanche que le jeu, le sérieux et l'effort soient compatibles. Il écrit même : « Le jeu, nous ne le répéterons jamais assez, est une chose sérieuse, et même pour l'enfant la plus sérieuse des choses » (Château, 1967 : 141). De la même manière, il ne voit pas dans le jeu les caractères de facilité que d'autres théoriciens lui attribuent dans certaines conditions. « Le jeu est une épreuve », consiste en une tâche, et il « est un serment fait d'abord à soi, puis aux autres, de respecter certaines consignes, certaines règles » (Château, 1967 : 179). Le jeu est donc aussi synonyme d'effort et de travail.

Alain, en revanche se sépare de Jean Château lorsqu'il écrit que le jeu est incompatible avec la satisfaction de la « difficulté vaincue » qui, selon lui, préside à l'apprentissage. Mais le plaisir de l'effort, dans l'objectif de la réussite, ne nous paraît pas pouvoir être, sous cette stricte forme, le seul moteur de l'enfance, qui - les psychologues s'accordent à le dire - a pour caractéristique de ne pas permettre à l'enfant de différer ses désirs. Etre capable, comme le dit Alain de boire à la coupe dont les bords sont amers pour atteindre le miel dont elle est pleine, nous semble difficilement prescriptible, comme tel, à un enfant. Même si un parcours est parfois laborieux, mal aisé, escarpé, voire difficile et fait immanquablement partie de l'évolution d'un individu, ce modèle ne saurait être celui qui doit gouverner l'éducation. On en arriverait, en menant le raisonnement d'Alain à son terme, à prôner l'effort pour l'effort, la difficulté pour la difficulté parce que « tout ce qui est facile est mauvais » et que « tout ce qu'on croit facile est mauvais » (Alain, [1932], 1986 : 9).

Ce type de conception est aujourd'hui dépassé, notamment par les réflexions de la pédagogies nouvelles[20] dans le courant de laquelle le pédagogue Ovide Decroly s'inscrit « la joie que l'enfant trouve en jouant est la preuve qu'il doit jouer et [que l'on doit], en éducation, admettre la joie » (Houssaye, 1995 : 145). Les perspectives actuelles sur l'apprentissage, comme celles que propose la linguiste Hélène Trocmé-Fabre et d'autres, prônant une prise en compte du stade de maturité de l'enfant et de son type de fonctionnement neurobiologique qui nécessite souvent une approche multimodale des notions, s'inscrivent dans les mêmes préoccupations : ouvrir d'autres voies que celles de la normalisation à tout prix (Trocmé-Fabre, 1987). S'adresser à l'enfant, en temps et en heure, sur un mode adapté, ne devrait pas, théoriquement bien-sûr, amener cette souffrance qui est, au contraire, nécessaire pour Alain. Sans exclure l'effort, il n'est pas question pour autant de se priver de la facilité du jeu lorsqu'il peut rendre plus aisé l'apprentissage, en dehors, - et c'est bien là que se situe le centre du problème -, de toute considération moralisatrice. Jean Château, même si sa position est moins extrême que celle d'Alain, soutient lui aussi que « nous ne possédons bien que ce que nous avons gagné de haute lutte » (1967 : 184). C'est dans cette même idée de la consécration de l'effort que s'inscrit Alain en niant le jeu comme quelque chose de potentiellement constructif et en en faisant l'attribut du seul enfant. « Ce qui porte l'enfant, dit-il, ce n'est point l'amour du jeu, car, à chaque minute, il se défait d'un amour du jeu, et c'est passer de la robe à la culotte ; toute l'enfance se passe à oublier l'enfant qu'on était la veille. La croissance ne signifie pas autre chose. Et l'enfant ne désire rien de plus que de ne plus être enfant. » (Alain, [1932], 1986 : 12).

Et si, au contraire, c'était justement l'amour du jeu qui porte l'homme et l'enfant qu'il a été ? Dès que l'on arrête de porter sur le jeu un regard moralisateur, cette idée, même si sa pertinence reste à démontrer, ne semble plus aussi inacceptable. Il semble bien, en tout cas, à la fois chez Eugen Fink, Johan Huizinga, Jean Piaget et Donald W. Winnicott que le jeu a tout au moins un rôle régulateur incontestable chez l'enfant comme chez l'adulte. Limiter, en outre, comme le fait Alain, le jeu à la facilité, serait aussi nier certaines formes de jeux rituels, d'énigmes, ou toutes les formes du jeu de règles en général, où l'élaboration de stratégies complexes, parfois difficiles à mettre en place peut être nécessaire. La facilité du jeu serait donc dans la perspective de Jean Piaget, propre seulement à un certain type de jeu, les jeux *sensori-moteurs*, qui, par cette facilité et le plaisir qui en découle sont un des éléments fondateurs de la personnalité de l'individu. Ces jeux, en donnant à l'enfant la conscience d'une toute-puissance pourraient peut-être justement ce qui contribuera à lui donner cette soif de la réussite dont parle aussi Alain pour qui l'enfant, s'il « doit être capable de vaincre

---

[20] « On entend par pédagogies nouvelles les théories et les pratiques pédagogiques qui, au lieu de s'imposer de l'extérieur à l'enfant, vont se développer à partir de ses besoins, de ses désirs et de ses possibilités d'expression [...] Le caractère fondamental des pédagogies nouvelles consiste dans le respect du sujet » (Resweber, 198 : 3).

l'ennui et l'abstraction, doit aussi savoir qu'il en est capable » (Alain, [1932], 1986). Ce que nous répondrions à Alain et à Jean Château c'est que considérer seulement le jeu comme une simple étape permettant l'accès à d'autres activités jugées plus utiles ou plus nobles reviendrait à se priver à la fois d'un espace et d'un processus de médiation qui peuvent se révéler précieux.

1.4.5. Vers une problématique de la médiation

Loin d'être un module périphérique, voire inutile, le jeu est bien pour Jean Piaget, « à concevoir, et comme relié à la pensée adaptée par les intermédiaires les plus continus, et comme solidaire de la pensée entière » (1978 : 157). Puisque jeu et intelligence ne sont pas antinomiques, le rejet du jeu que fait Alain ou la fonction limitée que lui attribue Jean Château ne sont plus très défendables. Ce que nous pourrions, à ce stade de la réflexion, déduire des différentes définitions est que le jeu, parce qu'il est le lieu d'élaboration d'hypothèses, de stratégies, donc de raisonnements, pourrait tout à fait, dans certains cas, se confondre avec le travail à proprement parler dans le résultat qu'il produit chez l'individu. La seule différence entre les deux serait, en revanche, la finalité, en amont de l'activité. Le jeu serait gratuit, et contiendrait en lui-même son propre but, alors que le travail a pour objectif d'aboutir à une forme de production. Cette distinction, pourtant théoriquement fondée, est loin d'être si claire dans la réalité. Le jeu symbolique, par exemple, qui, selon Jean Piaget, implique le développement de l'intelligence, ne saurait s'opposer au travail, dont il pourrait être une forme complémentaire. Ici, sans pour autant que le jeu ne perde son caractère gratuit, c'est-à-dire sans que son objectif ne lui soit extérieur, il peut, au final, avoir permis la production d'un bien symbolique, affectif ou cognitif. Le travail peut, en outre, dans bien des cas, tenir du jeu. Le plaisir du travail pour le travail peut en être le premier moteur, même si, bien sûr, des objectifs de productivité sont sous-jacents. Mais il s'agirait ici de tenter de caractériser le type de plaisir rencontré. Peut-être est-il un peu du même ordre que celui provoqué par le jeu sensori-moteur ? La satisfaction de se savoir capable de manipuler avec aisance ses outils de travail, tiendrait de la « virtuosité » dont parle Jean Piaget.

La question de la pertinence même de l'opposition entre travail et jeu nécessite donc, dans une réflexion constructive, d'être dépassée, comme l'a été celle entre jeu et sérieux. C'est en terme d'utilité que le ludique doit être observé ici. A partir du moment où le jeu, en permettant à l'individu de se construire, l'aide à devenir un être social en équilibre dans le monde extérieur, dans ce que Donald W. Winnicott appelle *aire intermédiaire d'expérience*, il devient un outil d'adaptation, au sens-même où l'utilise Jean Piaget et est, à ce titre, bien sérieux et fécond car existentiel. Ne serait-ce déjà que parce qu'il permet l'adaptation au monde, le jeu est donc un mode de médiation entre l'intériorité et l'extériorité de l'individu qui peut faciliter l'apprentissage.

1.4.6. Quelle gratuité dans le jeu utilisé à des fins pédagogiques ?

Nous avons vu qu'une des caractéristiques principales du jeu était que ses conséquences restaient internes et qu'il ne poursuivait pas de but autre que lui-même. Le but du jeu serait seulement le jeu et le plaisir ou la satisfaction qui s'en dégage. Rien n'empêche pour autant qu'il y ait des objectifs sous-jacents que le jeu cherche à faire atteindre sans que cela apparaisse comme tel à l'enfant. Dès le jeu initial de pré-exercice du bébé, l'effet du jeu est bien, pour Jean Piaget, de faciliter l'accomodation de l'individu au monde en vue de son adaptation. Pourquoi, alors, les fruits du jeu ne seraient-ils pas exploités pour permettre à l'enfant de s'approprier mieux le monde qui l'entoure ? Mais pour que le jeu fonctionne réellement comme un jeu ces objectifs, ne doivent pas apparaître comme prioritaires : on serait alors, de fait, face à un exercice, au sens scolaire du terme. Se servir des effets positifs que le jeu peut avoir sur le monde intérieur de l'enfant en favorisant ainsi sa relation avec l'extérieur ne consiste pas, malgré les apparences, à trahir le jeu. En revanche, pour qu'il ne soit pas un exercice déguisé, il faut qu'il reste un jeu. Où situer alors les limites de sa gratuité ?

La réponse à ce qui peut paraître un vrai paradoxe se trouve dans les deux niveaux de gratuité que définit Jacques Henriot. Il y a la gratuité « antécédente » qui se situe en amont du jeu et qui est liée au fait qu'il n'y ait pas d'autre motivation que le plaisir pris au jeu. En aval, la gratuité « subséquente », caractérise le fait que le jeu est une activité auto-télique qui comporte sa propre finalité (Henriot, 1989 : 184-185). Le terme de gratuité associé au jeu ayant des connotations péjoratives, Jacques Henriot préfère parler pour la gratuité « antécédente », d'« arbitraire » dans la mesure où il s'agit d'« une conduite dont le joueur s'attribue la maîtrise » car, pour lui, « rien n'est gratuit dans l'agencement d'une décision, d'un choix sur le plan conscient. Rien n'est gratuit non plus dans le fonctionnement d'un organisme, dans la structuration et la mise en œuvre inconsciente d'une conduite » (1989 : 187). Quant à la gratuite « subséquente », elle est également relative car, selon lui, on joue toujours dans un but, par rapport à un enjeu et cela n'est jamais que pour un observateur extérieur que le jeu se présente comme une activité auto-télique. Pour Jacques Henriot, il n'y a pas de réelle gratuité subséquente dans la mesure où « la réussite plaît, transfigure [et où] l'échec déçoit, démoralise » (Henriot, 189 : 187).

Nous rejoignons Jacques Henriot dans l'idée que l'on peut parler de gratuité totale car c'est bien, souvent, la volonté de gagner qui fournit l'énergie nécessaire à l'activité. Cependant, selon nous, une limite nette doit être malgré tout posée et elle seule peut permettre de résoudre définitivement la question de la gratuité d'un jeu éducatif : dans un jeu, ce qui est bien interne au monde ludique, c'est la finalité. Et si cela n'est pas le cas, c'est que l'on a vraisemblablement quitté l'univers ludique. S'il est vrai qu'un joueur pourra être satisfait ou déçu par rapport à lui-même ou au regard d'autrui, l'enfant, généralement, n'en verra pas sa vie réelle affectée. Quand le jeu reste jeu, ses

conséquences restent principalement internes à lui. Imaginons, au contraire, une situation où un jeu pratiqué en classe aurait pour finalité de servir d'évaluation et de moyen de classer des enfants les uns par rapport aux autres, on ne serait plus ici face à du ludique, dans la mesure où, justement les conséquences des actions dans l'univers ludique en sortiraient pour donner lieu à un jugement social. La gratuité antécédente est remise en question.

En revanche, si l'on envisage des situations où la gratuité antécédente est effective, c'est-à-dire que pour l'enfant il n'y a pas d'autre but au jeu que le fait de jouer en lui-même, on peut continuer à parler de jeu, même si les conséquences s'avèrent aboutir à une plus-value cognitive. La gratuité antécédente étant encore constitutive de l'activité, on n'envisagera pas les conséquences par rapport à ce qu'elles auraient dû être en fonction des buts fixés au départ. Autrement dit, on n'estimera les conséquences sur le monde réel qu'en terme de gains et non de pertes. Puisqu'il n'y a pas de but normalisé à atteindre pour l'enfant, si l'on est face à une gratuité antécédente patente, les conséquences sur sa vie réelle n'existeront que si elles se révèlent positives. Cela n'est pas pour autant qu'une activité servant d'évaluation serait transformée en jeu même si ses résultats se révèlent positifs pour l'enfant car ce reste vrai, quels que soit la nature des conséquences, c'est qu'il n'y a pas de gratuité antécédente. On imagine alors fort bien que l'attitude adoptée par l'enfant dès le début de l'activité risque de ne pas être ludique dans la mesure où, de fait, il ne sait pas encore si les conséquences de ses actes seront positifs ou non. Notre hypothèse est que si le jeu peut exister sans gratuité subséquente, la condition *sine qua non* à la mise en place d'une structure ludique est la gratuité antécédente.

Cette conclusion nous amène à trouver ambiguë l'association des termes de *jeu* et *d'éducatif*, le suffixe impliquant l'idée de but à atteindre et remettant donc en question la gratuité antécédente d'une situation. Même si, évidemment, utiliser le jeu comme un médiateur pédagogique n'est pas gratuit pour les éducateurs et est chargé d'intentions par rapport à ce qu'ils peuvent anticiper des conséquences possibles, il doit pouvoir rester gratuit par rapport à des buts extérieurs pour que les enfants puissent devenir joueurs. En poussant notre raisonnement à son terme, il nous apparaît que les expressions « ludo-éducatif » ou « jeu éducatif » sont en fait antonimiques et il faudrait, pour rétablir la cohérence conceptuelle, parler de « ludo-éduquant » et de « jeu éduquant ». Même si ces termes peuvent sembler lourd, le participe présent évoque de façon juste l'idée de conséquences liées à une pratique. Dans un jeu, on pourrait effectivement parler de gratuité à la fois antécédente et subséquente, avec les nuances que Jacques Henriot fait. Mais si l'on y associe le terme d'éducatif, on ne pourra plus parler de gratuité subséquente.

Proposer un jeu à des fins éducatives aux yeux d'un enseignant ou concevoir spécifiquement un « jeu éduquant » est donc un acte bien délicat car tout en ayant des

objectifs, l'activité se doit de bien rester dans le ludique. Dans l'exercice, une réponse incorrecte est évaluée, jugée, réprimandée ou tout au moins prise en compte par le social représenté par l'enseignant ; et quelle que soit sa démarche ou son attitude face à l'erreur, cet adulte sera celui que l'enfant aura envie de satisfaire ou peur de décevoir. Dans le jeu, une mauvaise stratégie aura pour seule conséquence d'obliger à revoir sa tactique, dans une démarche plus libérée des jugements extérieurs. Dès lors, des prises de risque lors de plans d'action créatifs pourront être plus facilement envisagées et aboutir à des stratégies cognitives également pertinentes dans leur application au monde réel. Dans les analyses des cédéroms du corpus, il s'agira de voir si les caractéristiques du ludique sont bien là ou si, en fait, l'on a plutôt affaire à des exercices, habillés en jeu. En fait, notre seconde hypothèse, qui découle de la première, est que, si l'attitude ludique fait défaut à l'enfant, la médiation ludique ne peut pas fonctionner même si la structure est ludique. C'est lors de l'étude pragmatique des usages que font les enfants des cédéroms du corpus que nous verrons quelle peut être l'influence de la modification d'une structure ludique par son contexte d'utilisation par rapport à la gratuité antécédente et à l'attitude ludique.

1.4.7. Quelle liberté du jeu dans une structure scolaire ?

Pour qu'il puisse y avoir jeu, il est indispensable pour Johan Huizinga, tout comme pour Roger Caillois, que l'activité soit choisie ou tout au moins librement consentie par l'individu. La première condition nécessaire au jeu est qu'il corresponde à une action libre, non contrainte. Tout jeu forcé ne serait plus un jeu. L'individu doit entrer dans la sphère ludique de son propre gré afin d'en accepter totalement le fonctionnement. Comment, dès lors, envisager que l'on puisse utiliser un jeu dans le cadre scolaire sans l'accord et la participation volontaire des enfants ? Car, en effet, « un jeu auquel on se trouverait forcé de participer cesserait aussitôt d'être un jeu : il deviendrait une contrainte, une corvée dont on aurait hâte d'être délivré » (Caillois, 1958 : 36). Le jeu entièrement contraint, ne pourrait plus être un jeu : l'individu doit avoir la possibilité d'y entrer ou non. Si, comme le dit Jacques Henriot, « la pratique ludique brise les cadres sociaux de l'espace et du temps, [qu'elle] revendique le droit à l'errance, à l'improvisation [et qu'elle] admet difficilement d'être organisée, programmée, parquée » (Henriot, 1989 : 31), quelle place peut-elle trouver dans une structure comme la classe où, justement le temps et l'espace sont institutionnalisés et où elle serait insérée dans une progression précise ? Ce qui est vrai pour toutes les structures ludiques qui, pour devenir jeu, doivent être investies par des attitudes ludiques, est encore plus marqué dès que l'on introduit le jeu au sein de l'école. On propose une situation potentiellement ludique : si l'enfant y adhère, il jouera réellement ; en revanche, s'il n'entre pas dans le jeu, il vivra la situation comme la réalisation d'un exercice, au mieux qui a l'apparence d'un jeu.

Par rapport aux cédéroms du corpus, il est possible, d'une part, que l'introduction de l'outil informatique puisse, ici, faire évoluer certaines des variables évoquées par Jacques Henriot car nous avons montré que l'objet ordinateur peut faire partie des conditions qui donnent à la situation un caractère potentiellement ludique dans la mesure où il peut renvoyer lui-même à une activité auto-télique : jouer avec un ordinateur ne nécessite peut-être pas de briser certains « cadres sociaux » qui l'intègrent déjà en eux comme un objet qui peut être ludique. D'autre part, la démarche des concepteurs des produits étudiés, certainement conscients de la nécessité de la collaboration de l'enfant, qui - ne l'oublions jamais - est avant tout un acheteur ou celui qui peut être à l'origine de l'achat, consiste à susciter l'envie de jouer. Il s'agira de montrer comment les cédéroms du corpus se donnent des caractères destinés à attirer l'enfant et à lui donner envie d'adhérer au monde qui lui est proposé et d'entrer ainsi *en jeu*. Le moyen d'y arriver peut être d'utiliser l'attirance naturelle de l'enfant pour le jeu et de lui présenter « la tâche scolaire comme désirable, comme un obstacle à surmonter librement » (Château, 1967 : 184). Nous verrons, lors de l'analyse pragmatique, comment se situent les enfants par rapport à cette notion de liberté, lorsqu'elle n'existe pas réellement.

1.4.8. Structure ludique et attitude ludique

Utilisé dans le cadre de la classe, il n'est pas du tout impossible que le jeu puisse être adopté comme tel par des enfants. Des relations particulières, des habitudes communes peuvent très bien aider à passer outre les principes établis à propos du jeu et permettre aux réalités de s'émanciper par rapport aux théories. L'ensemble des critères que nous avons évoqués à propos de la liberté du joueur, de la gratuité ou du lien avec le monde extérieur ne pose de limites infranchissables entre le jeu et l'éducation. Un enseignant pourra utiliser le goût naturel des enfants pour le jeu et les faire jouer sans contrainte, tout en ne fixant pas les objectifs à atteindre comme des enjeux. Car comme Alain Cotta, dont la perspective est sociologique, le signale, « le jeu n'est pas dans l'acte, mais celui-ci décidé, dans notre intention à l'égard du monde, notre attitude face à la durée » (1993 : 48). Le jeu est donc une attitude de l'individu favorisée par des conditions ludiques. Mais dans la mesure où c'est le positionnement de l'individu qui détermine la frontière entre le jeu et le non-jeu, il n'y a pas forcément jeu même quand les conditions ludiques sont réunies. Puisque pour Alain Cotta, « chacun sait s'il joue ou s'il ne joue pas - et il est seul à le savoir » (1993 : 48-49), il n'y a effectivement qu'une analyse pragmatique qui peut prendre en compte le discours des enfants sur la façon dont ils vivent les situations proposées qui peut permettre de compléter une simple observation des signes extérieurs qui ne peut, à elle seule, suffire à prouver qu'il y a eu jeu.

Ce qui sera donc déterminant dans le fait que le jeu puisse fonctionner dans la sphère éducative, c'est la volonté de l'enfant. Une situation, y compris hors du milieu

scolaire, peut avoir toutes les caractéristiques du ludique sans que l'enfant ne joue réellement. Car pour Jacques Henriot, rappelons-le, « la seule "chose" qui soit en question lorsque l'on parle de jeu, c'est le jouer du joueur éventuel » (1989 : 123). Signalons d'ailleurs, à titre indicatif, que la langue anglaise fait bien la distinction entre *play*, le jeu, et la forme verbale *playing*, l'activité de jouer. Donald W. Winnicott met l'accent sur le fait que, généralement, nous nous penchons sur ce que nous pourrions appeler le résultat de l'action de jouer *(playing)*, c'est-à-dire sur ce qui a pu être observé chez des individus ou des groupes en train de jouer, pour tenter de caractériser cet univers à part dans lequel ils sont, cet univers ludique que constitue le jeu, comme système de fonctionnement *(play)* (Winnicott, 1975). Mais ce qu'il nous semble essentiel d'ajouter c'est que, si rien ne prouve que des comportements observés de l'extérieur soient les signes réels d'un jeu vécu comme tel, d'un « *playing* », des témoignages de joueurs évoquant, décrivant et expliquant leur vécu pourra permettre d'en savoir plus sur les critères qui font adopter cette fameuse attitude ludique. Celle-ci nous paraît pourtant largement favorisée par une structure ludique et notre hypothèse est que, face à une structure ludique, les enfants, spontanément attirés par le jeu, n'ont pas, sauf cas particuliers, de raisons de ne pas adopter d'attitude ludique. Reste alors, évidement, le problème de la structure en tant que telle car, comme le signale Martine Mauriras Bousquet, « rien ne garantit que de prétendus "jeux didactiques" seront automatiquement ludiques, pas plus d'ailleurs qu'on ne peut dire qu'il y ait des exercices scolaires non ludiques en soi » (1984 : 92). Evidemment, dans ce travail, c'est sur les jeux dits « éducatifs » que nous nous penchons et non sur les exercices potentiellement ludiques. Ceci serait un autre chantier...

*

* *

La valeur moralisatrice que l'on associe au jeu reste un frein certain à son utilisation dans la médiation pédagogique. Considérée comme une activité par définition non-sérieuse et associée au plaisir, elle ne semble pas *a priori* pouvoir faire bon ménage avec l'apprentissage et le travail scolaire qui lui est afférent dans notre société. Nous avons vu jusque là, en examinant les principales caractéristiques du jeu que, théoriquement, il n'y a pourtant aucun antagonisme ni de nature, ni de structure entre le jeu et l'apprentissage. La compatibilité entre le jeu et l'apprentissage est loin, malgré tout, de faire l'unanimité et le débat est toujours bien présent lorsqu'il s'agit d'intégrer le jeu à l'école.

2. Les représentations sociales du jeu : le cas du jeu dans l'enseignement

Nous avons vu de manière théorique que le jeu est un médiateur entre l'intériorité et l'extériorité des individus et qu'à ce titre, il peut, sans être dévoyé, être mis, selon certaines conditions, au service d'objectifs de la connaissance du monde par l'enfant. Pourtant, même si son rôle positif dans la médiation pédagogique peut être argumenté, le jeu n'a pas trouvé réellement sa place à l'école. A partir des propos de chercheurs, nous verrons que l'utilisation du jeu à l'école est loin d'être légitimée (2.1). En analysant ensuite les argumentaires que les promoteurs des cédéroms du corpus font apparaître dans leurs documents d'accompagnement, nous verrons comment se construit la justification de l'utilisation du ludique dans un produit éducatif (2.2). Enfin, en questionnant les enfants, nous chercherons à savoir si le jeu leur semble avoir ou non sa place à l'école (2.3).

2.1. La place du jeu dans la pédagogie

Utiliser le jeu en pédagogie n'est évidemment pas une idée nouvelle, née avec l'arrivée des nouveaux supports. Nous avons vu qu'Alain, par exemple, a une opinion très tranchée sur le jeu et sur son utilisation à des fins éducatives. Pour lui, le jeu étant synonyme de facilité, il ne peut trouver sa place à l'école : puisqu'« il faut accepter la méthode sévère pour apprendre », et qu'« il faut qu'il y ait un fossé entre le jeu et l'étude » (Alain, [1932], 1986 : 5-6). On est donc face à une représentation que l'on retrouve couramment dans le discours commun. Le jeu n'a pas de place réellement légitime à l'école car il se distingue du travail, et c'est là son plus gros défaut : « Le jeu efface le résultat. Le jeu plaît par l'action-même. La dépense d'énergie est agréable ; la fin est méprisée [...] La sévère loi du travail est oubliée » (Alain, [1932], 1986 : 281). Puisqu'il procure du plaisir et qu'il ne fait pas prendre conscience de l'effort accompli, il ne peut pas être source d'enrichissement intellectuel. Lorsque Jean Château estime que « la fin de jeu est dans l'affirmation du moi », il n'envisage pas non plus, même si pour lui le jeu est sérieux, qu'il puisse aider au développement cognitif (Château, 1967 : 48), et être utilisé à ce titre comme un outil de médiation pédagogique. Encore aujourd'hui cet apport possible du jeu couramment dit *éducatif*[21] n'est pas intégré et l'on ne voit son intérêt principal que dans l'épanouissement de l'individu (Villa Marquès, 1988). On limite donc souvent l'utilité du jeu à un niveau psycho-affectif.

[21] Même si nous l'avons montré, il conviendrait mieux de parler de « jeu éduquant ».

Les représentations et usages actuels sont évidemment marqués par un héritage chargé des préceptes des penseurs sur l'éducation et l'on ne peut s'étonner réellement du peu d'intégration dont bénéficie le ludique dans les pratiques scolaires lorsque l'on sait que pour Alain, le jeu est une « déviation du travail scolaire » et que s'il est « certainement plus près de l'enfant, et plus capable d'éveiller l'intérêt, par le mouvement, la variété, la liberté, l'initiative [...] le sérieux manque. Il y a autre chose que la frivolité, c'est le sérieux. Une grande ambition. Un mépris des choses puériles est chez l'enfant. Une recherche enthousiaste, un besoin d'admirer et de vénérer. Peut-être faut-il dire que le sérieux, la règle (emploi du temps), le silence, la discipline sont aussi nécessaires à l'enfant que le jeu. Peut-être le contraste entre l'un et l'autre est-il par lui-même une grande leçon » (Alain, [1932], 1986 : 284). Le jeu serait utile à l'enseignement selon le philosophe en tant que faire-valoir et tout au plus lui accorde-t-il une valeur motivante mais en aucun cas il n'encourage son utilisation à l'école qui fait encore l'objet de bien de méfiances dans des pensées plus récentes que la sienne. « Il nous a [...] semblé, écrivent Joseph Leif et Lucien Brunelle, que le mariage qu'on rencontre aujourd'hui à l'école entre le jeu et le travail n'était rendu possible que par une aberration du travail : on introduit dans le premier l'austérité supposée du second en espérant que le premier égaiera le second » (Leif, Brunelle, 1976 : 7). De la même manière, selon eux, les novateurs en pédagogie « "récupèrent" le jeu en détournant vers le travail l'énergie mobilisée par des objectifs ludiques » (Leif, Brunelle, 1976 : 97). Pour Martine Mauriras Bousquet, qui a travaillé sur la création de jeux destinés à la formation des adultes, « les jeux didactiques où l'étiquette "jeu" sert d'appât pour amener l'enfant à étudier un jeu déterminé par le maître sont condamnés d'avance ; ou l'on joue ou l'on étudie. Au mieux, l'élève mange l'appât du jeu, mais évite soigneusement l'hameçon de la leçon ; ou plus souvent, il ne joue ni n'apprend » (1984 : 5). Tous ces auteurs mettent en avant le paradoxe fondamental que nous avons souligné et éclairci et qui nécessite de se demander sans cesse si ce qui est appelé jeu à l'école en est effectivement. Il convient bien de vérifier si on n'utilise pas le terme de jeu comme un argument vendeur destiné à faire adhérer l'enfant à une activité qui n'aurait en fait de ludique que le nom.

Certains auteurs comme Célestin Freinet, par exemple, condamnent, selon Joseph Leif et Lucien Brunelle, le jeu comme activité pédagogique. Célestin Freinet, « s'efforce de montrer que les enfants peuvent prendre au travail plus de plaisir et que ce plaisir là est seul formateur » (1976 : 97). « Baser toute une pédagogie sur le jeu, c'est admettre implicitement que le travail est impuissant à assurer l'éducation des jeunes générations » (Leif, Brunelle, 1976 : 98, citant Freinet). Pour Célestin Freinet, en effet, ce qui semble important, c'est la façon dont le travail peut devenir ludique, plaisant, attrayant et motivant pour l'enfant. Mais les caractéristiques du jeu sont loin de se limiter à ces aspects qui peuvent effectivement agir sur la motivation. On en oublie ici bien d'autres, comme celles liées à la gratuité subséquente, qui peuvent permettre une médiation particulière entre l'enfant et le monde que le travail ne pourra établir.

Comme le déplore le pédagogue Louis Legrand, dans la préface de l'ouvrage d'André Michelet (1972 : 5) : « le jeu et le jouet éducatif ont toujours été considérés par la majorité des pédagogues comme activités et instruments de détente et non comme moyens pédagogiques indispensables ». En 1993, lorsque Kamila Eirmel décrit le type de situation scolaire du moment, la place du jeu est toujours vue comme secondaire, accessoire. Son utilité en tant que moteur n'est globalement plus remise en question mais il n'est pourtant jamais réellement, dit-elle, au centre du débat pédagogique. Selon Martine Mauriras Bousquet, il n'y aurait à retirer du jeu que des éléments liés à « la créativité, la découverte (ou redécouverte), la libération des préjugés, des modes et des habitudes vaines, le détachement par rapport au Moi, l'éclosion d'une société réellement plus libre, etc. » (1984 : 5). Seul là, pourrait se situer, selon elle, l'utilité du jeu. Même si ce qu'elle décrit est loin de définir l'ensemble des potentialités de la médiation par le jeu, cela nous paraît, malgré tout, déjà beaucoup de caractéristiques à mettre au service de l'apprentissage. « Rares sont, selon les pédagogues Joseph Leif et Lucien Brunelle, les projets [en 1976] de reconstruction institutionnelle qui ré-insère le jeu dans la stratégie éducative » (Leif, Brunelle, 1976 : 97). Les discours pédagogiques sur le jeu ne lui attribuent globalement guère plus que cette fonction de motivation, d'entraînement. C'est aux Sciences de l'Information et de la Communication de travailler sur un autre aspect particulier : par ses caractéristiques originelles, le jeu crée une médiation avec le monde particulière dans laquelle peut s'inscrire l'enfant et que l'on peut chercher à mettre au service d'une réelle construction de savoir.

Des volontés d'ouvrir l'école au jeu sont pourtant présentes dans les écrits pédagogiques. Si le milieu scolaire accorde de l'intérêt aux seuls jeux dits « éducatifs » qui seraient plus de l'ordre des jeux de stratégies et de « simulations de situations diverses », il est dommage, pour le pédagogue Jean-Pierre Dufoyer, que l'usage des jeux qui s'adressent à l'imaginaire ne soit pas plus développé, même s'ils ne sont pas éducatifs au sens scolaire du terme (Dufoyer, 1988 : 130). Jean-Jacques Bernhard, lui, dans une problématique éducative et sociale propose de sortir de l'éternelle problématique opposant le travail et le jeu que nous avons évoquée : « Le travail, dans sa forme supérieure, devient aussi agréable que le but poursuivi ; il se confond alors avec une activité ludique, exécutée par plaisir [...]. Il n'y a pas de frontière entre le jeu et le travail mais osmose. Ce qui différencie ces deux pôles d'activité humaine réside dans le processus même de satisfaction du désir. Dans un cas, elle est instantanée et certaine : le jeu ignore le long terme et n'est pas tributaire d'un résultat ; d'où sa vocation épanouissante. C'est le fait même de jouer qui procure le plaisir. Dans l'autre cas, la réalisation est différée dans le temps et aléatoire parce que dépendante des contraintes de la réalité objective, d'où le sentiment d'angoisse qui peut en résulter » (Bernhard, 1994 : 37). Certes, le plaisir trouvé dans le travail peut être aussi fort que celui pris au jeu mais réduire la définition du jeu à cette simple notion de contentement extrême est bien réducteur. En nous parlant de plaisir, Jean-Jacques Bernhard évoque ce que Jacques Henriot nomme l'attitude ludique ou tout au moins ses conséquences. Mais

le jeu n'est pas seulement attitude ludique, il est aussi structure ludique car il repose, nous l'avons vu, sur d'autres caractères. Il est spécifique, notamment, dans le rapport qu'il établit entre les conséquences des actes et le monde réel. En permettant d'évoluer dans un monde similaire au monde réel parce qu'il fonctionne selon des règles spécifiquement déterminées pour cela, le jeu fait plus que procurer du plaisir, il peut être un espace expérimental de la vie, à l'abri de ses risques. Si Joseph Leif et Lucien Brunelle concèdent au jeu un rôle éducatif, ils le limitent bien vite. « Jouer *éduque*, certes, mais comme vivre *éduque* : il en reste toujours quelque chose. Mais il n'est pas vrai que jouer *instruise* toujours » (Leif, Brunelle, 1976 : 7). L'universalité ici, n'est effectivement pas de mise. C'est la gratuité subséquente qui est en en question ici : mais tout en affichant une gratuité antécédente, l'éducateur peut très bien envisager des jeux aux conséquences multiples potentiellement riches pour l'enfant. Si Jean-Jacques Bernhard, lui, semble accorder au jeu une valeur équivalente à celle du travail, il n'y voit pas pour autant - et à juste titre - la solution miracle à tous les problèmes éducatifs. Car « les vertus bien réelles de l'activité ludique ne doivent pas laisser croire qu'elle est la seule capable de résoudre, comme par enchantement, les difficultés inhérentes à tout apprentissage » (Bernhard, 1994 : 58). Là encore, tout comme à propos de l'utilisation des nouvelles technologies dans l'enseignement, il faut se garder d'adopter un discours enflammé, privé de tout regard critique. Le chercheur, en particulier, se doit de prendre un recul suffisant par rapport aux discours indigènes quels qu'ils soient, afin de tenir compte de la façon la plus objective possible des faits, des discours portés sur les faits et des différents contextes.

Si le jeu a encore à prouver qu'il peut avoir sa place à l'école, c'est peut-être parce que l'on a, finalement, bien peu progressé par rapport à la notion morale associée au travail. Tout comme le soutenait Alain, de bons résultats ne pourraient être obtenus que par un effort important, voire douloureux. Célestin Freinet, en se positionnant par rapport à l'utilisation des machines à enseigner dont nous avons parlé dans le premier chapitre, répond pourtant, selon Eric Bruillard, « à ceux qui craignent que les enfants ne fassent plus d'effort[...] qu'il faut combattre l'idée naïve que le rendement scolaire est fonction des efforts faits par les élèves » (Bruillard, 1997 : 45). En effet, n'est-ce pas le résultat qui compte ? Et si le jeu peut favoriser l'apprentissage en étant un mode de médiation privilégié entre l'enfant et le monde, pourquoi ne pas tenter de l'intégrer dans certaines conditions, aux pratiques pédagogiques ?

Si les promoteurs des cédéroms du corpus évoquent le jeu présent dans leur produit, ce n'est pourtant pas sur cet aspect qu'ils construisent leur argumentation principale qui se fonde sur d'autres critères de légitimation. Par une analyse de discours, nous allons chercher à déterminer quels sont les arguments principaux autour desquels se mettent en place les propos promotionnels et à comprendre ainsi quelles sont les représentations du jeu à partir desquelles ils s'échafaudent ou contre lesquelles ils s'inscrivent parfois en faux.

2.2. Les arguments des promoteurs

2.2.1. Le discours accompagnant le cédérom *Voyage interactif au Pays des Maths*

Avant tout, ce qui est fort intéressant à remarquer, c'est que le cédérom *Voyage interactif au Pays des Maths* ne s'annonce jamais clairement comme « ludo-éducatif ». Il est, peut-on lire dans le livret d'accompagnement, « un logiciel éducatif » proposant un « contenu pédagogique étroitement associé à un concept ludique » (p. 1). Cette formulation est très caractéristique. On ne peut, semble-t-il gagner sa légitimité en associant à son produit une étiquette de « ludo-éducatif » : le terme ne paraît pas avoir bonne presse. Les producteurs du cédérom le considèrent-ils comme trop vaste, englobant trop de titres variés dont les objectifs sont très différents ? Ce qui est certain, c'est que le terme n'est pas ici utilisé comme un critère de garantie de qualité. Une autre hypothèse nous permettrait d'expliquer que le terme utilisé dans le langage courant pour identifier ce type de produit ne soit pas employé par les producteurs eux-mêmes : dans le terme « ludo-éducatif », c'est le « ludo » qui semble apparaître de façon évidente de par sa position dans le mot composé. Et là, peuvent intervenir, toutes sortes de représentations stéréotypées sur le jeu. Il n'est pas question ici d'affirmer que ces représentations sont celles de la société de production mais, en tout cas, c'est par rapport à elles que cette dernière se positionne et construit son argumentaire commercial. Puisqu'il semble être peu crédible de prétendre que le jeu éduque, il s'agit d'expliquer que l'éducation peut être ludique.

Il apparaît dans l'ensemble du paratexte de *Voyage interactif au Pays des Maths* que l'enjeu est de prouver que le produit est avant tout éducatif et que le jeu ne nuit en rien à l'apprentissage. Mais plutôt qu'une démonstration rationnelle et explicite de cette thèse, les promoteurs font appel à une stratégie détournée. Lorsque l'on évoque le jeu, il a une place secondaire par rapport aux finalités cognitives mises au premier plan. L'enfant va s'amuser, certes, mais cela ne peut être acceptable, semble-t-il, que s'il est certain, avant tout, qu'il s'instruira. En effet, sur la jaquette arrière du cédérom, on peut noter que le produit a pour but de permettre à l'enfant de « renforcer sa capacité de raisonnement, [de] développer son sens de la logique et surtout [de] progresser en s'amusant ». Il est clair que les promoteurs ne basent pas leur argumentation sur la valeur que peut avoir le ludique. Ils cherchent à rassurer les parents en leur montrant que « s'amuser » ne sera pour l'enfant qu'une activité parallèle, secondaire et qui en aucun cas ne l'empêchera d'atteindre les objectifs externes, liés à la connaissance du monde réel, prévus par les concepteurs. La seule phrase qui semble évoquer un plaisir purement gratuit, donc non lié à l'aspect externe des buts, est « Votre enfant s'émerveillera devant des personnages attachants dans un univers ludique aux graphismes colorés ». Cette mention, cependant, n'a pas de fonction forte dans l'argumentation commerciale : en figurant au dos de la jaquette du cédérom - à laquelle

le client n'a accès que lorsqu'il a déjà acheté le produit -, elle n'a pas une position très visible. Si elle est explicite, elle est malgré tout inscrite en petits caractères, en bas à droite de la jaquette, juste au-dessus de l'ours. La place donnée à ce message est révélatrice du positionnement pris par les concepteurs : si gratuité ou finalité interne il y a, ce n'est que ponctuellement et de manière peu importante. S'il ne s'agit pas totalement de la cacher, il n'est pas question, en tout cas, de s'en servir comme d'un argument de vente principal. Aux yeux des producteurs, le public n'y serait-il pas sensible ou risquerait-il même d'être gêné par cet aspect ludique ?

Le discours présent sur les documents d'accompagnement du cédérom *Voyage interactif au Pays des Maths* l'affiche ponctuellement clairement différent d'un jeu lorsqu'il met en avant les objectifs du logiciel en lui-même, dans leur aspect externe : il ne s'agit pas d'utiliser le cédérom pour l'utiliser mais de viser des buts extérieurs, liés à la vie réelle de l'enfant. Visiblement, le jeu en tant que tel n'aurait pas de raison d'être et sa présence comme activité à part entière serait bien difficile à légitimer. En effet, dans la première partie du livret d'accompagnement, destinée pour une part importante aux adultes et, d'après le type de discours émis, adressé plus particulièrement aux parents, on peut lire un certain nombre d'expressions mettant en avant le but du cédérom telles que « Tout en renforçant les connaissances de base, [les logiciels Edusoft] aident votre enfant à développer ses facultés de réflexion et de créativité ». Et si, parents, « votre enfant apprend tout en s'amusant ! », l'objectif principal est bien qu'il apprenne. Le cédérom prétend aussi « permettre à [l']enfant d'accroître sa soif de connaissance » (p. 5). Le livret nous indique explicitement que le cédérom a pour « objectif principal l'apprentissage des mathématiques par la résolution de problèmes ». Globalement, dans la présentation du logiciel qui est faite dans ce livret, beaucoup de termes mettent en évidence des buts précis, plus ou moins nettement exprimés mais toujours externes. On retrouve ainsi, outre les expressions qui annoncent clairement les objectifs, un certain nombre de mots dont la connotation renvoie à l'activité scolaire comme par exemple, les mots « apprentissage » (p. 9, 11), « révisent les matières » (p. 10), « comprendre », « acquérir » (p. 10), « acquisition » (p. 11), « introduire les différents concepts mathématiques », « connaissances mathématiques qu'ils ont apprises », « compétences » (p. 11), « problèmes », « consolidation des connaissances » (p. 12). On retrouve également un type de discours faisant référence à l'idée d'amélioration, de progression : « développement » (p. 5), « développer leur sens de la réflexion » (p. 10), « les progrès » (p. 11), « progression » (p. 12). On rassure ainsi les adultes quant à la finalité de ce produit. Il est annoncé comme conçu pour avoir une utilité certaine en lien avec le monde scolaire. Qu'il s'agisse de poursuivre le même but que l'école et de chercher à éduquer (« l'éducation est un processus en perpétuelle évolution ») ou qu'il soit question de permettre aux enfants de s'améliorer dans un domaine, le produit est annoncé comme servant un but extérieur autre que le simple fait de consulter le logiciel : le cédérom n'est pas conçu pour permettre des activités auto-téliques.

2.2.2. Le discours accompagnant le cédérom *J'apprends à calculer*

Sur la boîte en carton dans laquelle est vendue le cédérom *J'apprends à calculer*, il n'est presque pas fait allusion au jeu. Si des éléments graphiques comme les représentations des personnages qui interviennent dans le cédérom peuvent induire éventuellement l'idée que l'on a affaire à du jeu de par l'aspect fictionnel qui est facilement associé au ludique, seul trois termes évoquent directement le jeu. L'activité qui porte le nom de *Super-Jeu* est citée une fois au dos de la boîte lorsque l'on explique que le produit est basé, notamment, sur « un système de récompenses qui valorisent [la] progression [de l'enfant] dans le CD-ROM, en lui permettant d'accéder à un Super-Jeu ». Le nom de cette activité apparaît également sur la représentation de l'écran sommaire qui figure également sur le dos de la boîte. Ici, il est clair que le jeu est une activité complémentaire qui ne peut être auto-télique que parce qu'elle est accessible seulement une fois les activités hétéro-téliques réalisées. Le jeu en lui-même n'est pas annoncé comme permettant d'apprendre. Il semble n'avoir pour seul rôle que celui d'un moteur poussant les enfants à utiliser le cédérom. Le terme « jeux » est cité une seule fois au dos de la boîte, d'ailleurs, paradoxalement, juste après qu'il soit fait allusion aux exercices proposés : « le programme [...] adapte le niveau de difficulté des exercices » et « Au fur et à mesure des jeux, [l']enfant développe ainsi les compétences requises pour son âge ». Il se met en place ici une rhétorique ambiguë : en fait, on propose des exercices mais les enfants jouent. Sans expliquer ce qui ferait que les enfants joueraient, il semble pourtant implicite que le programme est conçu pour qu'ils ressentent les exercices comme du jeu. En soi, structurellement, jeu et exercice sont deux types d'activités incompatibles mais une attitude particulière des enfants pourrait, il est vrai, faire d'un exercice un jeu. Il nous semble pourtant que ce type de basculement ne peut se faire que dans des conditions très spécifiques. En tout cas, on annonce implicitement ici, des exercices déguisés en jeux que les enfants, finalement un peu naïfs, prendraient pour tels. Nous verrons dans les résultats des analyses pragmatiques concernant la perception du jeu par les enfants qu'ils ne sont pas dupes et qu'ils sont en mesure de donner un certain nombre de caractéristiques structurelles qui constituent pour eux la forme ludique.

En tout cas, ici, le jeu n'est absolument pas présenté comme un argument de vente. Il est discrètement annoncé comme ce qui est censé motiver l'enfant et lui faire faire des apprentissages sans qu'il ait l'impression de travailler. Si l'on peut évoquer l'utilisation de la présence annoncée du jeu comme un argument, celui-ci serait lié à l'image que l'on se fait des enfants. Dans la jaquette, l'idée de jeu n'est évoquée que deux fois sous la forme du titre de l'activité *Super-Jeu*. Globalement donc, si l'on imagine que l'iconique est ce qui s'adresse aux enfants ciblés par le produit, on cherche à transmettre l'idée de jeu par les dessins des personnages du cédérom, parfois en

situation cocasse et par une présentation des activités qui n'évoque pas de façon évidente l'idée de pratique du calcul. Le textuel, en revanche, qui concerne principalement les parents ou les enseignants construit son argumentation autour des objectifs visés par les activités annoncées comme hétéro-téliques et du jeu comme source de motivation.

2.2.3. Le discours accompagnant le cédérom *Adibou 2*

La boîte dans laquelle sont vendus les deux cédéroms qui constituent *Adibou 2* nous semble proposer deux positionnements différents par rapport à la place qu'elle attribue au jeu. Sur la face avant de cette boîte qui est, logiquement, la première à être vue, c'est l'aspect scolaire qui est mis en évidence de façon importante. Le sous-titre « Accompagnement scolaire » est à ce titre révélateur. D'autres références au monde de l'éducatif sont en évidence : sous le titre apparaissent en gros caractères « JE LIS », « JE CALCULE » et « 6-7 ans CP ». La première approche de ce produit le présente comme un produit à vocation éducative et cela n'est que dans ce qui figure en plus petit au bas de la boîte qu'apparaît la notion de ludique. Dans la mention « LECTURE, CALCUL, DESSIN, CREATION, JEUX... TOUT UN MONDE D'EMERVEILLEMENT », notons que le jeu n'apparaît qu'en cinquième position dans le type d'activité proposé. Ce qui est à noter par rapport à cette mise en avant de l'éducatif et de la place minime laissée au jeu, c'est qu'au dos de cette boîte, le jeu occupe une place beaucoup plus visible. S'il n'est qu'en troisième position dans le titre « EVEIL, APPRENTISSAGE, JEU... », il est malgré tout cité en premier dans les activités que l'enfant peut choisir. En effet, le personnage d'Adibou « l'entraîne dans un monde magique, qui vit au rythme de ses habitants, pour jouer ou choisir des activités d'apprentissage et d'éveil au gré de sa progression. » De la même manière, le monde du personnage présent dans l'ensemble des parcours est présenté comme un environnement, *le monde d'Adibou 2,* clos et qui, en tant que tel peut apparaître comme ayant des caractéristiques ludiques. Dans l'association entre les deux faces de cette boîte, le positionnement par rapport au jeu est loin d'être clair de la part des promoteurs du cédérom. Implicitement, le produit est annoncé comme ludique mais explicitement, il est difficile de l'afficher. L'argument principal qui est mis en avant dans un but commercial, en tout cas, mise sur l'éducatif sur la face avant de la boîte. Le ludique n'est annoncé que progressivement, au fur et à mesure de la lecture de ce qui est inscrit sur la boîte, ainsi que sur le livret d'accompagnement.

En effet dans le livret joint aux cédéroms d'*Adibou 2*, dès la première page, dans une sorte d'éditorial intitulé la « lettre de COKTEL », l'auteur qui est l'une des quatre personnes à avoir supervisé le projet, écrit au nom de la société que le souhait de Coktel est « que tous les enfants puissent bénéficier de programmes éducatifs de la meilleure qualité qui les aident réellement et les enrichissent » (p. 1). Cette déclaration d'intention met clairement en évidence une finalité externe à tous les produits édités par cette société, qui touche le monde réel de l'enfant, de même que l'expression « vocation éducative ». La société déclare réaliser des « logiciels éducatifs », au but externe avoué

et revendiqué. Pour Coktel, le terme de ludique n'a, semble-t-il, pas sa place auprès de celui d'éducatif, alors que l'on s'aperçoit dans l'analyse interne du *Pays d'Adibou 2*[22], que le produit dans la façon dont il se donne à être utilisé a toutes les formes extérieures du jeu. La société, qu'elle en soit persuadée ou qu'il s'agisse d'une stratégie commerciale, induit l'idée, par cette forme d'identité revendiquée, que le ludique peut nuire à l'image d'un cédérom. Dans la lettre, la notion de jeu est pourtant présente. Il est même question du « mariage de l'apprentissage et du ludique », censé donc associer finalité externe et interne. Le jeu, pour être légitime a besoin d'une forte caution de l'éducatif.

Si l'on ose avouer qu'il y a du jeu dans *Adibou 2*, c'est bien parce que le logiciel aurait réussi une association exceptionnelle, *quasi* impossible à réaliser entre le jeu et le savoir et c'est d'ailleurs ce qui en ferait le produit à choisir parmi tous les autres. Le ludique et l'éducatif ne semblent pas faire bon ménage mais l'argumentaire commercial du livret d'accompagnement est construit sur le fait que cette incompatibilité auraient été dépassées par les concepteurs qui proposent « des logiciels éducatifs qui soient aussi sérieux qu'attractifs, conviviaux et créatifs » (lettre d'accompagnement, p. 1). Dans l'ensemble des documents d'accompagnement, si le jeu est présent implicitement dans ce qui est décrit des situations proposées, il n'est pas explicité ni mis en avant en tant qu'atout potentiel comme c'est le cas pour l'éducatif.

*

* *

Aucun des trois argumentaires de vente de ces cédéroms ne met en avant le jeu comme un argument fort. S'il n'est pas dissimulé derrière des activités à but externe, son utilisation nécessite visiblement pour les promoteurs d'être justifiée. Nous ne pouvons pas savoir quelle est leur véritable position par rapport à la présence du jeu car il faudrait pour cela avoir recours à une analyse pragmatique du pôle de production. Cependant nous pouvons tirer des conclusions sur le type de discours qu'ils véhiculent sur le jeu, sans savoir s'ils sont eux-mêmes porteurs de ce qu'ils écrivent ou s'ils construisent des propos conformes à l'idée qu'ils se font des acheteurs potentiels. Toujours est-il que le jeu paraît inutile en soi et n'a sa place que lorsqu'il accompagne une activité de type scolaire. Jamais le jeu n'est présenté comme une structure qui, en tant que telle, permettrait l'apprentissage. C'est toujours sous couvert de l'exercice qu'il a droit de cité : il reste une activité dont la valeur ontologique est encore perçue comme

[22] Dont nous ne ferons pas mention ici car il ne fait pas spécifiquement partie du corpus.

inférieure, comme elle l'était déjà pour Platon[23]. Comment les enfants trouvent-ils à se situer entre ces représentations plutôt négatives du jeu qui en font une activité futile, voire annexe, et leur vécu qui, lui, en a un besoin existentiel ? Comprendre comment ils vivent les situations qu'on leur propose et quels sont pour eux les critères de ce qui est ludique ou non fera l'objet de la troisième partie de ce chapitre. Mais, d'abord, intéressons-nous aux représentations du jeu que leurs propres discours véhiculent qui, dans une certaine mesure sont influencées par celles des adultes. Le recours à l'expérimentation devient nécessaire et les conclusions auxquelles nous allons aboutir sont le résultat des réponses des enfants à nos questions sur l'image qu'ils se font du jeu, et de sa pratique à l'école.

2.3. Les représentations du jeu en cours chez les enfants

Lorsque l'on demande aux enfants de nous dire ce que signifie « jouer », ils ont bien des difficultés à répondre. Certains associent à ce terme des synonymes comme s'amuser ou en font une caractérisation tautologique en disant que *« jouer, c'est faire des jeux »*. On ne peut pas réellement s'étonner de la définition qu'ils ont du mal à construire dans la mesure où les chercheurs eux-mêmes reconnaissent la complexité de cette notion. On peut noter pourtant que lorsqu'ils en parlent, c'est du point de vue de ce qu'ils vivent eux-mêmes et décrivent en fait ce qu'est l'attitude ludique. Lorsque Nicolas, par exemple, répond à la question *« qu'est-ce que jouer ? »* par *« c'est quand on prend quelque chose et qu'on a envie de jouer » (A : 15)*, il montre très bien que le jeu ne dépend pas seulement d'une structure ludique mais également d'une attitude ludique. Si l'attitude ludique est indispensable pour qu'il y ait jeu contrairement à la structure ludique, on peut se demander malgré tout si la structure ludique n'est pas plus importante pour l'adulte que pour l'enfant. Mais vérifier qu'effectivement les enfants peuvent adopter une attitude ludique plus facilement que les adultes en l'absence de structure ludique devrait faire l'objet d'une autre étude approfondie.

Si, pour tenter de préciser la représentation qu'ils ont du jeu, on demande aux enfants d'indiquer quel est son contraire, la plupart d'entre eux répondent que c'est le travail. Deux enfants répondent ne pas savoir et une fillette répond que le contraire de jouer c'est *« d'être gentil » (A :126)*. Nous poursuivons le questionnement afin de tenter de comprendre ce qui sous-tend sa réponse :

Observateur : *- Le contraire de jouer c'est être gentil ? Ca veut dire que quand on joue on n'est pas gentil ?*

Pauline : *- Si mais des fois quand on joue, on râle parce qu'on a pas envie d'être celui qui doit compter...*

---

[23] Comme nous l'avons expliqué à la page 91.

Pauline, en évoquant des événements déplaisants pour elle, peut parler du jeu à deux niveaux. Elle peut d'abord indiquer par ses propos que le jeu n'est pas toujours quelque chose d'agréable, tout comme le fait de ne pas être gentil, qui peut être associé pour elle à des causes d'insatisfaction. Elle peut ensuite aussi, renvoyer par cette phrase la représentation qu'elle pense que l'on a d'elle lorsqu'elle joue. Quelle que soit l'hypothèse à laquelle corresponde la réalité, la représentation du jeu semble ici négative, au moins partiellement. On note aussi une représentation négative dans les propos d'Elodie, pour qui, le jeu est dévalorisant car *« c'est pour les bébés » (A : 165).* La fillette n'envisagera même pas le fait d'avoir éventuellement face à elle un jeu dans la mesure où elle part du principe qu'elle travaille en utilisant le cédérom qui lui est proposé. Sa représentation négative du jeu nous semble être influencée par la représentation parentale pour plusieurs raisons. D'abord, Elodie répond systématiquement au début à toutes les questions par cette idée qu'il faut travailler qui devient comme un *leit-motiv*. On sent ses réponses pré-construites, pas forcément adaptées à nos questions et correspondant certainement à ce qu'elle pense que nous, adulte, souhaitons entendre ou à ce qu'elle croie, elle, enfant, devoir dire. Ensuite, elle nous donne quelques indications pour interpréter ses réponses qui nous montrent le caractère très affectif qu'elle donne aux résultats scolaires, lorsqu'on lui demande si elle estime que faire des fautes dans un travail a ou non un caractère de gravité (A : 166) :

Elodie : - *C'est grave. Parce que moi quand j'ai des mauvaises notes, ma maman elle me dispute.*

Une faille dans sa position laisse, enfin, apparaître la distance qui sépare ce qu'elle dit de ce qu'elle vit lorsque nous lui demandons après l'activité *Exploration* du *Pays 1 : Formes et Motifs* du cédérom *Voyage interactif au Pays des Maths* si elle a joué. Elle répond d'abord qu'elle a travaillé. Nous poursuivons notre questionnement pour tenter d'en savoir plus(A : 165) :

Observateur : - *Et tu n'as pas l'impression d'avoir joué ?*
Elodie : - *Si.*
Observateur : - *Tu as l'impression d'avoir joué ?*
Elodie : - *Et un petit peu travaillé.*

Ce qu'elle déclare d'abord avoir vécu est donc différent de ce qu'elle a réellement vécu et qu'elle finit par dire. Elle répond par rapport à ce qu'elle pense être des normes dans lesquelles sa réponse doit s'inscrire. Ici, il apparaît que sa représentation positive du travail et sa représentation négative du jeu - on ne peut savoir laquelle était la première sans aller plus loin dans le questionnement - peuvent l'empêcher d'avoir une attitude ludique spontanée par rapport à une situation. Cette scission nous semble trop marquée pour être liée à sa propre conception du jeu.

La représentation que la plupart des enfants ont du jeu dans le cadre de l'expérimentation est, elle-aussi, révélatrice d'une antinomie qui peut exister avec celle qu'ils ont de l'univers scolaire. Cela est extrêmement intéressant car c'est en mettant en évidence les ruptures que nous pouvons définir les domaines et les représentations qui s'y attachent. Si les enfants déclarent parfois jouer dans la classe, ils limitent leurs descriptions à des activités comme le dessin ou le sport. Sans que, structurellement, ces activités puissent toujours être associées à du ludique - même si elles peuvent l'être effectivement pour les enfants interrogés -, elles sont évoquées aussi comme telles par leur opposition avec des activités où ils disent travailler. C'est donc plus par opposition à la notion de travail qu'ils parlent de jeu à propos de ces activités hétéro-téliques que par rapport à leur structure. C'est en fait ici de leur attitude ludique dont ils sont amenés à parler : ces activités n'étant pas, pour eux, attachés à une représentation centrée sur l'idée du travail, ils peuvent adopter une attitude différente de celle qu'on leur demande d'avoir face à une activité plus *scolaire*. Cette opposition entre le milieu de la classe et le jeu est présente chez la majorité des enfants et se lit à travers des remarques très explicites, comme celles de Laura et de Nicolas dont les représentations qu'ils se font du second cédérom qu'on leur propose sont influencées par ce qui les renvoie à une antinomie (A : 23) :

Observateur : - *Pourquoi est-ce que tu crois que c'est du travail ?*
Laura : - *Ben, parce qu'on vient de jouer un peu sur celui-là, alors...*
Nicolas : - *Ouais, parce que si on vient de jouer sur celui-là, ça peut pas être toute la matinée du jeu...*

De la même manière, Laura, lorsqu'elle a entendu le personnage de l'ours parler de *« jeux de calculs »* dans l'animation au début du cédérom, manifeste son étonnement en répétant cette expression d'un ton dubitatif et en riant. L'idée que jeu et activité scolaire puissent être associés lui semble impossible de prime abord et elle attribue cette formule à l'humour du personnage. Cela n'est pas pour autant que les enfants ne disent pas que certains jeux peuvent permettre d'apprendre comme Nicolas pour qui *« Admettons, si on a un jeu et que ça apprend, ben, on peut apprendre avec le jeu » (A : 14)*. Le jeu ne permet pas, par principe, d'apprendre mais il ne l'interdit pas non plus. Une non gratuité subséquente ne paraît pas, pour les enfants, remettre en question le ludique de l'activité qu'ils pratiquent. Les enfants ne mettent ainsi pas tous les jeux dans la même catégorie mais ne sont pas capables d'expliquer plus précisément ce à quoi correspondent de tels jeux.

*

* *

Globalement donc, le jeu n'est pas associé à une représentation négative mais se limite à certains contextes. La classe, en particulier, n'est pas un lieu où les enfants imaginent facilement le jeu. Ils envisagent pourtant majoritairement que cette activité auto-télique, tout en n'ayant pas de but autre qu'elle-même, puisse avoir des effets. On peut penser que d'une part, les représentations des adultes de leur entourage ont une influence sur les représentations des enfants, - mais vérifier cette hypothèse nécessiterait de s'intéresser aux représentations des parents et des enseignants de ces enfants - et que, d'autre part, leurs pratiques participent aussi de la construction de ses représentations, comme nous le montre l'exemple du dessin considéré comme un jeu.

3. Quel ludique dans les cédéroms « ludo-éducatifs » ?

Face à des cédéroms qui s'annoncent comme associant jeu et apprentissage, une triple approche est nécessaire de manière à procéder à une analyse la plus complète possible. Les documents qui entourent ces produits mettent en avant un certain nombre de caractéristiques qui peuvent être celles qui définissent de façon implicite une situation susceptible d'avoir une structure ludique. A ce premier niveau, ce qui va apparaître, d'abord, c'est la façon dont les promoteurs organisent leurs discours et construisent une image du produit que nous allons confronter, ensuite, à la réalité des situations proposées. Nous procéderons alors à une analyse interne qui nous permettra de vérifier si ce qui est annoncé est effectivement présent dans le produit. La troisième perspective, constituée par les résultats de l'analyse expérimentale, permettra de vérifier si les enfants considèrent effectivement ce qui est censé être ludique comme du jeu. Nous serons donc conduite à confronter les deux premiers niveaux à un certain nombre d'observations et de propos tenus par les enfants eux-mêmes sur les cédéroms utilisés. Cette mise en perspective permettra d'examiner si les caractéristiques principales qui permettent de parler de jeu sont réunies dans les produits du corpus.

Avant tout, nous allons, dans cette introduction, rendre compte globalement de la façon dont les enfants ont perçu les trois cédéroms proposés. Alors que *J'apprends à calculer* leur semble être majoritairement du jeu, *Voyage interactif au Pays des Maths* est considéré comme ludique mais également comme proposant du travail et le *Pays du Savoir* d'*Adibou 2* apparaît à tous les enfants de CP, à une exception près, comme du travail, tel que nous le montrent les *figures 7, 8* et *9*.

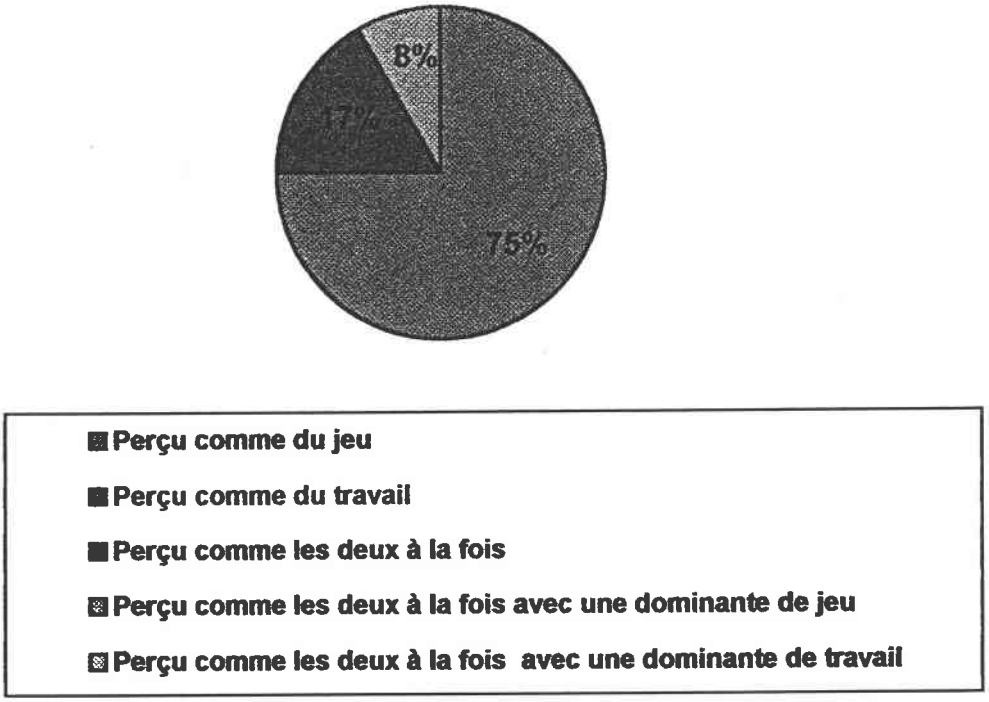


Fig. 7. Perception globale de **J'apprends à calculer**[24]

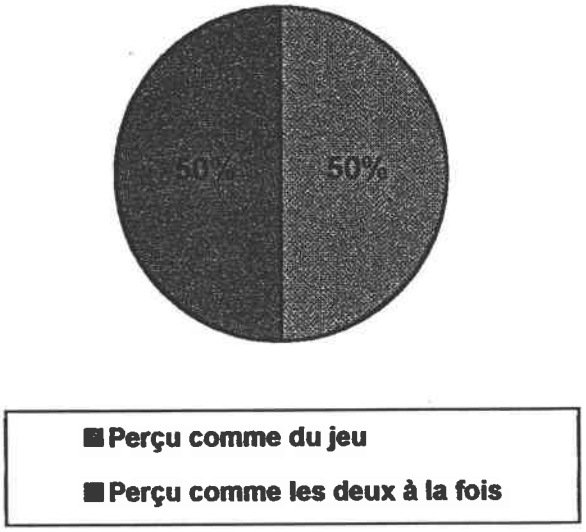


Fig. 8. Perception globale de **Voyage interactif au Pays des Maths**

[24] Si des éléments apparaissent dans la légende et ne figurent pas sur un graphique en particulier, c'est qu'ils n'ont pas été cités par les enfants à propos de l'un des titres mais qu'ils font partie de ce qui a été globalement évoqué.

Fig. 9. Perception globale du **Pays du Savoir** *du cédérom* **Adibou 2**

Dans les trois cédéroms étudiés, d'une part, les termes de « jeu », de « joueur » sont fréquemment évoqués par les personnages fictionnels. D'autre part, rien ne renvoie directement à la notion de travail. On pourrait penser alors que, même si ce qui est annoncé n'est pas du jeu, les enfants pourraient très bien parler de jeu puisque l'activité située en permanence dans ce champ-là. On peut se demander alors légitimement quelle peut être la validité des réponses des enfants par rapport à leur ressenti. Même si, au niveau structurel, les enfants ne pensent pas avoir affaire à un jeu, ne vont-ils pas se représenter la structure comme ludique puisqu'elle est étiquetée ainsi ou même adopter, de ce fait, une attitude ludique ? En fait, lors de l'expérimentation, nous nous sommes aperçu du peu d'influence du discours véhiculé par le support sur les propos des enfants qui rendaient bien compte d'un perçu et d'un vécu. Beaucoup d'enfants, par exemple, ont parlé de travail immédiatement après que des mots du champ lexical du jeu avaient été évoqués. Sans relever ce qui aurait pu leur apparaître comme un paradoxe, les enfants décrivent leurs perceptions comme s'ils n'avaient pas enregistré ce qu'ils venaient d'entendre. Aucun, par exemple, n'a justifié sa propre utilisation du terme jeu à propos d'une activité par l'évocation des paroles d'un personnage. Les enfants ont fait preuve d'un détachement qui leur a fait évoquer leurs propres normes du jeu et qui se révèlent indépendantes de celles d'une définition arbitraire qui leur serait imposée.

Tout au long de la suite de la fin de ce chapitre et du chapitre suivant, le but sera de cerner les critères qui font que, dans certains cas les enfants parlent de jeu et dans d'autres de travail. En nous servant de leurs remarques et de leurs commentaires spontanés, ainsi que de leurs réponses à nos questions, nous affinerons les caractéristiques du jeu en les mettant en perspective avec les hypothèses théoriques énoncées jusque-là et les annonces des promoteurs. La question sera, déjà, de savoir si les frontières du monde constitué en font un monde clos et si les activités proposées sont gratuites pour les enfants.

L'ensemble de nos observations portera principalement sur une analyse du verbal et du para-verbal. Si quelques remarques pourront faire allusion à du non verbal, nous n'avons pas cherché particulièrement à mettre cela en évidence, non pas que cela manque d'intérêt - bien au contraire - mais parce que le verbal et le para-verbal nous semblait, dans un premier temps fournir un matériau d'analyse déjà très riche à traiter et que nous avons choisi de le mémoriser par un enregistrement sonore, plus souple à utiliser qu'une caméra vidéo qui aurait imposé d'autres contraintes. L'observation du non verbal serait une voie fort intéressante pour poursuite et enrichir ce travail.

3.1. La clôture du monde

3.1.1. La clôture annoncée par les promoteurs

Ce que nous allons d'abord chercher à mettre en évidence, c'est la façon dont les documents qui accompagnent les cédéroms parlent du jeu. Les produits sont-ils explicitement annoncés comme ludiques et, de façon plus implicite, leurs caractéristiques, telles qu'elles sont décrites correspondent-elles à celles d'un jeu. Nous allons observer ces discours construits par les concepteurs en fonction de certains traits du jeu, déterminés par les différentes définitions proposées jusque là. Evidemment, cette approche ne prétend pas déceler les intentions des promoteurs, dans la mesure où il nous est impossible, par ce type d'analyse de discours, de savoir quelles ont été les références des auteurs lors de l'élaboration du paratexte. Il serait en effet bien imprudent de prétendre que les concepteurs, pour indiquer qu'il s'agissait d'un jeu, ont présenté le produit comme ayant les caractéristiques qui nous permettent, à nous, de parler de structure ludique. Le regard que nous portons sur le paratexte n'a pas ici pour but de décrypter les représentations des concepteurs. Seule une étude de la sphère de production le permettrait mais nous avons délibérément choisi d'orienter notre étude pragmatique sur la réception. En revanche, l'étude du paratexte nous permet de voir comment dans la façon dont on parle du produit, il est possible de lire en filigrane s'il est annoncé comme ludique, sans que ceci soit nécessairement explicité.

Dans le livret d'accompagnement *de Voyage interactif au Pays des Maths* et la jaquette de ce cédérom, on constate l'utilisation de certains termes très signifiants qui donnent des indications sur le type de monde proposé. Mais avant tout, il nous semble important de signaler que le livret d'accompagnement se scinde en deux parties. La première (de la page 1 à la page 18) s'adresse plus spécifiquement aux parents. On parle en effet de l'enfant à la troisième personne, on s'adresse au lecteur en utilisant la deuxième personne du pluriel. Le contenu du texte, d'autre part, qui concerne l'intérêt éducatif du produit et son *bon usage*, semble être adapté à des préoccupations que l'on prête à des parents. La seconde partie, quant à elle, - qui d'ailleurs commence sur une

nouvelle page du livret (p. 19) alors qu'elle aurait pu, au niveau de la mise en page, commencer à la page précédente- , s'adresse plus particulièrement aux enfants. On y utilise la deuxième personne du singulier et on y donne, à la manière d'un mode d'emploi, des indications sur la manière d'utiliser le cédérom.

Dans la première partie du livret, adressé spécifiquement aux parents, la phrase que nous avons déjà citée auparavant prend par rapport à la gratuité un sens nouveau. En effet, on nous dit que « le programme permet aux enfants de mettre en pratique leurs connaissances mathématiques tout en gardant un caractère ludique » (p. 9) et que le cédérom propose un « contenu pédagogique étroitement associé à un concept ludique qui fait que votre enfant apprend tout en s'amusant » (p. 5). On serait en quelque sorte face à la fois à un monde qui n'est pas fermé sur lui-même car il est lié fortement au monde réel, notamment par la mise en pratique de connaissances mathématiques, et à un monde ludique, explicité comme tel et qui, par essence serait fermé sur lui-même et dont il est question notamment dans l'expression « situations de jeu riches ».

Sur la jaquette, elle aussi principalement destinée aux parents - document d'accroche plus que tout autre - on indique que l'enfant va trouver dans le produit « tout ce dont [il] a besoin pour renforcer sa capacité de raisonnement, développer son sens de la logique et surtout progresser tout en s'amusant ». A nouveau, l'idée de raisonnement, de sens de la logique et de progression nous renvoie à l'idée d'un monde en prise avec la réalité, puisqu'il s'agit d'atteindre le réel de l'enfant en cherchant à en faire quelqu'un de mieux adapté à ce réel. Les termes liés à la notion de jeu impliquent, eux, en revanche, un monde fonctionnant sur lui-même et qui, pour être nommé « jeu » nécessite, d'ailleurs, de former cet univers à part. Le terme « surtout » met en évidence ce qui peut apparaître comme un paradoxe : l'enfant va « progresser tout en s'amusant ». Une hiérarchisation est, en tout cas, établie dans les types d'activités : il s'agit avant tout autre chose de faire évoluer l'enfant sur un plan cognitif. On aurait donc finalement affaire à un double discours qui chercherait à concilier deux formes d'existence d'un monde qui pourrait être à la fois clos et ouvert.

Nous avons vu précédemment que cette question pouvait être résolue théoriquement en déplaçant la problématique et en comprenant finalement qu'un joueur-enfant est un enfant qui joue et qui va, pour jouer dans ce monde clos, faire appel à son sens de la stratégie, à son imagination, à ses connaissances, c'est-à-dire à des éléments du monde extérieur. Le monde ludique reste alors fermé mais c'est le joueur qui, parce qu'il appartient à un univers bien plus large, construit des passerelles entre les deux espaces. Monde clos et ouvert ne sont donc certainement pas incompatibles. En revanche, pouvoir faire la distinction entre les deux nous semble important, à ce niveau de l'analyse, pour pouvoir définir le monde strictement ludique, quelle que soit la façon dont il est pénétré ensuite par l'enfant.

Si donc parler à la fois de clôture et d'ouverture du monde n'est pas paradoxal, ce qui apparaît bien clairement dans le paratexte de *Voyage interactif au Pays des Maths*,

c'est que la part du ludique est au service de l'éducatif. On annonce dans un premier temps de l'apprentissage, associé dans un second temps à du jeu.

Dans les documents qui accompagnent *J'apprends à calculer*, la définition du type de monde n'est pas construite de la même façon. C'est principalement une notion spatiale qui va constituer la clôture du monde. L'espace fictionnel mis en place est « l'île des glaçons » qui sera le cadre de l'ensemble des activités du produit. Le monde en vigueur dans le cédérom est donc délimité par des frontières avec le monde réel, symbolisées par les limites de *l'île* associée à deux *îlots*. Aucune référence au monde réel n'est mise en évidence par rapport à cet univers qui restera fictionnel. En revanche, l'ensemble des objectifs annoncés ouvrent ce monde vers la réalité : il s'agit de faire « découvr[ir] les 1ères bases du calcul », de permettre « aux enfants à partir de 5 ans d'aborder les notions de base en calcul : compter de 1 à 100, additionner, soustraire, reconnaître les signes mathématiques... ». Parce qu'il s'agit d'activités hétéro-téliques ancrées dans le monde réel, on est face à un monde non clos. On retrouve en fait la distinction explicitée précédemment : le monde présenté aux enfants s'annonce fermé alors que celui expliqué aux adultes, apparaît comme tout à fait ouvert sur le monde extérieur. Notons cependant quelques points particuliers qui apparaissent en bas à gauche de la boîte en carton dans laquelle est vendu le cédérom qui résument en quelques mots les arguments promotionnels.

Ce discours, qui s'adresse aux parents, déroge une seule fois à la règle qui veut qu'il présente un monde ouvert. En effet, on met en évidence un processus qui se déroule à l'intérieur du monde du cédérom lui-même : « un système de récompenses qui valorise sa progression dans le CD-ROM, en lui permettant d'accéder au Super-Jeu ». Ici, le « système de récompenses » - qui consiste à chaque situation réussie à l'obtention de glace qui doit former un bloc - présente aux parents un monde qui peut apparaître clos aux les enfants. En effet, les buts et les conséquences peuvent se limiter tous deux aux frontières intérieures d'un monde fermé.

Cependant, il apparaît bien, en filigrane que c'est un dispositif mis en place pour les enfants qui n'est qu'un élément motivant pour eux mais qui ne change en rien la structure des activités. L'ouverture du monde, elle, est annoncée de manière bien claire lorsque l'on parle tout d'abord d'« exercices », d'« une section dédiée aux parents et aux enseignants proposant des activités pédagogiques complémentaires » : le monde est totalement ouvert sur la réalité et les activités du cédérom peuvent se voir prolongées en dehors de son utilisation. Le statut du « tableau d'évaluation qui peut être imprimé » est lui aussi un lien très particulier avec le monde réel qui donne aux conséquences des actions une valeur non négligeable. Les résultats des actes de l'enfants ne restent pas internes au cédérom. Ils sont accessibles par les adultes qui, selon l'usage qu'ils en ont dans le réel, peuvent ouvrir définitivement le monde du cédérom, y compris celui perçu par l'enfant.

Le livret joint aux deux cédéroms qui constituent *Adibou 2* met en évidence l'existence de deux « pays » distincts. Il y a le *Pays d'Adibou* qui constitue l'environnement général et le *Pays du Savoir*, application supplémentaire, qui apparaît comme une sorte de province annexe, accessible depuis le *Pays d'Adibou*. On se retrouve dans ce *Pays du Savoir*, « après avoir cliqué sur la pancarte dans l'écran central ». Ces deux univers, parce qu'ils peuvent exister indépendamment - ils sont d'ailleurs supportés par deux cédéroms différents - sont à analyser de façon distincte. Puisque nous nous sommes intéressée à certaines activités proposées par le *Pays du Savoir*, il ne nous semble pas pertinent de décrire la façon dont le *Pays d'Adibou* se présente. Les conclusions auxquelles nous arriverions n'auraient en l'occurrence aucun intérêt sans une confrontation avec une analyse de l'utilisation de cette partie du cédérom par les enfants. La seule chose qu'il est important de signaler, c'est que les deux *pays* coexistant dans cet univers ne sont pas présentés de la même manière. Le *Pays d'Adibou* qui constitue d'ailleurs ce que les concepteurs appellent *l'environnement* est annoncé globalement comme un monde clos, alors que le *Pays du Savoir* apparaît plutôt comme très ouvert sur le monde réel et qui tendrait donc, si l'on en revient aux définitions originelles du jeu, certainement moins vers le ludique que vers l'environnement.

Voyons donc comment le monde du *Pays du Savoir* est délimité. Sur la boîte du cédérom, il n'y a pas d'éléments de discours qualifiant en particulier ce *Pays du Savoir*. En revanche, dans le livret d'accompagnement 8 pages sur 45 lui sont consacrées. Proportionnellement, la place accordée au discours sur ce *pays* est donc, évidemment, très minoritaire. On peut malgré tout faire apparaître quelques éléments concernant la clôture éventuelle de ce monde dans lequel « les applications sont organisées par matière » et où « l'enfant peut choisir de travailler soit le calcul soit la lecture » (p. 38). Dans ces quelques mots, on retrouve un lien très fort avec des renvois au monde réel, et notamment des références scolaires, qui contribue à présenter ce monde comme ouvert sur la réalité.

D'autres relations que le livret annonce ouvrent elles aussi le monde interne au cédérom sur le monde externe. On apprend notamment à la page 44 que lorsque l'enfant « termine correctement toutes les applications qu'il a installées », « un code apparaît » et va servir de lien avec le monde réel. « Ce code, envoyé sur papier libre à COKTEL permettra à l'enfant de gagner un cadeau surprise ; et ADIBOU aime beaucoup recevoir des lettres ou des dessins avec le code de l'enfant ». Le lien entre l'interne et l'externe se matérialisera d'abord par le code puis par un cadeau que l'enfant est censé recevoir si son action dans le monde du cédérom correspond à ce que les concepteurs attendent de lui. Mais dans cette accès à la réalité, on continue à faire allusion au monde clos lorsque l'on présente le personnage d'*Adibou* comme réel alors qu'il n'est qu'un personnage

fictionnel. Les deux mondes sont donc fortement en contact et le monde interne n'est pas du tout clos.

*

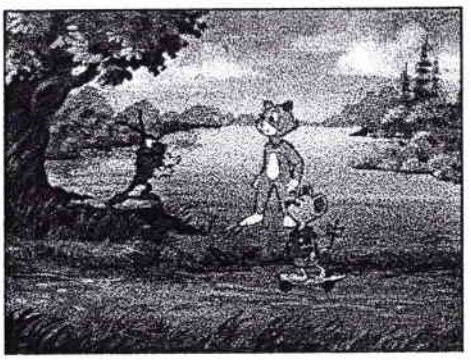
* *

Il n'y a donc visiblement pas de règle générale dans la façon dont le monde proposé par les cédéroms du corpus est annoncé. La seule chose qui est certaine c'est qu'aucun de ces titres n'est présenté comme un monde totalement clos. Même si la clôture du monde pouvait suffire à parler de jeu, on ne pourrait pas affirmer pour autant que les produits ne sont structurellement que du jeu, dans la mesure où un lien avec le monde réel est toujours crée, ne serait-ce au minimum que par la présence d'un tableau de résultats, qui, potentiellement, ouvre le monde du cédérom au monde extérieur. Toutes ces remarques, évidemment, ne concernent que ce qui est dit des cédéroms dans les documents qui l'accompagnent. Il va s'agir maintenant, lors d'une analyse interne confrontée aux résultats de l'expérimentation, de voir si les mondes de ces différents cédéroms se présentent effectivement comme ils étaient annoncés et sont vécus comme tels par les enfants.

3.1.2. Quelle clôture réelle du monde ?

La mise en place d'un univers aux limites déterminées

Remarquons avant toute chose que pour l'ensemble des deux cédéroms, l'on a affaire à des images dessinées, en couleur, fixes ou animées, à la manière d'un dessin animé. Les personnages qui vont apparaître tout au long de l'utilisation des produits représentent des animaux. Ils n'en ont que les traits principaux nécessaires à leur reconnaissance, selon les critères communément répandus. Ils se présentent donc comme des personnages de fiction. On rencontre également des personnages qui ne renvoient à aucune réalité et sont crées sans référent réel comme le personnage de *Top l'explorateur* qui s'adresse ici à *Poussy la chatte* et *Mimi la souris*.



1. Personnages de **Voyage interactif au Pays des Maths**

Notons que les personnages qui représentent des animaux marchant, dans la réalité, sur leurs quatre pattes sont, dans la fiction, toujours debout, comme par exemple ci-dessous *Ours Blanc* et *Petit Pingouin*, certainement de façon à ce que l'enfant, en tant qu'individu humain, puisse s'identifier à eux.

2. Personnages de **J'apprends à calculer**

Le personnage d'*Adibou*, lui est particulier : il ressemble à un enfant, a une voix enfantine mais est un extra-terrestre. Le signe principal qui le distingue d'un être humain est le fait qu'il ait des oreilles pointues. Si le but ici est que l'enfant s'identifie à lui, il est également de faire en sorte que l'univers du personnage soit malgré tout suffisamment différent du monde réel pour qu'il puisse être clos.

3. Personnage **d'Adibou**

On entend également des voix enregistrées, des sons faisant référence directement ou non à des sons du monde réel. On peut donc considérer lors de l'analyse interne que l'on se trouve dans des mondes fictionnels, avec des univers diégétiques bien particuliers que nous allons détailler.

Dans l'univers fictionnel de *Voyage interactif au Pays des Maths*, évoluent un certain nombre de personnages comme *Poussy la chatte, Mimi la souris, Top l'explorateur* et d'autres protagonistes qui apparaissent ponctuellement. L'enfant est invité à entrer dans ce monde dès la chanson du générique dans laquelle la phrase « Viens avec nous » est répétée huit fois sous la forme d'un refrain. *Dix Pays des Maths* constituent à eux seuls un monde. On ne peut ici omettre de relever l'analogie avec le monde réel, composé de pays. Le fil conducteur qui existe entre ces *Pays* est un parcours que *Poussy la chatte,* à laquelle l'enfant est censé s'identifier, doit effectuer pour aboutir à la « montagne des maths » et en rencontrer le « magicien ». Une sorte de parcours initiatique, en somme, dans un monde parallèle, qui fonctionne sur lui-même. Les actions que l'enfant va effectuer par l'intermédiaire du périphérique qu'est la souris ne devraient avoir de conséquences que dans ce monde particulier.

La consultation du cédérom débute par la visualisation du personnage de *Poussy la chatte* qui jongle avec des nombres. Une chanson, qui associée à l'image constitue le générique de début, est chantée par une voix masculine, relativement douce, complétée, à la manière d'un chœur par quelques voix féminines. Les paroles de la chanson, qui sont chargées de sens, méritent d'être analysées. En voici la retranscription où nous notons en gras et en italique les mots chantés par la voix masculine et en italique ceux chantés par le chœur des voix féminines :

Poussy, la chatte est vraiment comme toi,
Elle se demande : « les maths, ça sert à quoi ? »

Viens avec nous,
Viens avec nous,
Viens avec nous,

Poussy prend le chemin des maths,
et elle entre en action

Viens avec nous,

Poussy prend le chemin des maths,
Formes ou bien soustraction

Viens avec nous,

Poussy prend le chemin des maths,
Fraction et addition

Viens avec nous,

Poussy prend le chemin des maths,
Vers le magicien des maths

Viens avec nous,
Viens avec nous.

Il faut signaler ici que les paroles prononcées par les voix féminines, qui contiennent un certain nombre de termes liés directement aux mathématiques, sont moins audibles que celles chantées distinctement par la voix masculine. Cela correspondrait-il à une volonté des concepteurs de ne pas trop insister sur cet aspect dans le cadre de la chanson de générique ou est-ce simplement dû à un artefact technique ? Seule une analyse de la démarche des producteurs aurait pu nous le dire. Ce que l'on peut, en revanche remarquer par une simple analyse du discours, c'est la volonté de la part de la conception d'atteindre l'enfant d'une part en lui permettant une identification à la chatte (« Poussy, la chatte, est vraiment comme toi ») et d'autre part, en attribuant à ce personnage un questionnement susceptible d'être le sien (« Elle se demande : « les maths, ça sert à quoi ? »). C'est d'ailleurs sur cette identification souhaitée que va reposer l'ensemble du scénario : c'est la chatte qui va être le personnage central et qui aura à résoudre les problèmes au fur et à mesure de son avancée dans les *Pays des Maths*. C'est bien sûr l'enfant, qui, par son action, guidera l'ensemble de ce parcours. L'identification est donc importante pour une bonne utilisation du cédérom. Il s'agirait, pour que l'ensemble puisse fonctionner comme prévu, de faire entrer l'enfant, de façon symbolique et imaginaire, dans cet univers fictionnel et, *a priori*, fermé sur lui-même.

Le cédérom *J'apprends à calculer* ne contient pas réellement ce que nous appelons un *générique*. Le monde se met en place lors de ce que nous définirions plutôt comme une saynette que nous allons analyser un peu plus loin. Il se clôt par une procédure qui permet de quitter le logiciel et l'animation qui l'accompagne dont nous reparlerons à propos *d'Adibou* dont l'arrêt de l'utilisation se déroule de la même manière que dans les deux autres titres.

Intéressons-nous, en revanche, au type de monde mis en place par le cédérom *Adibou*, dans sa globalité, même si nous avons proposé aux enfants de n'utiliser que le Pays du Savoir. Pour ce point précis, il nous paraît judicieux d'observer avant tout l'environnement constitué par le *Pays d'Adibou* car l'utilisateur, même s'il ne veut avoir accès qu'au *Pays du Savoir*, est obligé de passer par le *Pays d'Adibou*. Cet univers dans lequel il entre, est avant tout clairement délimité par un générique de début et l'équivalent d'un générique de fin. Lorsque l'on lance le logiciel, le personnage principal, *Adibou*, apparaît au milieu de l'écran *(voir écran 3. Personnage d'Adibou)*. Pendant une trentaine de secondes, une musique accompagne cette image fixe où l'on voit *Adibou* assis par terre, les mains dans les poches et faisant un clin d'œil, attitude plutôt enfantine. Aucun moyen n'est laissé à l'utilisateur pour lui éviter d'avoir à regarder et à écouter le générique. Cliquer sur la souris ne lui permet pas d'interrompre ce générique. Cette frontière que peut constituer le générique se pose systématiquement, sans qu'il ne soit possible de la supprimer, contrairement au générique de *Voyage interactif au Pays des Maths* et à la saynette de *J'apprends à calculer* qui peuvent être

interrompus. On entre en quelque sorte pendant ce temps dans l'univers *d'Adibou*. De la même façon, lorsque l'on décide d'interrompre l'utilisation du cédérom, une procédure rituelle se met en place, comme dans les deux autres cédéroms. Un écran demandant oralement et par écrit la confirmation du choix de l'interruption apparaît et lorsque l'on confirme cette décision, le personnage *d'Adibou*, animé cette fois, vient saluer l'utilisateur. On le voit donc s'avancer vers le centre de l'écran et prononcer, d'une voix enfantine, une phrase comme *« C'était vraiment sympa de jouer ensemble. On recommencera »* ou encore *« Reviens vite dans mon pays magique »*. Dans cette procédure associée à cette animation, on peut voir les fonctions d'un générique. Contrairement à celui du début, celui-ci peut être interrompu en cliquant sur le bouton droit de la souris ou en tapant sur une touche du clavier. Notons cependant que l'interruption ici fait déjà l'objet d'une démarche volontaire qui, par la confirmation qu'elle nécessite, ne risque pas particulièrement d'être le résultat d'une action maladroite.

Les génériques de début et les procédures de fin ont une fonction claire de délimitation de l'univers du cédérom. Ils contribuent en ce sens à en faire des mondes clos.

La mise en place des éléments de la fiction

Le générique et la saynette d'introduction

Juste après la fin de la chanson du générique de *Voyage interactif au Pays des Maths*, une saynette poursuit la mise en place de la fiction : le personnage de la souris sur un skate board entre dans l'image, en amorce gauche. Un dialogue, dont la retranscription figure juste après, s'instaure entre les personnages du chat et de la souris :

La souris :	*Eh ! Ne vas-tu pas me courir après ?*
La chatte :	*- Non, je suis trop occupée à compter.*
La souris :	*- Oh ! Qu'est-ce qu'il y a de drôle à faire ça ?*
Top :	*- Laisse moi te dire ce que les nombres peuvent faire.*
La chatte :	*- Qui es-tu ?*
Top :	*- Je suis Top, l'explorateur des maths et je serai ton compagnon de voyage pour découvrir les pouvoirs des nombres dans le monde fantastique du calcul. Tu apprendras l'addition, la multiplication, les mesures et les formes. Tu voyageras à travers dix Pays des Maths et tu rencontreras le magicien des maths.*
La chatte :	*- Wouhah ! Je veux trouver le magicien des maths. Comment y allons-nous ?*
Top :	*- Voici ta carte. Maintenant suis-moi et clique sur moi à n'importe quel moment quant tu veux voir les options de ton voyage.*
La chatte :	*- D'accord, allons-y.*
La souris :	*- Je viens aussi. Je pourrai aider. »*

On peut commencer par relever les éléments qui constituent des indices de la fiction tels que le fait que des bêtes parlent ou que deux animaux dont l'un est le prédateur de l'autre dans la vie réelle, collaborent dans la fiction... On retrouve aussi l'idée de voyage dans un monde particulier (« l'explorateur des maths », « ton compagnon de voyage », « découvrir », « dans le monde fantastique du calcul », « tu voyageras à travers dix Pays », « Comment y allons-nous ? », « Voici ta carte », « ton voyage », « allons-y »...). Il est à noter que, comme dans tout univers fictionnel, ce n'est pas parce que l'on se trouve dans un monde qui cherche à être clos sur lui-même, que l'on a pour autant un sentiment d'enfermement. Au contraire, le champ lexical du voyage évoquerait plutôt le rêve, possible peut-être justement parce qu'il se déroule dans un monde fermé, avec ses règles propres. Une seule expression, dans cette saynette, renvoie à des notions mathématiques : *« Tu apprendras l'addition, la multiplication, les mesures et les formes ».* Elle est pourtant isolée dans ce dialogue où domine en effet l'idée d'un monde merveilleux, qui prendrait le pas sur le monde réel, le temps de l'utilisation du cédérom (« découvrir le pouvoir des nombres dans le monde fantastique du calcul », « le magicien des maths » [répété deux fois]).

Sur l'écran qui suit la saynette de *Voyage interactif au Pays des Maths*, l'enfant inscrit son nom s'il utilise le cédérom pour la première fois ou indique qui il est en choisissant son nom dans la liste des noms déjà enregistrés. On peut observer une icône sur laquelle on clique pour inscrire un « nouveau joueur ». Cela est formulé comme tel. Ici, on identifie clairement et précisément la nature de l'utilisateur : il est un joueur. Il est bien explicitement question de jeu. D'autres éléments visuels impliquent l'idée de jeu sur l'écran suivant, qui est ce que nous appellerons un écran-sommaire dans la mesure où il permet de rejoindre les nœuds principaux. La carte sur laquelle sont figurés les *dix Pays* représente une spirale qui peut ressembler au plateau d'un jeu de l'oie *(voir 4. Ecran-sommaire de* Voyage interactif au Pays des Maths*)*. Mais ici, contrairement à ce jeu connu, il n'y a pas de hasard. La zone sur laquelle l'enfant doit cliquer lui est imposée. Elle n'est pas déterminée par un tirage aléatoire mais par le parcours déjà effectué lors d'une précédente utilisation.

Dans *J'apprends à calculer*, le générique commence par une musique enjouée et se poursuit par une saynette où se présentent les deux personnages récurrents du cédérom.

Le personnage d'Ours Blanc entre dans l'écran par le haut et atterrit avec un parachute :

Ours Blanc : *- Bonjour, je m'appelle Ours Blanc et quelque part là-haut se trouve mon ami Petit Pingouin*

Le personnage de Petit Pingouin arrive en parachute lui-aussi.

Petit Pingouin : *- Eh, eh, Ours Blanc, Ours Blanc, regarde ça ! C'est génial.*

Petit Pingouin, à l'utilisateur :

- Oh, bonjour, content de te voir !

Ours Blanc : *- Petit Pingouin et moi sommes impatients de jouer à « mes premières additions avec toi ». C'est le jeu de calcul le plus fabuleux que je connaisse...*

Petit Pingouin : *- Et comment ! C'est parti !*

Ours Blanc, à l'utilisateur :

- Alors, si tu es prêt, allons-y !

Petit Pingouin : *- Allez, Ours Blanc !*

L'écran d'identification apparaît. L'ours indique à l'enfant comment s'identifier comme un « nouveau joueur » ou retrouver son nom dans la liste si l'enfant a « déjà joué ». L'écran sommaire apparaît et les deux personnages sont présents sur l'île sur laquelle sont situées les icônes permettant d'accéder aux activités. Ils s'adressent à l'utilisateur :

Ours Blanc : *- Eh, bienvenu sur l'île des glaçons. Jette un coup d'œil et choisis une activité.*

Petit Pingouin : *- Et jouons !*

L'utilisateur est invité à intégrer un monde qui existe déjà en tant que tel, en dehors de sa présence dans lequel évoluent des personnages qui se connaissent et ont une relation d'amitié entre eux. La façon dont les deux personnages dialoguent laisse penser, en effet, qu'ils ont une histoire commune préalable. Le monde proposé apparaît bien comme clos. L'atterrissage des deux personnages sur cette île contribue, en outre, à renforcer cette idée d'isolement de ce territoire du reste du monde et en particulier du monde réel. A chaque intervention des personnages, leurs propos contribuent à entretenir cette idée de monde clos. Il n'y a qu'une seule remarque qui enfreint la règle et qui est faite par le personnage de l'ours lorsque l'enfant n'a pas donné la bonne réponse. En effet, dire *« Eh, personne ne regarde... essaie encore »* fait allusion, évidemment, au monde réel de l'enfant qui utilise le cédérom dans un environnement donné. Lorsque l'enfant clique sur une activité, une petite saynette, qui peut être interrompue par un clic, se déroule. Les deux personnages s'amusent ensemble comme le feraient des enfants (l'un pousse l'autre dans un caddie, par exemple ou les deux font des pirouettes...). Les personnages ont bien l'air d'avoir une vie autonome à l'intérieur de ce monde, indépendante de la présence de l'enfant qui n'est que le témoin de ces animations.

Rien dans le discours des personnages ne fait allusion, en outre, à une ouverture vers le monde réel. Seule une icône représentant un petit vélo donne accès à un tableau des scores et celle d'un livre permet aux parents d'accéder à des informations sur la nature de la méthode employée. Le lien entre signifiant et signifié n'est cependant pas très apparent et l'on peut penser que les enfants ne considéreront pas ces icônes comme des brèches vers le monde réel. En effet, lors des expérimentations, nous avons noté que la plupart des enfants observés ne font pas allusion à cette icône et que les quelques-uns qui s'y intéressent nous demandent quelle en est la fonction. Il est donc peu vraisemblable que l'un des enfants observés ait interprété cette icône comme une façon

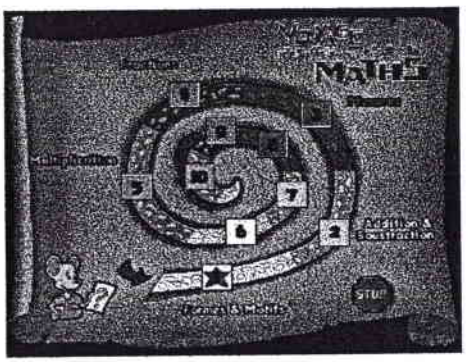
d'accéder à un tableau récapitulant ses résultats et surtout, rendant ses actions à l'intérieur du cédérom accessibles à quelqu'un d'autre.

De façon très générale, ce que nous avons observé ici c'est que les enfants, tout en étant attentifs aux génériques de début et aux saynettes lors de la première utilisation, ne semblent pas avoir pris en compte de façon importante ces éléments qui sont censés construire un monde clos pour déterminer s'ils étaient ensuite face à un jeu ou non. Ces génériques les renvoient plutôt à une fiction qui, en tant que telle n'est pas toujours relayée ni synonyme de jeu comme nous le verrons dans le chapitre 3. En revanche, les écrans-sommaires, eux, interviennent dans la perception du type de monde proposé par les enfants.

Les écrans-sommaires

Lors de l'analyse des données recueillies pendant l'expérimentation, on s'aperçoit, en observant *l'écran sommaire* de *Voyage interactif au Pays des Maths* qui permet l'accès à tous les modules, que le nom des différents modules intitulés *Pays*, évoque clairement une notion mathématique pour la plupart[25] identifiable par les enfants :

Pays 1 et 6 : *Formes et Motifs*
Pays 2 et 7 : *Addition et Soustraction*
Pays 3 et 8 : *Mesures*
Pays 4 et 9 : *Fractions*
Pays 5 et 10 : *Multiplications*



***4. Ecran-sommaire de* Voyage interactif au Pays des Maths**

Ces titres deviennent, dans le cadre de leur perception par les enfants, des éléments d'ouverture du monde interne au cédérom au monde réel. On retrouve ce lien quand, par exemple, Pauline clique sur le *Pays 5* , annoncé comme le *Pays de la*

[25] On peut penser effectivement que l'enfants n'associera pas forcément l'idée d'une notion mathématique au module *Formes et Motifs* dont les termes n'appartiennent pas à un vocabulaire utilisé par les enseignants à propos de mathématiques.

multiplication, et qu'elle évoque la multiplication en disant : *« On a pas encore vu les fois » (A : 157).*

On pourrait s'attendre au même type de réaction de la part des enfants qui ont également affaire à des références scolaires lorsqu'ils utilisent le cédérom *J'apprends à calculer*. En effet, l'écran-sommaire est composé de quatre activités principales et de deux autres, annexes, dont les titres, à une exception près, font eux aussi nettement référence aux notions mathématiques qu'elles doivent faire acquérir :

L'atelier de l'imprimeur
1 : L'addition facile
2 : Apprendre à soustraire
3 : Addition et soustraction
4 : Puzzle mathématique
et Peindre par les nombres

***5. Ecran sommaire de* J'apprends à calculer**

Pourtant, les enfants semblent rester peu sensibles à ces noms d'activité. Aucune remarque n'a été faite par rapport à un lien avec une pratique scolaire et si deux de ces activités ont été déclarées majoritairement comme étant des jeux, les trois autres, ont été nommées « jeu » à l'unanimité. Dans la mesure où les enfants du groupe « témoin » qui ont été observés au cours de l'utilisation des cédéroms, *Voyage interactif au Pays des Maths* et *J'apprends à calculer*, ont réagi de la même manière que les enfants qui n'ont eu accès qu'à l'un des cédéroms, il semble bien que cela soit la façon dont l'activité est annoncée qui soit à l'origine de cette différence de perception.

En effet, *Voyage interactif au Pays des Maths* met les *Pays des Maths* au centre de sa construction. Visiter chacun de ces *Pays* et obtenir des *souvenirs en maths* est annoncé comme le but de la navigation et chaque module met en place un univers fictionnel particulier annoncé très clairement par des formules comme *« Nous voici au Pays des mesures »*... La notion mathématique semble faire l'objet d'une volonté d'intégration particulière à l'univers proposé par le cédérom en étant transformée en

élément spatial, évoquant une organisation géographique. Mais les enfants ne paraissent pas adhérer à cette métamorphose : si les mathématiques deviennent, peut-être, pour certains d'entre eux des *Pays* mais continuent pour beaucoup, malgré, tout d'être avant tout des activités scolaires, mises, de plus, en évidence par leur fictionalisation qui apparaît dès la chanson du générique. En effet, le personnage de *Poussy la Chatte* qui sera central dans tout le cédérom et des voix non identifiées évoquent des notions mathématiques :

Poussy prend le chemin des maths,
Formes ou bien soustraction
...
Poussy prend le chemin des maths,
Fraction et addition

Le cédérom, *J'apprends à calculer*, lui, sans pour autant masquer les notions abordées dans le cadre de chaque activité ne les met pas particulièrement en valeur. La fictionalisation des notions mathématiques dans *Voyage interactif au Pays des Maths* semble provoquer l'effet inverse à celui recherché en accentuant les termes renvoyant au monde réel et en ouvrant de ce fait le monde du cédérom vers la réalité.

Dès que le générique de début d'*Adibou* est achevé, une voix enfantine que l'on identifiera ensuite comme étant celle attribuée au personnage *d'Adibou*, prononce une phrase comme *« Eh, bonjour ! Tu rentres dans le pays d'Adibou et son monde enchanté »* ou *« Bonjour, te voilà dans le merveilleux pays d'Adibou »*. Ces expressions, tout en n'étant pas identiques lors de la première utilisation et des suivantes, contiennent toutes globalement la même idée. Le cédérom est proposé comme le « monde d'Adibou », dans lequel doit pénétrer l'enfant. Le terme même d'« entrer » évoque d'ailleurs une porte, une frontière à franchir, en tout cas une limite à franchir. Il s'agit de passer d'un monde réel à un monde virtuel, imaginaire. Ce passage va se faire symboliquement par la représentation du visage d'un personnage que l'utilisateur va composer à l'aide de divers éléments et qui sera associé à son nom ainsi qu'à sa date de naissance. L'inscription par l'enfant de son nom et de sa date de naissance, éléments du monde réel, associée à la représentation d'un visage fictionnel, va signifier ce passage d'un monde à l'autre. A chaque utilisation, l'enfant retrouvera ce personnage qui lui servira à s'identifier et qui, tout en étant fictionnel a pourtant certaines caractéristiques réelles. Le terme ici, pourrait être entendu dans son double sens. Lorsque l'enfant valide les informations qu'il a entrées, un décor représentant un jardin devant une maison apparaît. S'il s'agit d'une première utilisation, le personnage d'Adibou entre dans l'écran par le côté droit, avance tranquillement et s'adresse à l'utilisateur : *« Bienvenu dans mon pays*

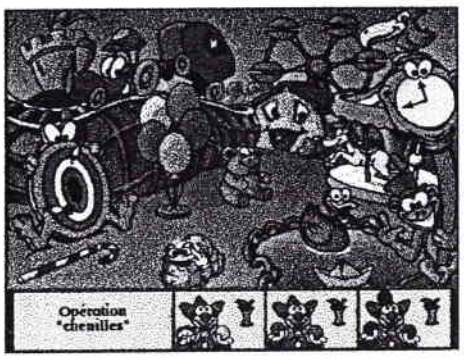
merveilleux. Ici, c'est le paradis des enfants. Tu peux t'amuser, découvrir et apprendre mille choses. Tu peux t'occuper du jardin et de ses plantations, installer des abris pour les animaux, les repeindre comme tu veux. Tu vois la pancarte en bas à droite, direction le chemin du savoir pour apprendre en t'amusant. Et si tu vas dans la maison, tu peux passer des heures à jouer, à dessiner, à chanter et même à faire la cuisine. Tu vas voir, on a pas fini de s'amuser, toi et moi ». Si l'enfant a déjà utilisé le logiciel, lorsqu'il arrive au niveau de cet écran cette présentation n'a plus lieu et le personnage d'Adibou est présent dans ce jardin et mène un certain nombre d'activités. C'est à l'utilisateur de prendre l'initiative, sans avoir à y être invité, de cliquer quelque part pour commencer son parcours. Quelle que soit la situation, un monde fictionnel, est immédiatement mis en place. Le mode de figuration, d'abord, qui représente le décor et les personnages en dessins, fixes ou animés, met en évidence le fait qu'il ne s'agit pas d'images référentielles. Les personnages, ensuite, ne sont pas tous des personnages ayant exactement les mêmes caractéristiques que des êtres vivant dans le monde réel. Il y a, par exemple, un chien qui n'a pas de pattes mais se déplace en sautant à l'aide d'une ventouse, ou un monstre qui ne renvoie à rien d'existant dans la réalité. Dans le domaine sonore, également, on entend en permanence, ne serait-ce qu'en bruit de fond des chants d'oiseaux.

L'espace de l'univers proposé est bien délimité. Certains endroits de l'écran permettent d'accéder à d'autres comme le *Pays du Savoir*, le potager ou encore la maison. Mais en dehors de ces espaces accessibles prédéterminés, les frontières de l'espace diégétique sont celles de ce qui est représenté à l'écran. Spatialement, donc, le monde est tout à fait clos. Dans le *Pays du Savoir*, il n'y a pas de temporalité propre comme dans le *Pays d'Adibou* où les activités proposées permettent de faire pousser des plantes en semant des graines et en attendant parfois jusqu'à plusieurs minutes pour voir les plantes à maturité. Une seconde temporalité, différente, mais qui a cours dans le même espace tout en se calant sur celle de la réalité, est également mise en place. Les jours de Pâques et de Noël, des décors thématiques liés à ces fêtes en cours dans le monde réel existent dans l'univers créé. De même, lorsqu'arrive la date de l'anniversaire de l'utilisateur, le cédérom lui souhaite son anniversaire, le personnage du robot cuisinier lui fabrique un gâteau d'anniversaire...

L'enfant, puisqu'il doit passer par l'environnement pour avoir accès au *Pays du Savoir*, vit aussi cette temporalité en phase avec le réel. Des liens, d'ailleurs, avec le monde extérieur sont possibles, notamment lorsque l'enfant a à s'identifier. Dans ce qu'il entre alors comme informations dans le logiciel, il peut donner des éléments référentiels, renvoyant à sa propre existence. Rien ne l'empêche, cependant, de s'identifier à l'aide d'un nom et d'une date de naissance imaginaire. L'actualisation de ce type de liaison avec le monde réel dépendra donc du contexte, en l'occurrence de la décision de l'utilisateur.

Dans la partie spécifique du cédérom *Pays du Savoir* que nous avons proposée aux enfants d'utiliser, le monde représenté semble relativement ouvert sur le monde

réel. Lorsque l'on clique sur l'icône qui permet de lancer le second cédérom sur lequel est disponible cette application, on arrive à un écran qui permet d'accéder à plusieurs activités situées dans un espace global représentant une fête foraine :



6. Ecran-sommaire du **Pays du Savoir** *du cédérom* **Adibou**

Contrairement au *Pays d'Adibou*, le *Pays du Savoir* ne propose pas d'animations spontanées des personnages. Seules quelques animations des icônes peuvent avoir lieu mais elles ne constituent pas réellement des éléments fictionnels. L'impression que l'on pouvait avoir que le *Pays d'Adibou* avait une existence autonome n'est plus présente. Si la fête foraine constitue une zone qui peut être considérée comme fermée sur elle-même, les lieux dans lesquels se déroulent chacune des activités sont, au contraire, relativement hétérogènes. On trouvera par exemple aussi bien une activité mise en scène dans une chambre d'enfant que devant un château.

Le reste des éléments qui constituent des indices quant à la clôture du monde indiquent plutôt qu'il s'agirait d'un monde ouvert sur le monde réel. Les références au monde externe au cédérom sont en effet quasiment permanentes. Dès les premiers mots qui souhaitent à l'utilisateur la bienvenue *« dans la fête foraine de l'application calcul 6-7 ans »*, on fait référence, par la notion de calcul et le concept d'âge à des éléments de la réalité. Avant une activité, l'enfant doit choisir le niveau auquel il souhaite jouer. Ce choix peut dans certains cas renvoyer directement au contexte dans la mesure où il peut dépendre d'une multitude de raisons externes au cédérom. Le niveau peut être choisi par un adulte, parent ou enseignant ou il peut l'être par l'enfant lui-même, en fonction d'un certain nombre de critères d'âge, de niveau cognitif, d'habileté sensori-motrice, ou encore de la façon dont l'utilisateur envisage son action. Il peut par exemple avoir envie de choisir un niveau facile, même s'il sait qu'il est capable de réussir le niveau suivant.

Le nom de activités n'est pas systématiquement lié aux notions mathématiques qu'ils doivent permettre d'acquérir. Seuls quelques noms, comme par exemple « Quel est le plus grand nombre ? » peuvent créer éventuellement un lien vers le monde réel de l'enfant, à ce stade du parcours. Le nom des activités peut être entendu par l'enfant si

celui clique sur l'icône qui représente un point d'interrogation ou peut apparaître sous forme écrite s'il laisse la souris sur le dessin permettant d'y accéder. Contrairement à ceux des deux autres cédéroms, les noms des activités, ne font pas, dans l'ensemble, référence directement au monde réel. Les icônes sont, de fait intégrées à la fiction puisqu'elles représentent chacune un élément qui peut être présent dans une fête foraine. A ce niveau , le monde pourrait être perçu comme clos.

En revanche, dès que l'on est face à une activité, le monde n'est plus réellement clos. Il y a, par exemple, des références permanentes à des règles du monde réel, dans la forme que prennent les consignes et le vocabulaire, comme nous le verrons ensuite. Globalement, ce *Pays du Savoir*, même s'il s'annonce ludique, ne constitue pas réellement un monde clos au vu de l'analyse interne. Si l'écran-sommaire peut faire penser à un monde aux limites spécifiques à la fiction, dès que l'on accède au niveau des activités, il en est autrement : les relations avec le réel sont nombreuses. Les enfants confirment d'ailleurs cette analyse.

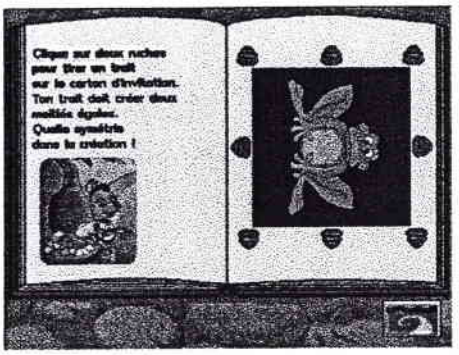
Les liens avec le monde réel

Ce qui fait parler de travail aux enfants à propos de certaines activités peut être lié à ce qui, au sein de la situation les renvoie en effet au monde réel. Ils perçoivent que le monde n'est plus clos : ils en concluent qu'ils sont face à un travail. L'évocation, par exemple, de la symétrie (*Pays 1 : formes et motifs*) et son rapport direct avec des activités scolaires constitue la première raison qui fait parler de travail aux enfants. Sans que le contexte d'utilisation[26] ne cherche à influer sur l'attitude ludique des enfants - qui en dépend, comme nous le verrons plus loin - , le discours des personnages ainsi que le type d'action demandé peut créer une ouverture sur le monde réel pour certains enfants.

Lorsque dans l'activité *aventure* de ce premier *Pays*, les enfants ont à tirer un trait qui doit*« créer deux moitiés égales »*, cela reste encore un jeu pour quatre enfants sur cinq. Le terme « symétrie » n'est en effet pas évoqué directement dans la consigne, il fait partie de la phrase *« Quelle symétrie dans la création ! »* lue et figurant sur les deux dernières lignes du texte (voir *écran 7*). Cette proposition n'est pas porteuse d'un sens par rapport à l'action que l'utilisateur doit faire. Les enfants en ont bien conscience et ils ne retiennent de cette consigne que ce qui leur est utile par rapport à ce qu'ils doivent faire. De plus, la façon dont la consigne est formulée sous forme de rime ne semble pas les renvoyer à une formulation scolaire :

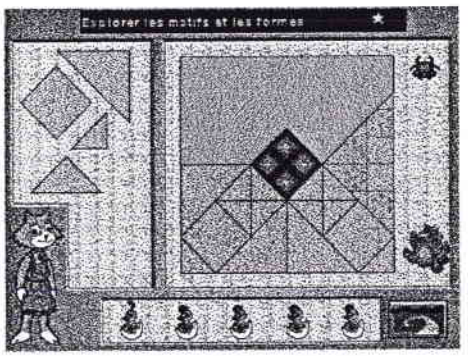
---

[26] Comme nous l'avons expliqué en introduction, nous avons en effet été très vigilante dans la mise en place des conditions expérimentale à ne pas influencer la perception des enfants en essayant de créer un contexte le plus neutre possible.



7. Ecran de l'activité **Aventure** *du* **Pays 1 : Formes et Motifs** *de* **Voyage interactif au Pays des Maths**

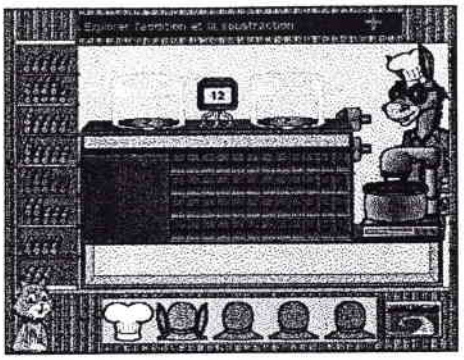
En revanche, l'activité *Exploration* de ce même module propose aux enfants de placer des formes géométriques selon une ligne de symétrie :



8. Ecran de l'activité **Exploration** *du* **Pays 1 : Formes et Motifs** *de* **Voyage interactif au Pays des Maths**

La consigne donnée oralement par le chat explique à l'utilisateur qu'il doit *« place[r] les formes par rapport à la ligne de symétrie pour que les deux côtés soient parfaitement identiques ».* Visiblement cette activité les renvoie, pour 70 % d'entre eux, à l'idée du travail. Des remarques comme *« c'est de la symétrie » (A : 120)* ou des questions auxquelles l'enfant répond positivement lui-même comme *« la symétrie, c'est des maths ? »(A : 122)* évoque cette relation forte avec ce qui est aussi fait en classe et qui entre dans une catégorie disciplinaire appartenant au monde réel.

Dans ces activités *Exploration* la consigne est fictionnalisée, tout comme le sont les notions mathématiques. Lors de l'activité *Exploration du Pays 2 : Addition et soustraction*, par exemple, aucune indication écrite autre que le type d'activité auquel on a affaire n'est donnée :



9. Ecran de l'activité **Exploration** *du* **Pays 2 : Addition et Soustraction** *de* **Voyage interactif au Pays des Maths**

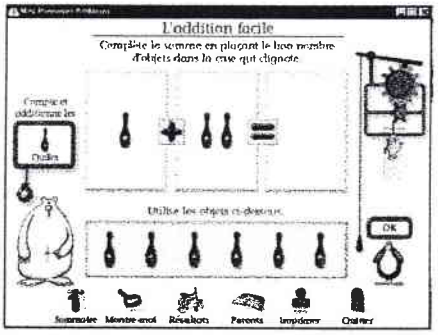
En revanche, le personnage de Poussy s'adresse oralement à l'enfant : *« Ola ! Bienvenu à la raffinerie de cannes à sucre de Simon. Aide Simon et ses assistants, Monsieur Plus et Monsieur Moins, à préparer des desserts ».* Le personnage de Simon intervient *« Ah, ah, Buonas Dias, mes amis ! ».* La consigne énoncée par la chatte se poursuit : *« Il faut d'abord transformer ces cannes à sucre en sucre en poudre. Ce broyeur a besoin de 11 cannes à sucre pour faire du sucre en poudre. »* Après quelques secondes, si l'enfant n'a pas manipulé la souris, on entend un complément d'explication : *« Trouve des ensembles pour former un total de 11 et place-les dans les paniers du broyeur ».* Ici, plus que la logique mathématique, c'est l'insertion dans la logique diégétique qui est explicitée. On peut cependant avancer l'hypothèse que les enfants adhèrent mieux à cette fictionalisation qu'à celle des notions mathématiques abordées, perçues comme une normalisation. En effet, lorsque les enfants évoquent par exemple la cuisine que font les personnages qui fabriquent des desserts comme une activité qui est liée au travail, cela montre que, finalement, ils sont entrés dans la fiction.

Le renvoi à l'activité représentée est fréquent comme le montre la *figure 1* ci-après et constitue pour les enfants une raison qui les fait parler de travail et non de jeu. Ce critère ne se situe pas au niveau de l'ouverture du monde sur le monde réel comme c'est le cas lorsque les enfants évoquent le respect de normes mais il appartient au monde interne à l'activité dans laquelle les enfants pénètrent effectivement. Ils ne prennent pas en compte, ici, comme ils feront à d'autres moments le fait que l'activité soit simulée.

La façon dont les enfants savent ce qui est attendu d'eux dans les activités de *J'apprends à calculer* est, elle, d'une double nature. Sur les quatre activités principales, deux pourraient renvoyer à des formulations scolaires comme la suivante :

Ours Blanc : *Complète la somme en plaçant le bon nombre d'objets dans la case qui clignote. Pour en savoir plus sur la règle du jeu, clique sur « montre-moi ».*

La consigne est indiquée de la même manière sous une forme écrite sur le haut de l'écran, comme nous pouvons le voir ci-dessous, et une indication supplémentaire peut être accessible à l'enfant puisqu'on lui indique qu'il doit compter et additionner les objets représentés.



***10. Ecran de l'activité* 1. Addition facile *de* J'apprends à calculer**

Si l'enfant, de son plein gré, souhaite avoir des explications complémentaires, il en a la possibilité et des propos informatifs prononcés par *Ours Blanc* associés à la visualisation des déplacements des représentations d'objets lui permet d'avoir accès à une véritable démonstration, lorsqu'il clique sur « montre-moi » - icône représentant une loupe :

Petit Pingouin : *- Quelle est la règle du jeu, Ours Blanc ?*

Ours Blanc : *- Lorsque j'appuie sur ce bouton, une addition apparaît dans les cases au-dessus de nous. Mais une seule partie de la somme s'affiche. Une des cases reste vide pour que toi, tu la remplisses.*

Petit Pingouin : *- Mais comment la remplir ?*

Ours Blanc : *- Clique sur un objet pour le sélectionner puis place le dans la case. Lorsque tu penses avoir placé le bon nombre d'objets dans la case qui clignote, clique sur le bouton au-dessus de Petit Pingouin.*

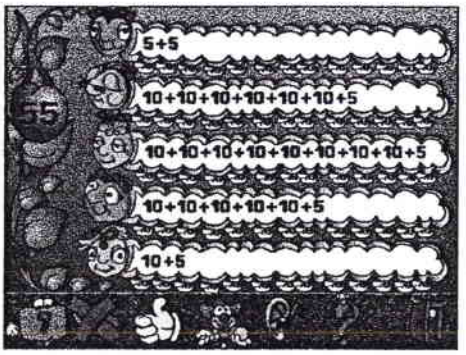
Petit Pingouin : *- Et si tu donnes la bonne réponse, je tire sur cette corde et le petit poisson descend d'un cran ».*

Les enfants ne paraissent pas trouver que ces explications ouvrent le monde du cédérom vers le monde réel. Trois hypothèses pourraient expliquer cela : ils peuvent d'une part, prendre cette consigne comme une règle du jeu telle qu'elle est annoncée. D'autre part, le fait qu'ils aient ou non la possibilité d'en savoir plus les renvoie peut-être à une liberté d'action à l'intérieur de cette activité dont ils souhaiteraient, le cas échéant, comprendre mieux le fonctionnement comme ils liraient ou demanderaient

qu'on leur explique une règle du jeu. De plus, la démonstration, de par sa forme dialogique, reste peut-être également dans le monde clos de la fiction et les questions peuvent, d'une certaine manière, être celles que les enfants auraient envie de poser et dans lesquelles ils se retrouvent.

La seconde forme de consigne est beaucoup moins susceptible de renvoyer à des référents scolaires. L'ours dit, par exemple, à l'enfant : *« Place les pièces du puzzle à l'emplacement qui convient »*. Il n'y a, là aussi, que si l'enfant le désire, qu'il peut avoir accès à une démonstration plus formelle en cliquant sur l'icône de la loupe. La dernière activité, plus périphérique qui n'est pas numérotée, ne donne, elle, aucune consigne. C'est à l'enfant lui-même de trouver ce qu'il faut faire et il peut ne recourir à l'explication détaillée que s'il en éprouve le besoin. Globalement, en tout cas, comme on peut le voir sur la *figure 1* ci-après, aucun des enfants ne fait référence à des normes à respecter dans ces activités.

Dans le *Pays du Savoir* du cédérom *Adibou*, il y a également un certain nombre de références au monde réel. Dans l'activité *Opérations Chenilles*, par exemple, la consigne est donnée oralement à l'enfant qui n'a accès à aucune information de cet ordre au niveau écrit et de façon explicite :



***11. Ecran d'une situation de l'activité* Opération Chenille *du* Pays du savoir *d'*Adibou**

Le personnage *d'Adibou* dit à l'enfant : *« Retrouve la chenille ou les chenilles dont le résultat de l'opération correspond au nombre affiché à gauche »*. Ce qui est dit de l'action que l'enfant doit faire le renvoie directement aux mathématiques, discipline scolaire appartenant au monde réel. De la même manière, bien que toutes ces formules soient prononcées par un personnage principal de la fiction, l'utilisation d'expressions comme *« si tu te trompes », « pour savoir si tu as bien ou mal répondu »*, sont également révélatrices de l'application d'une norme très forte du monde réel en vigueur dans le monde interne qui n'en est plus clos.

Les enfants semblent beaucoup plus sensibles ici à l'aspect normatif de la consigne que dans les deux autres cédéroms. La formule est effectivement calquée sur

une façon scolaire d'énoncer les consignes. Aucune marge de liberté n'est laissée à l'enfant qui peut effectivement avoir l'impression que son action se limite à une simple exécution. Pauline, par exemple, lorsqu'elle compare la façon dont l'activité est présentée dans le *Pays du savoir* d'*Adibou* et dans *Voyage interactif au Pays des Maths*, explique que l'activité qu'elle vient de faire avec *Adibou* est un travail : *« parce qu'ils nous mettent un résultat et on doit trouver les résultats qui sont dans les chenilles » (A : 176).* Dans *Voyage interactif au Pays des Maths*, le fait d'avoir affaire à une consigne qui lui semble moins précise l'oblige à découvrir la règle elle-même, ce qui constitue pour elle une démarche ludique.

De façon à avoir une vision plus synthétique des raisons que les enfants évoquent pour expliquer qu'ils perçoivent une activité comme du travail, nous avons construit le graphique qui figure à la page suivante et qui indique quelles sont les raisons que les enfants convoquent. Nous mettons ici en évidence, sur le graphique à la page suivante, les critères qui nous concernent pour l'instant et qui ont été évoqués jusque là[27] :

[27] Nous nous attachons ici à observer seulement certains critères du graphique sur lequel nous reviendrons lorsque nous réfléchirons plus loin à d'autres critères qui ne concernent pas la clôture du monde.

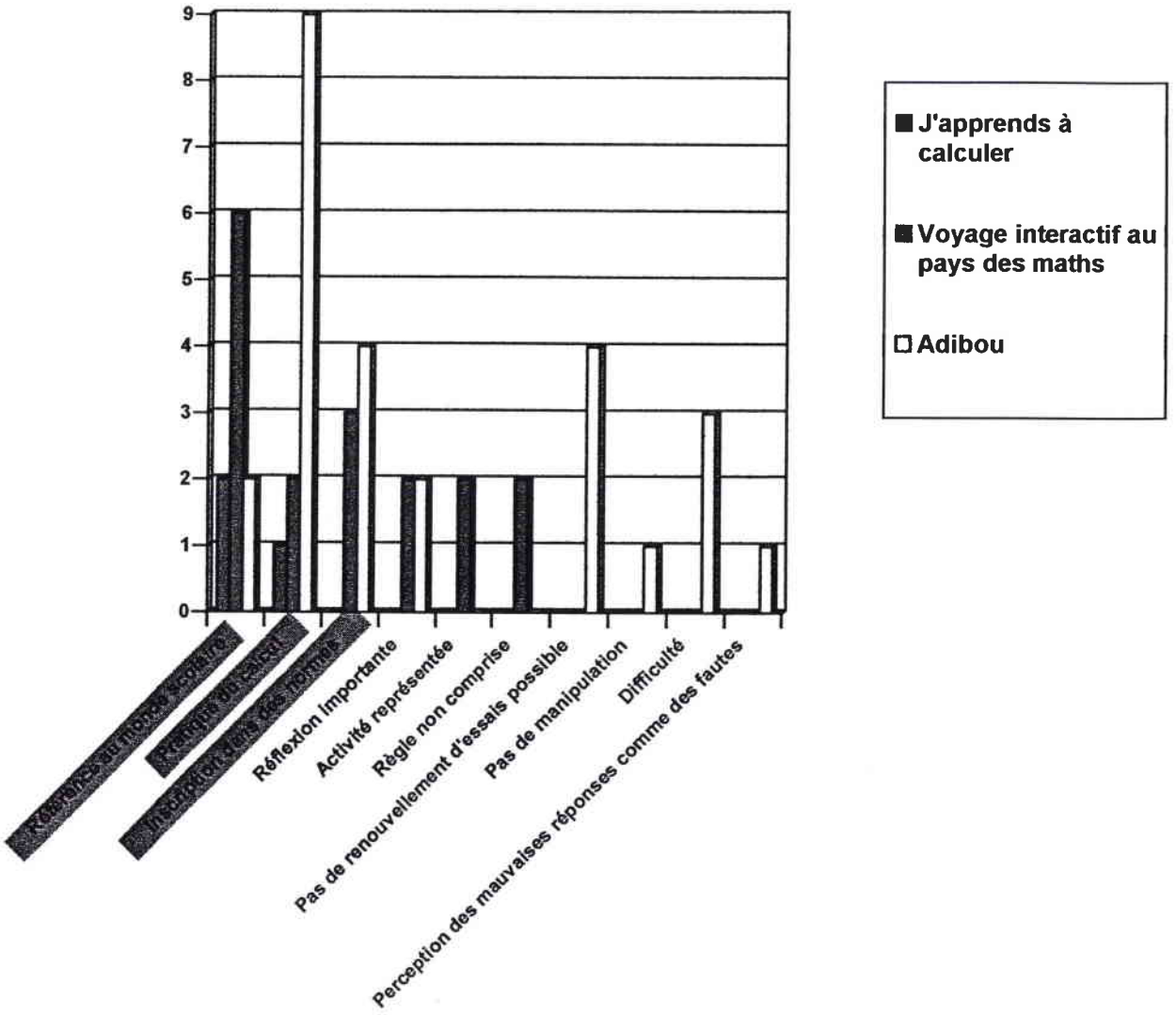


Fig. 10. Raisons évoquées qui justifient la perception de l'activité comme un travail

*

* *

Sans pour autant pouvoir déclarer que la clôture du monde est forcément associée à un jeu, nous pouvons cependant avancer fermement qu'elle en est constitutive dans la mesure où un monde vécu comme ouvert n'est pas considéré comme ludique par les enfants. Un monde non clos n'est plus un univers ludique dans lequel il devient possible d'adopter une attitude ludique.

Pour l'ensemble de ces produits, de manière générale, il faut noter également que la clôture du monde du cédérom peut dépendre des conditions d'utilisation. Ces cédéroms peuvent se prêter à deux types d'usage : le titre peut être utilisé à la maison ou en classe - ce sont certainement les cas de figure les plus fréquents - par un utilisateur-enfant accompagné par un adulte (avec un accompagnement plus ou moins présent) ou le cédérom peut être utilisé en autonomie totale - par un enfant seul ou par plusieurs enfants à la fois. Toutes ces solutions sont potentiellement envisageables mais n'ont pas les mêmes conséquences sur la définition du monde proposé par le cédérom. Une intervention d'adulte qui, par exemple, associerait l'utilisation du produit à un enjeu donné (affectif, cognitif...) ferait que ce monde serait d'autant plus lié au monde dit « réel ».

Cependant, nous pouvons conclure, dans le cadre de l'utilisation que nous avons proposée aux enfants lors de l'expérimentation, que, d'une part, la clôture du monde est plus marquée dans le cédérom *J'apprends à calculer* que dans *Voyage interactif au Pays des Maths*. Ce dernier, par l'intégration des notions mathématiques par une fictionalisation particulière, met en exergue les liens avec le monde réel. D'autre part, le cédérom le *Pays du Savoir* d'*Adibou* paraît très ouvert aux enfants qui sont sensibles à la façon dont les consignes sont données et qui les renvoient à une normalisation connue dans le monde réel.

3.2. La gratuité

3.2.1. La gratuité annoncée par les promoteurs

L'ensemble du discours présent sur les documents accompagnant le cédérom *Voyage interactif au Pays des Maths* cherche à mettre en évidence les atouts du produit, qui sont des bénéfices que l'on tire de son utilisation. L'amusement, censé être vécu par les enfants, ne constitue, comme nous l'avons dit précédemment, qu'un argument supplémentaire, tout à fait insuffisant à lui seul. Ce serait en quelque sorte la cerise sur le gâteau. Sans cerise, un gâteau incomplet et sans gâteau, une cerise tout à fait inutile. La gratuité serait ici un *luxe* que l'on pourrait accorder aux enfants à partir du moment où suffisamment de conséquences sur le monde réel sont possibles. On n'envisage pas ici du jeu pour du jeu, du ludique pour du ludique, de la gratuité pour de la gratuité. Il y a pourtant une ambiguïté importante qui subsiste quant à cette question des buts. On peut en effet lire, dans le livret d'accompagnement, à propos d'un écran « tableau de progression » qui permet d'observer le parcours de l'enfant, que « si le pourcentage de réussite est fixé à 0 %, l'enfant est libre de jouer et de découvrir à sa guise mais cela n'implique donc pas une maîtrise des concepts mathématiques » (p. 39). S'opposent alors clairement une finalité interne qui serait liée à la gratuité de l'action de « jouer et de découvrir à sa guise » et une finalité externe qui consisterait en une « maîtrise des

concepts mathématiques ». Par l'utilisation du terme « donc », les deux est annoncée, de manière évidente et naturelle, comme ne pouvant pas être compatibles. On part du principe que s'il y a une gratuité antécédente, il y a forcément une gratuité subséquente et que l'enfant ne peut tirer aucune conséquence cognitive, donc dans le monde réel, dans ce cas-là. Les deux, comme nous l'avons montré peuvent être distinctes. La finalité du jeu peut être bien interne pour l'enfant, on est donc en présence d'une gratuité antécédente, en revanche, la gratuité subséquente n'est pas de mise : l'objectif est, pour les concepteurs et les adultes qui donnent lui donnent accès au cédérom, que des conséquences aient lieu dans le monde réel et le fassent progresser.

Sur la boîte du cédérom *J'apprends à calculer*, il est fait principalement allusion à des buts externes. On explique que le but est que l'enfant « découvre[...] les 1ères bases du calcul », qu'il « développe les compétences requises pour son âge et acquiert une confiance en lui ». De la même manière, sur la jaquette du produit, les différents buts apparaissent sous la forme d'expressions telles que « l'enfant apprend à calculer », ou par l'annonce des titres d'activités comme « apprendre à soustraire ». Le but interne au jeu est également annoncé mais, comme nous l'avons déjà dit, il est mis en avant comme un argument convainquant les adultes de la motivation que l'enfant va avoir à utiliser ce produit. Rien de particulier ne le décrit cependant et il faudra l'atteindre pour le découvrir.

Les buts externes d'*Adibou*, en étant représentatifs de l'apprentissage cognitif sont, eux, largement détaillés et en particulier ceux qui concernent le *Pays du Savoir*. On lit, par exemple, que« chaque exercice a pour but l'acquisition d'une notion pédagogique bien précise, abordée de façon progressive dans les trois niveaux » ou qu'il y a « une consigne orale expliquant le but de l'exercice ». L'existence de buts externes est explicitement annoncée : le livret détaille la façon dont ils sont accessibles et présentés, en en reprenant le contenu résumé par grand domaine. Les « critères pédagogiques » de « Je calcule 6-7 ans » sont «[le] dénombrement, [la] numération, [le] repérage dans l'espace, [la] comparaison, [les] problèmes ». Il s'agit ici d'objectifs précis en termes de capacité et de compétences de l'enfant.

Le seul but interne qui est annoncé dans l'ensemble du paratexte de ce titre, est formulé de la manière suivante : « l'enfant peut ainsi gagner 45 points par application totalement terminée » (p. 41). Gagner ces points est effectivement un événement interne à l'utilisation du cédérom, mais est susceptible aussi, en fonction du contexte d'utilisation, devenir un but externe. L'enfant peut très bien vouloir gagner ces points

pour être félicité par un adulte, pour en avoir plus qu'un camarade qui utiliserait le même cédérom ou pour obtenir le cadeau offert par la société Coktel[28]...

*

* *

Il s'agit maintenant d'analyser les produits selon un certain nombre de critères (visuels, auditifs, linguistiques...) pour repérer si la conception propose des activités qui, à un niveau interne, apparaissent gratuites ou, au contraire, finalisées et comment les enfants se situent par rapport à cela.

3.2.2. Quelle gratuité réelle ?

Après le générique dont nous avons déjà parlé, *Voyage interactif au Pays des Maths* propose la visualisation du personnage de *Poussy la chatte* jonglant avec des nombres en les faisant rebondir sur son pied, comme si elle jouait avec un ballon. D'une part, on a dès cette première approche l'idée de jeu, - dans lequel Jean Piaget pourrait voir un jeu d'exercice - qui n'a pas d'autre finalité que celle de procurer le plaisir de la maîtrise de l'activité pratiquée. D'autre part, dans le refrain de la chanson de générique, l'expression dominante *« Viens avec nous »*, ne fait pas apparaître de but explicite. Le reste des paroles de la chanson pourrait en mettre certains en évidence mais toujours de manière très implicite : *« Poussy prend le chemin des maths, et elle entre en action »*, *« Poussy prend le chemin des maths, Formes ou bien soustraction »*, *« Poussy prend le chemin des maths, Fraction et addition »*. Le but pourrait être ici, pour l'enfant qui se sera identifié au personnage de Poussy, d'entrer en action, de manipuler des formes, de faire des soustractions, des fractions et des additions. Ces buts, présentés comme internes à la fiction, sont pourtant loin d'être ressentis comme tels par les enfants lors de l'utilisation du produit, comme nous le verrons dans le troisième chapitre.

Dans le dialogue qui s'instaure entre les trois personnages principaux du cédérom, on peut relever des termes qui, tout en n'étant pas très nombreux, ont quand même une signification particulière et évoquent explicitement un but externe au cédérom : *« Tu apprendras l'addition, la multiplication, les mesures et les formes »*. Le but est clairement rattaché à un objectif scolaire. Il connote, d'autre part, la notion de travail, en particulier par l'intermédiaire du terme « apprendre ». En écoutant ce qui se dit lorsque l'on se trouve au niveau de l'écran-sommaire, on peut également repérer trois indices

---

[28] Voir à la page 145.

particuliers qui nous informent sur les objectifs de l'utilisation du cédérom tels qu'ils sont présentés à l'enfant. Dans l'expression *« démarre à partir de la spirale des Pays pour voyager »*, le but est bien exclusivement interne. Si l'enfant voyage, cela ne sera qu'en pensée. Il ne quittera pas le lieu où il est et s'il consulte le cédérom sur un ordinateur fixe, il ne pourra même pas du tout changer de place. Dans la même proposition se trouvent ensuite deux idées évoquant deux buts différents. On dit à l'enfant : *« tu feras de plus en plus de maths et tu découvriras le magicien des maths »*. Le premier but qui consiste à « faire des maths » a une finalité externe. « Découvrir le magicien des maths », en revanche, n'a d'utilité et de finalité que dans la fiction, et c'est ce qui est présenté à l'enfant comme le but ultime à atteindre.

A l'intérieur de chaque module, les enfants peuvent avoir accès à un complément d'information sur l'activité proposée. L'une des bulles a retenu notre attention de par son contenu. On peut lire et entendre en même temps la phrase suivante : *« Gagne un souvenir après avoir terminé un Pays. Il y en a 10 à trouver »*. Il y a ici un enjeu ponctuel. Il s'agit de « gagner » quelque chose. Le registre ludique auquel appartient ce terme est assez révélateur. Si le fait de gagner à un jeu peut, le cas échéant, avoir des répercussions sur la vie réelle de l'enfant - en lui permettant d'obtenir des félicitations, de forcer l'admiration... -, le type de gain qui est proposé est prévu pour être interne au jeu. La nature de sa finalité dépendra des conditions et du contexte d'utilisation en général. Les « présents » dont il est question sont symboliques et ils marquent la progression de l'enfant dans le cédérom. Il en faut dix, pour prétendre avoir terminé le « jeu ». Il est important de noter que le terme « gagner » n'est jamais utilisé pour décrire le but final, on parlera toujours de rencontre avec le « magicien des maths ». On peut retrouver ici le double positionnement dont nous avons parlé à propos de l'affichage des intentions des concepteurs. On est dans un monde dans lequel les actions sont pour une part gratuites et pour une autre part non gratuites.

Dans *J'apprends à calculer*, un but interne existe : il s'agit de réussir à atteindre le *Super-Jeu*. Mais pour que l'utilisateur apprenne l'existence de ce but, il faut qu'il ait, auparavant, cliqué sur l'icône qui lui correspond. En effet, rien dans la saynette du début ne fait allusion à l'accès au *Super-Jeu* qui ne peut devenir une motivation que dans la mesure où les enfants en connaissent les conditions d'accès. Un enfant qui ne clique pas sur l'igloo où est écrit *Super Jeu (voir écran 5)* et à qui l'on n'aura pas indiqué la spécificité de cette activité, peut utiliser le cédérom en dehors de ce but interne. C'est d'ailleurs le cas de la moitié des enfants observés qui n'ont pas cliqué sur *Super-Jeu* et qui n'ont donc pas eu connaissance de cette activité à laquelle on ne peut accéder qu'après avoir terminé toutes les autres.

Dans la partie du cédérom *Adibou 2*, intitulée le *Pays du Savoir*, les buts s'annoncent différemment que dans celle appelée *Pays d'Adibou*, qui globalement propose des objectifs qui restent internes à cet univers. Les buts externes sont regroupés sous deux formes. D'une part, on peut atteindre un tableau qui recense les « critères pédagogiques » de chaque activité. En quelque mots, le but ponctuel, lié à chaque activité est cité. On trouvera par exemple l'expression « dénombrement terme à terme » ou « écriture de nombre en chiffres et en lettres ». Il s'agit donc d'atteindre un objectif précis correspondant à une compétence à acquérir dans le monde scolaire. D'autre part, l'utilisateur peut aussi accéder à un écran qui explicite les « notions pédagogiques abordées ». Cet écran, qui se rapporte aux activités du *Pays du Savoir* est en fait accessible uniquement depuis le *Pays d'Adibou* où l'enfant peut cliquer sur « l'arbre des réussites ». Il décrit les « Notions pédagogiques » de chaque « exercice » et inscrit en face un score correspondant aux activités relevant de cette « notion » réussies par rapport au nombre proposé. On trouvera par exemple en face de « dénombrement » un score de 2/3 pour le niveau 1, de 0/3 pour le niveau 2 et de 0/3 pour le niveau 3. Ces « notions pédagogiques » qui figurent dans ce tableau d'évaluation constituent en fait des buts à atteindre par l'utilisateur. L'objectif est de faire en sorte que l'enfant sache dénombrer, donc acquière une compétence dans le monde réel. Outre un élément permettant d'accéder à l'historique des activités, ce tableau d'évaluation est une façon de faire apparaître les buts externes du cédérom. A ce niveau, l'enfant peut savoir combien de « bonbons » il a obtenu. Ces récompenses, même si elles ne sont pas annoncées ainsi peuvent éventuellement faire l'objet d'un but interne. Si l'enfant sait qu'il peut obtenir des « bonbons » qui restent fictionnels après de bonnes réponses, cela peut constituer un but. Il restera interne, sauf en cas de situation contextuelle particulière où l'adulte, par exemple se servirait du nombre de bonbons comme d'un indicateur du niveau de l'enfant et le lui ferait savoir. En revanche, il peut devenir externe, si le but de l'enfant est d'accumuler le nombre de bonbons nécessaire à l'obtention du cadeau surprise promis par la société d'édition. Le rôle des pommes, plus ou moins croquées et qui représentent pour chaque niveau, le taux de réussite de l'enfant à chaque activité, s'inscrit dans le même cadre. Il peut rester interne pour l'enfant mais devient externe dès que les conséquences sur sa vie réelle peuvent découler de l'atteinte de cet objectif.

Si le but interne à l'application *Pays du Savoir d'Adibou* n'est pas construit autour d'une quête insérée à la fiction, chacun des univers de *Voyage interactif au Pays des Maths* et *J'apprends à calculer* met, lui, en place un objectif à atteindre par les utilisateurs. Il s'agit en effet pour l'enfant d'obtenir dans *Voyage interactif au Pays des Maths*, un « souvenir en maths » pour chaque *Pays* dont les activités sont terminées, et cela afin de pouvoir atteindre le « magicien des maths » dont la rencontre annoncée, et faite pour donner envie à l'enfant de poursuivre sa progression de module en module et de ne pas, par exemple, ne faire qu'une activité parce qu'elle serait procurerait un plaisir lié à sa maîtrise. Dans *J'apprends à calculer*, rappelons que le but à atteindre est un

« super jeu » auquel l'on n'a accès que si chaque activité d'un niveau est achevée. Dans la mesure où les activités de tous les niveaux ne sont pas à réussir pour arriver au « super jeu » à un niveau donné, on est finalement face à trois buts internes à plus courte échéance que le but final de *Voyage interactif au Pays des Maths* qui nécessite d'avoir réussi les activités des deux niveaux pour être atteint.

Dans les deux cas, le but semble avoir été mis en place comme un élément moteur qu'il ne se révèle pas être. En effet, aucun enfant observé dans l'utilisation de *Voyage interactif au Pays des Maths* ne fait référence au « magicien des maths » et la rencontre avec ce personnage n'est pas un but que l'enfant s'approprie. Il n'y est jamais fait allusion dans les propos des enfants. Dans *J'apprends à calculer*, lorsque les enfants cliquent sur *Super-Jeu* et que le pingouin leur explique qu'il leur faut d'abord avoir fait toutes les activités, ils cliquent sur une autre icône, sans faire un but de l'accès à ce « jeu ». Deux enfants cherchent à y accéder mais abandonnent leur objectif, lorsqu'ils comprennent qu'il ne suffit pas d'avoir réussi une situation dans chaque activité mais qu'il faut avoir fini toutes les situations de toutes les activités à un niveau donné, comme Manuella qui s'en aperçoit uniquement par l'intermédiaire de l'information que nous lui donnons (A : 114) :

Manuella : *- En plus, on a presque terminé, après ce sera l'igloo.*
Observateur : *- Il faut terminer toutes les activités, avant.*
Manuella : *- Ah, faut encore aller jusqu'au bout ?*
Observateur : *- Oui, pour toutes les activités.*

Ce but, ainsi défini, lui semble vraisemblablement trop éloigné pour être poursuivi. De fait, donc, aucun enfant ne se sert de cet objectif comme moteur principal de ses actions. On peut ici émettre l'hypothèse que ce qu'ils trouvent dans les activités qu'ils font suffit à en faire des activités auto-téliques même si certains enfants sont sensibles aux buts ponctuels internes à chaque activité. Quelques-uns, par exemple, ont compris que lorsqu'ils ont terminé une activité de *Voyage interactif au Pays des Maths*, ils obtiennent une étoile (A : 147) :

Gauthier : *- Oui ! Une étoile déjà. On va faire celui-là.*

Dans *J'apprends à calculer*, certains enfants ont également bien compris ce que représentaient les réceptacles qui transforment à chaque réussite une boule de neige en eau, comme Nicolas(A : 42) ou Jean (A : 51), par exemple :

Nicolas : *- Elle se remplit, l'eau, hein...*
Jean : *- Il faut que l'eau, elle se remplit.*

Beaucoup d'enfants, en outre, souhaitent rester avec nous et poursuivre leur utilisation du cédérom alors que leurs camarades vont en récréation. Emeline et Jean,

notamment, élèves ayant des difficultés importantes en mathématiques, manifestent leur intérêt pour les activités proposées (A : 77) :

Emeline : - *J'pourrai rester ici pendant la récré ?*
Observateur : - *Si tu veux.*
Emeline : - *Et Jean , il ira.*
Jean : - *Non, moi je reste là.*

Sans avoir de but externe explicité par les enfants, l'activité semble suffisamment intéressante pour se faire préférer à un moment de jeu avec leurs camarades. L'activité paraît donc se suffire à elle-même puisqu'elle justifie ce choix. D'autres éléments cachés, certes, pourraient motiver cette décision des enfants : le fait, par exemple que nous les percevions individuellement ou qu'ils trouvent une forme de valorisation dans l'utilisation du cédérom. Il est difficile, ici, de savoir quelle et la raison exacte de leur choix, néanmoins, ils l'ont fait : on peut conclure que l'activité, en tant que telle, peut tout à fait être auto-télique. Rapportons aussi, pour l'anecdote, cette conversation entre deux enfants : l'activité semble tellement procurer de plaisir par sa simple pratique qu'elle peut surpasser d'autres activités, elles aussi, porteuses de plaisir potentiel (A : 90) :

Malik exprime son désir de continuer à utiliser le cédérom pendant la récréation.
Hasni : - *Et comment tu vas faire pour manger ton goûter ?*
Malik : - *Ben, j'aurai pas de goûter.*

Quelques enfants, minoritaires, semblent pourtant avoir besoin à certains moments de se créer leurs propres buts à l'intérieur-même de ces activités. Nicolas, par exemple, qui domine[29] l'activité *puzzle mathématique* au niveau moyen, met en place une règle supplémentaire ; le but est de ne pas dire ce que représente le puzzle avant que celui-ci soit totalement achevé, même si on le sait et que l'on a très envie de le faire savoir (A : 82). Amandine et Benjamin, eux, à un moment donné, mettent en place une situation de rivalité entre eux : leur but à chacun est de déclarer connaître la réponse avant l'autre (A : 46) :

Amandine : - *C'est moi, j'avais trouvé avant.*
Plus tard :
Amandine : - *C'est moi... On l'avait trouvé en même temps...*
Benjamin : - *Non, je l'avais trouvé avant.*

---

[29] On se demande d'ailleurs dans quelle mesure il n'a pas besoin de ce but supplémentaire pour continuer à avoir envie de pratiquer ce qui semble être devenu pour lui qui domine ce qu'il a à faire, une activité sensori-cognitive, telle que nous la définissons à la page 200.

Plus tard :

Benjamin : *- J'avais compté avant, na na nère...*

Ici, il ne s'agit pas de modifier la structure des activités ; l'introduction de ces buts est liée à l'attitude adoptée par les enfants. La structure n'est-elle pas suffisamment auto-télique pour qu'ils puissent y trouver une raison suffisante d'y entrer ou, tout simplement, expriment-ils ainsi leur goût naturel pour le jeu ? En ce qui concerne l'un des cas rencontré, nous émettons l'hypothèse, qu'effectivement, le *puzzle mathématique* de *J'apprends à calculer* déclaré comme un jeu par l'enfant, qui se révèle être plutôt un jeu *sensori-cognitif*[30] car Nicolas domine les notions sous-jacentes, n'est peut-être pas suffisant, sous cette forme-là pour justifier d'une utilisation auto-télique. Rapidement lassé, Nicolas a peut-être éprouvé le besoin d'ajouter un but secondaire à l'activité pratiquée pour qu'elle reste ludique. Mais rien ici ne permet de prouver cette hypothèse.

*

* *

Les buts construits par les cédéroms à un niveau interne ne correspondent pas du tout aux buts que les enfants poursuivent. Nous avons constaté que ces derniers font l'activité pour la faire ou occasionnellement pour un objectif qu'ils auront choisi mais qui restera secondaire. Si l'on en vient à la conclusion que ces activités sont auto-téliques, la question de savoir ce qui fait qu'elles le sont, reste entière car très peu d'enfants ne sont, en fait, sensibles à la fiction en tant que contexte d'une quête. D'autres éléments que le fait que l'on puisse avoir affaire à une structure ludique expliqueraient-ils que l'on pratique l'activité simplement pour le plaisir de le faire ? Le média technique a certainement ici son importance. Prendre plaisir à avoir un contact avec cet objet comme le fait Julia qui déclare, dans un soupir de bien-être *« Ah, c'est bien l'ordinateur... »* pourrait être un des paramètres qui font que ces activités peuvent s'apparenter au jeu pour les enfants. Cependant, nous verrons qu'une activité peut être déclarée *quasi* unanimement travail, même si elle est à faire avec cet outil-objet qu'est l'ordinateur. Les enfants semblent donc bien continuer à faire la différence entre une structure ludique et non ludique, même si, nous allons le voir dans le chapitre suivant, leur attitude ludique peut faire d'une structure non ludique un jeu, dans certaines conditions.

Après avoir vu comment les trois cédéroms du corpus construisaient leur monde en fonction de deux paramètres que nous avons déterminé précédemment comme

---

[30] Nous reviendrons en détail sur cette notion dans le chapitre 3, à la page 200.

constitutifs du jeu et comment les enfants vivaient ces clôtures et gratuités relatives, nous allons maintenant nous pencher sur d'autres caractéristiques du jeu, liée cette fois en partie aux actions que les enfants ont à réaliser dans le cadre des activités proposées par ces produits.

Chapitre 3

La manipulation du monde

Les deux premiers chapitres nous ont montré comment pouvait s'établir la relation entre l'utilisateur et les objets *ordinateur* et *cédérom* ainsi qu'entre l'enfant et la structure ludique. Dans la médiation qui s'établit entre l'apprenant et le savoir, l'outil-objet, tel que nous l'avons défini dans l'introduction, a une place essentielle. Cela n'est pas seulement en tant que supports de contenus que le cédérom et le jeu vont jouer un rôle spécifique dans cette relation. L'ordinateur en tant que tel et ses *ancêtres* que furent les machines à enseigner ont, matériellement, une manière particulière d'intervenir dans l'apprentissage et ils sont, en outre, chargés de bien des représentations. Dans le second chapitre, nous avons mis en évidence que le jeu, en tant qu'activité aux caractéristiques très spécifiques, peut également, comme structure ludique, être un médiateur entre le monde et l'enfant dès lors que ce dernier adopte une attitude ludique. Il s'agit maintenant d'observer ces deux éléments que sont l'ordinateur et le jeu dans ce qu'ils contiennent et dans ce qu'ils permettent de réaliser. Mais avant d'observer plus précisément ce qu'ils apportent en tant que support de contenu - ce que nous ferons dans la seconde partie -, il reste un certain nombre de points à examiner qui se trouvent à l'intersection de la question de l'objet et de celle du support de contenu.

En effet, nous montrerons, dans une première partie, que manipuler une réalité ludique, se servir des caractéristiques de la situation pour agir concerne à la fois la structure ludique en tant que telle et ce qu'elle propose en terme de contenus. De manière parallèle, dans une seconde partie, nous expliquerons que manipuler l'objet *ordinateur* permet, par l'action, d'avoir accès à des données différentes selon les cédéroms, *support de contenus* utilisés. Ce que nous allons voir ici, c'est dans quelle mesure, d'une part, les enfants sont familiarisés avec la médiation ludique et comment, d'autre part, ils intègrent les outils nécessaires à la médiation technique.

1. La manipulation d'une réalité ludique

D'abord, il s'agira de monter comment, de manière théorique, le jeu peut, en tant que structure, être un espace de manipulation (1.1). En effet, si l'activité proposée, correspond aux caractéristiques mises en évidence dans les définitions données précédemment et est bien du jeu pour les enfants, elle devrait constituer un univers particulier dans lequel il est possible, réellement, de manipuler des représentations. C'est donc bien encore de l'aspect du jeu comme structure ludique dont il sera question ici, en tant qu'elle intervient comme médiateur sur la relation entre l'enfant et le monde.

Le jeu, comme nous l'avons vu existe principalement grâce aux règles qui, constituées en système lui donnent des limites dans lesquelles le joueur peut à la fois exprimer son Moi et jouir, en apparence presque paradoxalement, d'une certaine marge de liberté. Ce que ces règles permettent de constituer, c'est un espace de simulation dans lequel le joueur pourra observer des conséquences sans que celles-ci ne soient ni définitives, ni dangereuses pour son équilibre réel. Mais dans quelles conditions cette simulation pourra-t-elle être considérée comme formatrice dans un monde qui, lui, est bien réel ?

Ensuite, en confrontant les niveaux d'analyse interne et pragmatique des cédéroms de notre corpus (1.2), nous verrons comment, dans la réalité, les enfants ont à s'inscrire dans des règles, comment ils se positionnent par rapport à la fiction, ce qu'ils font de la simulation, et comment l'attitude ludique intervient par rapport à la structure pour que l'on puisse parler de jeu.

1.1. La manipulation dans le jeu

1.1.1. Le jeu permis par les règles

Dans le chapitre précédent, nous avons déjà évoqué les règles et leur aspect constitutif du jeu. Il nous semble important d'y revenir dans la mesure où ce sont elles qui vont spécifiquement définir le cadre dans lequel la manipulation ludique peut avoir lieu. Les règles, en tant que système limitant les possibilités et fixant des normes peuvent paraître, *a priori*, limitantes, voire inhibantes pour l'individu qui doit s'y soumettre. Mais, paradoxalement, c'est bien parce que le jeu fonctionne selon des règles que l'individu peut y être libre. En effet, elles permettent de délimiter un espace, un lieu, des codes de fonctionnement à l'intérieur desquels l'individu aura toute marge de manœuvre. Comment imaginer que celui-ci puisse être libre dans un jeu, sans que celui-

ci ne soit gouverné au moins par une règle, même très simple voire déterminée par le joueur lui-même ? Comme le dit Roger Caillois, « tout jeu est système de règles. Celles-ci définissent ce qui est et ce qui n'est pas *du jeu*, c'est-à-dire le permis et le défendu. Ces conventions sont à la fois arbitraires, impératives et sans appel. Elles ne peuvent être violées sous aucun prétexte, sous peine que le jeu prenne fin sur-le-champ et se trouve détruit par le fait lui-même. Car rien ne maintient la règle que le désir de jouer, c'est-à-dire la volonté de la respecter » (1967 : 11-12). C'est donc bien parce qu'il y a des règles que le jeu est possible. Et l'individu, s'il devient joueur, en adoptant une attitude ludique, accepte librement ces normes qui vont l'aider dans l'affirmation de son Moi.

Loin d'être gênantes, les règles permettent au contraire, à l'enfant, de s'exprimer à l'intérieur d'un cadre bien déterminé, certainement rassurant. Pour Jean Château, « en obéissant à la règle, l'enfant cherche encore à affirmer son Moi » (1967 : 73). « Bien que les deux principes soient antithétiques, la soumission à la règle sociale est l'un des moyens qu'il peut utiliser pour sa réalisation et l'affirmation du Moi. La règle est l'instrument de la personnalité » (Château, 1967 : 73). Pourquoi, en effet, ne pourrions nous pas imaginer que la capacité d'adaptation au monde telle que la définit Jean Piaget comme un équilibre entre les processus d'accommodation et d'assimilation, ne puisse pas, à certains moments être atteint aussi par des phases où l'enfant s'accommode volontairement de règles extérieures à lui ? Ce qui semble donc *a priori* contraire à la liberté du jeu lui est en fait nécessaire et l'enfant peut se construire à travers cette obéissance choisie. Les règles seraient donc, à ce titre, médiatrices dans la relation qui lie l'individu et le monde qui l'entoure, même si elles n'appartiennent qu'à cette copie du monde dans laquelle évolue le jeu. Si les règles deviennent servitudes, c'est que l'on n'est plus tout à fait dans le jeu et que l'enfant n'éprouve plus cette liberté ludique. Mais selon Jean Château, « tant que je puis formuler moi-même les règles de mes actes, je puis croire à mon autonomie » (1967 : 87). Comment imaginer alors un jeu, qui pourrait le rester alors même que les règles en sont dictées par un autre, éducateur notamment ? La réponse peut nous être fournie par l'analyse de Jean Château pour qui, l'enfant accepte progressivement des règles étrangères et arbitraires lorsqu'il désire intégrer le jeu d'un groupe d'enfants. Entre 5 et 8 ans, ce que l'auteur nomme « l'appel de l'Aîné », le pousse au « respect mystique de la règle » (1967 : 103). Plus encore que l'adulte, c'est, selon Jean Château, l'enfant plus grand que lui qui aura ses faveurs et pourra lui imposer des règles, car l'enfant se laissera volontairement dicter ces lois. On peut pourtant imaginer, qu'en l'absence d'enfants plus grands, le respect de la règle puisse être librement consenti, même si celle-ci est donnée par l'adulte dans un jeu à visée pédagogique. L'acceptation volontaire de la règle par l'enfant dans un jeu proposé par un adulte peut aussi certainement être facilitée si celui-ci propose des jeux bâtis sur le modèle de jeux courants : la règle correspondra, en effet, à des normes transmise entre eux par les enfants, même si sa construction remonte à des générations. Finalement, donc, « ce qu'on appelle jeu apparaît [...] comme un ensemble de

restrictions volontaires, acceptées de plein gré et qui établissent un ordre stable, parfois une législation tacite dans un univers sans loi » (Caillois, 1967 : 12). Et cet ordre stable est un des paramètres qui permet à l'enfant de grandir et de se construire dans sa relation avec l'extérieur.

Deux étapes sont relevées par Jean Château dans la prise en compte des règles. Les premières règles sont celles qu'il dit à l'état « embryonnaire » (1967 : 38), liées à des modèles concrets et qui gèrent des jeux d'imitation comme lorsque les enfants *jouent à la maman, à la maîtresse*... Ces règles permettraient de mettre en place ce que Jean Piaget appelle *jeu de fiction*. Les secondes sont les règles qui se détachent du monde concret et deviennent arbitraires et sont celles qui permettraient certainement à Jean Piaget de parler de *jeu de règles*. Quelle que soit sa forme, la notion de règle est en tout cas intériorisée par l'enfant et ne semble pas être incompatible avec la liberté du joueur qu'il est. Ce qui fait justement l'intérêt de la médiation ludique, c'est l'espace de liberté qui est ainsi créé entre le monde et l'enfant, dans lequel celui-ci peut évoluer, manipuler le monde simulé, en dépit des contraintes et des conséquences que ses actions auraient dans la réalité. Pour Roger Caillois, « le mot *jeu* évoque [...] une idée de latitude, de facilité de mouvement, une liberté utile, mais non excessive, quand on parle de *jeu* d'un engrenage ou quand on dit qu'un navire joue sur son ancre » (1967 : 12). Il en est dans la vie comme dans ces métaphores : l'enfant, pour grandir et évoluer, a besoin d'un espace dans lequel il pourra se mettre momentanément à l'abri du monde réel et manipuler des objets, des idées ou des symboles pour s'entraîner à le faire ensuite dans la réalité.

1.1.2. Jeu et simulation

Rappelons-le, le jeu est en effet, « essentiellement une occupation séparée, soigneusement isolée du reste de l'existence, et accomplie en général dans des limites précises de temps et de le lieu » (Caillois, 1967 : 37). Le jeu ne reste d'ailleurs jeu que si la réalité n'a pas de prise sur lui. On est face à un univers simulé, fictif et en cela, il est un réel médiateur entre l'enfant et le monde à en croire Wallon (cité par Leif et Brunelle) : « Avec la fiction s'introduit dans la vie mentale l'usage des simulacres qui sont la transition nécessaire entre l'indice, encore lié à la chose, et le symbole, support des pures combinaisons intellectuelles » (Leif, Brunelle, 1976 : 58). Le terme de fiction renvoie, bien sûr, à de nombreux domaines dans lequel il est employé mais ce que l'on retiendra ici du sens de cette notion, c'est le caractère non réel de ce qui dépend d'elle mais qui n'est pourtant pas sans rapport avec la réalité. Les liens des éléments fictionnels avec le réel peuvent être conventionnels, voire arbitraires mais existent pourtant bien, ne serait-ce que parce qu'ils renvoient à des significations communes aux différents membres d'une société. C'est dans ce sens que nous avons déjà employé et que nous emploierons encore le terme de fiction lors de nos analyses.

Cherchons, pour l'instant, à cerner le concept de simulation lorsqu'il est utilisé à propos du jeu. Martine Mauriras Bousquet nous en donne une définition assez complète : « Au sens le plus large, toute représentation de la réalité est simulation ; et, sous ce point de vue les langages symboliques - verbal, graphique, musical, mathématique - constituent autant de techniques de simulation. Plus précisément, cependant, on entend habituellement par simulation une représentation simplifiée de la réalité afin de la rendre plus aisément observable et/ou manoeuvrable : modèle réduit (maquette de géographie, d'architecture ou de mécanique), modèle agrandi (maquette de molécule ou de chaîne génétique), modèle mathématique (série d'équations représentant un phénomène physique, économique ou social), modèle de fonctionnement factice (simulateur de vol, simulateur de tir). Plus strictement encore, les spécialistes appellent *simulation l'expérimentation sur un modèle* ; on observe les conséquences qui s'ensuivent et on déduit ce qui se passerait dans la réalité sous l'effet d'actions similaires » (Mauriras Bousquet, 1984 : 93). L'auteur cite deux principaux types d'utilisation de la simulation. On peut s'en servir pour faire des expérimentations sur des modèles, « sans risque, alors que l'expérimentation réelle pourrait être dangereuse [...], impossible [...] ou trop coûteuse ». Dans ce cas, il faut bien connaître la réalité afin que « le modèle [y] corresponde fidèlement ». On peut aussi se servir de la simulation pour mieux connaître la réalité. Elle peut dans ce cas « servir à choisir entre différents modèles de la réalité celui qui apporte l'approximation la plus satisfaisante » (Mauriras Bousquet, 1984 : 93). Pour l'auteur, dans les deux cas, la simulation peut être utile à l'enseignement mais n'est pas toujours associée au jeu alors que pour Eugen Fink, par exemple, le jeu lui-même est simulation au sens large du terme, tout comme pour Jacques Henriot, il est le modèle réduit d'une situation. Pour Ovide Decroly, c'est même une des caractéristiques qui entraîne au jeu : « Un surplus d'énergie et une disposition structurale héréditaire, pousse l'individu à anticiper par une sorte d'activité en réduction, de coordination simplifiée, et aussi par le recours au procédé des essais et des erreurs, à suppléer à ce que la curiosité et l'imitation ne parviennent pas à fournir seules » (cité par Houssaye, 1995 : 128). Dans le jeu, donc, on serait face à une situation parallèle au réel, avec les mêmes caractéristiques que lui mais sur laquelle les actions, tout en ayant les mêmes effets, n'auraient pas les mêmes conséquences car ces effets ne sont que simulés. Dans le jeu, on peut donc tout se permettre, tout essayer, sans risque. La créativité est à ce prix.

Mais rappelons que Martine Mauriras Bousquet n'associe pas systématiquement jeu et simulation. Pour elle, toute simulation n'est pas jeu dans la mesure où un jouet comme une poupée ne sera jeu de simulation que si l'enfant mime une situation réelle en jouant, par exemple, à la maman. De la même manière, tout jeu n'est pas simulation car un tel jeu doit « répondre à trois exigences » : « renvoyer à une réalité extérieure, [...] permettre un certain dialogue entre le joueur et cette réalité [et] avoir une structure ». Mais quand un jeu a une logique propre, il n'est pas l'auteur, un jeu de simulation. Cela l'amène à condamner « - du point de vue ludique - non seulement les

jeux didactiques mais [...] tous les jeux fermés, c'est-à-dire, [...] la quasi totalité des divertissements informatisés actuellement sur le marché et [...] la plupart des jeux de simulation. Dans le jeu de simulation classique, en effet, la solution « correcte » du problème est déjà contenue dans les données et les règles proposées au joueur ; le jeu ne fait que démontrer une thèse déjà établie au départ » (1984 :7). Là où nous la rejoignons, c'est qu'effectivement, dans ce type de situation, le joueur n'aurait pas la possibilité de tenter des hypothèses, de faire des essais, d'utiliser ce que la simulation met justement à sa disposition. Dans ce cas, si une activité propose simplement un parcours tout tracé vers une solution unique, pré-déterminée s'agit-il encore vraiment de jeu ? On peut cependant imaginer, que tout en ayant à arriver à un résultat donné, les différents moyens d'y parvenir soient variés, libres, à inventer par le joueur. Dire donc, comme le fait Martine Mauriras Bousquet de tous les jeux didactiques qu'ils sont « fermés » est généraliser un peu vite et appeler jeu ce qui n'en est pas réellement. Atteindre un objectif donné n'est pas contraire au jeu, si le joueur peut faire preuve d'une liberté créative dans le moyen d'y parvenir. Les analyses internes et pragmatiques, nous permettront de savoir si les cédéroms de notre corpus se présentent comme des jeux fermés, qu'il devient difficile, pour nous, de continuer à appeler jeu, ou s'ils permettent à la simulation de jouer son rôle d'espace de liberté et de créativité dans la construction de stratégies propres à chaque utilisateur.

Parler de simulation à propos de la situation ludique ne veut pas dire, évidemment, qu'elle ait une moins grande valeur ontologique, comme nous l'avons déjà montré. Pour Jacques Henriot, « la simulation est tout aussi *vraie* que la chose simulée. Les effets n'en sont peut-être pas les mêmes, mais la forme de conduite et les attitudes mentales qu'elle met en œuvre ont la même effectivité que celles qu'implique la situation à laquelle on accorde le statut de réalité originale » (1989 : 56). Autrement dit, la démarche nécessaire à la gestion et à la manipulation de cette réalité simulée, n'est, elle, pas simulée. Cette définition de la simulation serait un argument de force pour utiliser le jeu dans l'enseignement car les connaissances et les savoir-faire acquis lors d'un jeu seraient eux, bien réels. La seule chose qui différencierait, pour Jacques Henriot, le réel du jeu, c'est la nature de l'enjeu. Comme nous l'avons déjà mis en évidence, les conséquences du jeu restent, en effet, majoritairement à l'intérieur du monde ludique.

1.1.3. La valeur formatrice du jeu

Parler pourtant d'intérêt pédagogique à propos du jeu nécessite certainement des critères particuliers. La structure scolaire cherche effectivement à faire atteindre un certain nombre d'objectifs, qui ne sont pas toujours ceux d'une préoccupation éducative large. La construction de la personnalité, l'élaboration d'un Moi équilibré dans sa relation avec le réel sont généralement perçus comme des objectifs généraux et qui ne sont souvent (malheureusement ?) que la préoccupation des parents. L'école, elle, a des

objectifs plus précis, voire plus ponctuels qui nécessitent une certaine orientation du jeu en fonction de ce qu'il doit permettre d'atteindre. Dans ce cas, « seule l'hypothèse d'une similitude fondant toute simulation et celle d'une homologie de structure entre le jeu et la situation dont il se présente comme le modèle réduit peut expliquer que cette forme d'activité [...] puisse avoir une valeur formatrice » (Henriot, 1989 : 60). C'est par les règles en cours que le monde ludique aura une *homologie de structure* avec le monde réel. Dans un jeu dont l'objectif sera, par exemple, de faire comprendre à l'enfant des normes de taille en cours dans son réel, il faudra que les règles du jeu correspondent à ces références, sans quoi le jeu ne pourrait donner lieu à des schémas cognitifs applicables ensuite dans le monde réel. Le but pédagogique ne serait alors pas atteint.

Ce que l'on appelle le matériel pédagogique est fondé sur cette homologie de structure. Appartenant au réel, il ne pourrait, de toute manière correspondre à d'autre normes. Des objets destinés à être comparés par leur poids ne pourraient, par exemple, échapper à la loi de l'attraction terrestre. A masse équivalente, une plume ne pourra être plus lourde qu'une bille car telle est la loi qui gouverne notre réalité. En revanche dans un jeu, la simulation d'une plume pourrait sans aucun problème si le jeu en décide ainsi, être plus lourde qu'une énorme pierre, elle aussi simulée. On comprend évidemment comment ce sont les règles qui déterminent cette homologie de structure nécessaire au jeu à visée pédagogique. Pourtant, même si le pédagogue André Michelet distingue jeux instructifs et matériel éducatif, rien n'interdit, selon nous, au second d'être associé à une structure ludique. Pour l'auteur, les jeux instructifs, « issus d'une pédagogie bienveillante mais arbitraire, [...] se révèlent être un moyen accessoire au service de l'enseignement doctrinal ». S'ils sont effectivement cela et correspondent à ce que Martine MaurirasBousquet appellerait des « jeux fermés », peut-être, en effet, ne sont-ils pas vraiment des jeux.

De la même manière, André Michelet décrit le matériel pédagogique en expliquant qu'il « procède d'une conception diamétralement opposée [...]. Il permet à l'enfant, par sa propre expérience, l'éducation des sens et le mène peu à peu à la découverte des idées. Il n'est pas envisagé comme un moyen pour faciliter l'enseignement : il est l'enseignement lui-même. Manipuler, c'est apprendre » (Michelet, 1972 : 11). Cette définition du matériel pédagogique est tout à fait compatible avec la manière dont fonctionne le jeu et avoir beaucoup de caractère en commun avec lui. L'utilisation de matériel éducatif peut, elle aussi, ne pas avoir de conséquences sur la vie réelle de l'enfant qui pourra le manipuler à sa guise. Ce qui nous apparaît en fait, c'est que si différence il y a entre jeu et matériel éducatif, elle n'est certainement pas là où l'on croit. La frontière entre les deux n'existe que parce que chacun est associé à un type d'utilisation prescrite. Car c'est bien la structure qui fait le jeu et non le matériau. Proposé par l'enseignant dans une structure ludique le matériel éducatif se fera jeu dès que l'enfant adoptera une attitude ludique. Tout comme un jeu n'en sera plus un dès lors que sa structure ne sera plus ludique et que l'on s'en servira

par exemple comme une évaluation normative ou que l'enfant aura décidé de ne plus jouer le jeu en n'adoptant pas une attitude ludique.

*

* *

Mais la question fondamentale est de savoir comment les enfants vont, en réalité, se situer par rapport à ces présupposés théoriques ? Que vont-ils faire, d'abord, de la liberté qui leur est donnée par les règles ? Comment, ensuite, vont-ils percevoir et utiliser la fiction et la simulation à l'intérieur des structures qui leur sont proposées ? Quelle type d'attitude, finalement, les enfants vont-ils adopter en fonction de l'inscription de la structure dans un contexte donné et dans quelle mesure vont-ils pouvoir faire d'une structure *a priori* non ludique une activité auto-télique ?

1.2. Quelle manipulation possible dans les cédéroms ?

1.2.1. L'inscription dans des règles

Deux niveaux de règles

Avant tout, il faut préciser qu'il y a deux grands types de règles qui correspondent chacune au niveau de médiation que l'on observe. La médiation entre l'enfant et le support technique obéit à un certain nombre de règles spécifiques sur lesquelles nous reviendrons plus tard. Centrons-nous, pour l'instant, sur ce qui régit la médiation ludique entre l'enfant et le monde. Les règles en vigueur dans le monde proposé par les cédéroms du corpus sont annoncées, au départ, comme des règles du jeu. Les enfants n'en déduisent pas forcément pour autant qu'ils ont à faire à une structure ludique. En effet, nous avons montré jusque-là et nous en aurons d'autres preuves dans ce troisième chapitre que les raisons qui les font parler du jeu ne sont absolument pas arbitraires.

A l'analyse interne, il apparaît que les activités proposées par les trois cédéroms sont régies par les mêmes règles que celles qui sont en vigueur dans le monde réel. On est donc bien face à des activités qui, si elles ne sont pas forcément ludiques, ont au moins une homologie de structure avec la réalité, pour reprendre les termes de Jacques Henriot, et sont donc potentiellement éducatives. Les consignes, telles qu'elles sont

énoncées sont une forme de règles explicitées que l'enfant doit suivre. Les autres règles, implicites, sont celles qui déterminent le lien la réalité et son modèle, en l'occurrence, un modèle mathématique. Ce sont toutes des règles de premier niveau - que Ludwig Wittgenstein appellerait des règles constitutives ([1961], 1986) - qui appartiennent de manière structurale au monde défini. Comme nous l'avons dit, elles se doivent dans toute activité à but éducatif d'être les mêmes que les règles constitutives du monde réel. Un second niveau de règles est également présent : il s'agit là aussi de règles implicites qui tiendraient pour Ludwig Wittgenstein des règles d'usage. Elles correspondraient à la manière dont les enfants auraient à raisonner, selon des normes induites par la façon dont le contenu est proposé ; le non respect de ces règles ne renie cependant en rien les fondements du monde simulé ou réel.

Lors de l'analyse pragmatique, nous nous sommes aperçu que les enfants ne remettaient absolument pas en cause l'existence de règles constitutives ni leur analogie avec celles du monde réel. Ils présupposent même qu'il existe des règles dans ce monde proposé par le cédérom car une question récurrente est « qu'est-ce qu'il faut faire ? ». Ils ont donc, semble-t-il, intégré le fait que quelque chose détermine ce qu'il y a à faire et l'acceptent sans que cela ne constitue un problème.

Dans le cédérom *Adibou 2*, les règles indiquées par les consignes, sont énoncées très clairement et c'est peut-être, notamment, cette caractéristique commune qu'elles ont avec celles des exercices scolaires, qui se doivent d'être le plus explicites possibles, qui fait que les enfants estiment être face à une structure non ludique.

Les consignes de *J'apprends à calculer* et de *Voyage interactif au Pays des Maths*, dont nous avons déjà parlé, ne sont pas toujours aussi explicites et il semble que les enfants considèrent comme ludique le fait d'avoir, entre autres tâches, à déterminer ces règles. Les différents essais qu'ils vont faire ne seront pas nécessairement, pour eux, destinés à trouver la réponse juste mais les aideront malgré tout à déterminer la règle qui fait que cette réponse est celle attendue par le logiciel. Nous verrons dans la seconde partie comment sont amenés à se créer des raisonnements basés sur des hypothèses successives qui finissent pas aboutir à une conclusion exacte par rapport aux règles constitutives. Ce que permet, ici, la structure ludique, associée aux possibilités du support cédérom, c'est la possibilité de rechercher ces règles elles-mêmes.

Ici, le ludique permet notamment de ne pas avoir à suivre les règles d'usage. Chaque enfant peut en effet, comme nous le verrons, développer ses propres stratégies, sa propre tactique de façon à aboutir à la réponse attendue. Si les activités proposées par *J'apprends à calculer* et *Voyage interactif au Pays des Maths* ne remettent pas en cause les règles constitutives du monde réel et que les enfants y adhèrent sans difficulté, elles leur permettent en revanche de développer leur créativité dans cet espace ludique et de construire des raisonnements qui leur sont propres et qui ne correspondent pas forcément à une norme préétablie, comme nous le verrons dans le chapitre 5. S'il y a

liberté, dans certaines activités de *J'apprends à calculer* et *Voyage interactif au Pays des Maths*, c'est donc bien au niveau des règles d'usage parce qu'elles sont en partie à découvrir ou autorisent un certain nombre d'essais. De la même manière, s'il y a privation de liberté dans le *Pays du Savoir* d'*Adibou 2*, c'est par des règles d'usage qui ne laissent aucune possibilité de créativité et qui limitent les tentatives à un ou deux essais maximum. Si effectivement, on considère que la structure ludique doit pouvoir offrir un certain espace de liberté, peut-être est-ce bien au niveau des règles d'usage qu'il doit se situer. Dans ce cas, on dira, pour reprendre les expressions de Martine Mauriras Bousquet, qu'un jeu dit *didactique* ne peut être « fermé » dans la mesure où il doit pouvoir y avoir une liberté dans le type de démarche qu'adopte le joueur. Allons même plus loin : si aucune liberté n'est laissé à l'utilisateur au niveau des règles constitutives ni des règles d'usage, peut-on comme elle encore parler de jeu ? Autrement dit, parler de jeu fermé nous semble, finalement, désigner un type d'activité qui, structurellement ne peut pas exister. En revanche, envisager un jeu *éduquant* est tout à fait possible : à condition cependant que les règles constitutives renvoient à une homologie de structure avec le réel mais que les règles d'usage offrirent la liberté ludique nécessaire.

Globalement, ce qui nous semble fort intéressant à noter par rapport aux règles, c'est qu'elles permettent effectivement, comme nous l'évoquions dans le chapitre précédent à la page 92, une égalité des joueurs les uns par rapport aux autres. Si dans ce qui a déjà été dit, nous n'avons pas fait allusion au niveau scolaire des enfants qui, pourtant, a été un des éléments de constitution de l'échantillonnage, c'est parce que justement, au niveau de la médiation par le jeu, ce paramètre ne nous est pas apparu discriminant. Si les difficultés des enfants se situent au niveau de la médiation entre eux et le monde, il semble bien qu'elles ne se retrouvent pas nécessairement ailleurs. En effet, nous n'avons pas noté de comportements ou de propos particuliers chez les enfants ayant des difficultés scolaires en mathématiques ou au contraire chez des élèves très à l'aise. Notre observation ne s'étant pas priotairement fixée sur la médiation avec le monde, autrement dit sur les compétences mathématiques, nous étions face à des joueurs. Dans ces postures-là, les difficultés de médiation que nous avons rencontrées ont été très différentes de celles liées au rapport avec le monde. A part des situations très particulières, il nous semble que l'enfant face au jeu est effectivement un joueur à égalité avec les autres, hormis un vécu singulier qui peut influencer son attitude ludique, comme cela a été le cas pour Elodie (voir p. 134). Si, par exemple, nous observons en particulier Emeline et Jean, enfants de CE1 ayant de grandes difficultés d'après leur enseignant et suivant les séances de mathématiques avec la classe de CP, on constate qu'ils ont montré une grande facilité à prendre place dans la médiation ludique. Outre des attitudes ludiques qui leur ont permis de vérifier des hypothèses qu'ils n'auraient pas forcément tenté autrement, ils ont montré une satisfaction particulière à faire les activités auto-téliques proposées par les cédéroms, au point de souhaiter les poursuivre pendant la récréation. Il nous semble que cette médiation par le jeu leur a tout au moins

permis de retrouver une certaine confiance en eux qu'ils n'avaient plus, suite à des échecs scolaires répétés, voire d'être amenés à construire des stratégies nouvelles leur facilitant, comme nous le verrons dans le chapitre 5, leur relation avec le monde.

Nous verrons cependant plus loin que dans la médiation ludique l'enfant joueur est vraisemblablement plus égal aux autres que dans la médiation avec l'outil informatique même si les inégalités ne sont pas forcément les mêmes que celles que l'on retrouve dans la médiation scolaire avec le monde.

Quel type de structure ludique ?

Si l'on cherche à savoir à quel type de jeu les activités proposées par les cédéroms de notre corpus peuvent renvoyer, il apparaît bien des nuances. Nous avions à la page 103, postulé que les jeux proposés par des cédéroms « ludo-éducatifs » seraient vraisemblablement plus liés à ce que Roger Caillois appelle l'*Agôn* voire à l'*Alea* qu'à l'*Ilinx* ou à la forme *Mimicry*. Ces hypothèses ne se révèlent que partiellement exactes dans la mesure où lorsque les enfants suivent des règles prescrites, il est difficile de parler d'*Agôn* lorsque l'on a du mal à déterminer quels sont leurs différents adversaires. En effet, la notion d'*Agôn* impliquant la compétition ne permet pas toujours de décrire les situations proposées. Aucun de ces cédéroms ne propose de configuration où l'on peut jouer à deux dans un cadre compétitif. Dans la plupart des cas, en fait, les enfants, en binôme, se sont alliés pour donner ensemble la bonne réponse. Seuls deux enfants que nous avons déjà cités - à propos des buts supplémentaires qu'ils se sont créés - ont mis en place, spontanément, une situation de compétition (voir p. 170). Mais celle-ci n'a duré que quelques minutes et est loin d'avoir guidé l'ensemble de leurs activités. De plus, elle a été mise en place par l'attitude ludique adoptée par les enfants et ne fait pas partie de la structure ludique. Parler d'*Agôn* à ce propos semble donc difficile. On pourrait imaginer que dans ces activités s'instaure une situation de compétition envers l'ordinateur. Pourtant, aucune remarque des enfants ne peut permettre d'affirmer cela. Jamais, ils n'ont employé un vocabulaire qui peut évoquer cette idée de lutte contre un programme ou même contre l'objet lui-même. Ce qui nous semble plus probable, c'est que si une situation de type *Agôn* s'est constituée, c'est plutôt entre l'enfant et lui-même dans le sens où son but est de réussir à se surpasser. Pourtant, dans le cadre des cédéroms *Voyage interactif au Pays des Maths* et *J'apprends à calculer*, dans la mesure où différents essais sont possibles, il peut s'installer des stratégies qui ne correspondent pas à une volonté de diminution en du nombre des essais nécessaires. Lors de l'utilisation de *J'apprends à calculer*, Malik, par exemple, imagine très bien que son camarade puisse se tromper volontairement pour pouvoir recommencer plusieurs fois et manipuler plus longtemps la souris avant de la lui donner ou encore pour d'autres raisons, liées à la fiction, et lui dit, notamment, *« Hasni, tu fais exprès de te tromper pour que tu manges des glaces et des autres trucs ! »*. Imaginer ici une situation *d'Agôn* nous semble difficile. En revanche, cela est tout à fait envisageable dans le *Pays du Savoir* du

cédérom *Adibou 2* dans la mesure où une seule tentative est possible voire deux, au maximum, pour certaines activités.

Lorsque les enfants n'ont pas perçu la règle constitutive de l'activité, ils réagissent comme s'ils étaient en face d'une forme de jeu qui tiendrait de l'*Alea*. En effet, un certain nombre d'entre eux, dans l'activité *Peindre par les nombres* ou *Puzzle mathématique* de *J'apprends à calculer*, procèdent par hasard pensant a priori que c'est ainsi que la règle est conçue. Mais lorsqu'ils comprennent que la règle est autre et que l'on peut trouver la bonne réponse en calculant le résultat des opérations, ils choisissent de le faire, plutôt que de continuer à jouer sous la forme de l'*Alea*. Amandine, par exemple, alors qu'elle procédait au hasard dans *Peindre par les nombres*, finit par comprendre, avec notre aide, qu'une règle rationnelle existe (A : 27) :

Observateur : *- Si on regarde la zone, là, qu'est-ce qu'on voit ?*
Amandine : *- Ben, il y a 7+1.*
Observateur : *- Alors, qu'est-ce qu'on peut dire ?*
Amandine : *- 8, ça fait 8.*
Observateur : *- Voilà, là on est sûr que c'est la bonne réponse.*
Amandine clique alors sur le pot 8 et réussit à remplir la zone.
Amandine : *- Oui ! ! ! Comment tu sais ?*
Observateur : *- Je le sais parce que j'ai calculé.*

Lorsqu'Amandine a compris que l'on pouvait ne plus donner les réponses au hasard, elle cherche à calculer les sommes pour pouvoir donner la réponse juste dès le premier essai. Visiblement, alors qu'elle a finalement la possibilité de continuer à prendre l'activité comme un *Alea*, elle ne le fait pas. Chercher à respecter la règle qu'elle a perçu lui semble apparemment plus intéressant. L'activité devient-elle pour autant un *Agôn* ? L'attitude de la fillette et ses remarques ne nous paraissent pas en être un signe évident. Ici, une situation *a priori* sur le mode de *l'Alea* s'est donc modifiée par une prise de conscience des règles par l'enfant. Selon que la règle soit comprise ou non, la forme du jeu selon la classification de Roger Caillois change. Mais plutôt que la structure, il nous semble que c'est l'attitude ludique qui est en cause dans la mesure où d'autres enfants dans la même situation qu'Amandine ont ensuite alterné les moments où ils répondaient par hasard et ceux où ils cherchaient les bonnes réponses par le calcul.

Alors que nous n'imaginions pas que les structures pourraient être basées sur une forme de *Mimicry*, il se trouve que les enfants ont à certains moments eu recours à cette imitation, dans le cédérom *Adibou 2*, par exemple, lorsqu'ils imitent la voix du personnage *d'Adibou* (A : 170) . Sans que cela ne soit constitutif des règles du jeu, cela peut pourtant permettre de caractériser certaines réactions des enfants. Si les concept d'*Alea* ou occasionnellement d'*Agôn* et de *Mimicry* nous aident à définir des situations, il nous apparaît que, plutôt que liées aux structures qui ne semblent pas correspondre à

ce que Roger Caillois décrit, ces formes nous renvoient, en revanche, à l'attitude ludique des enfants. Ces modèles peuvent être utilisés mais il nous semble difficile de ne les appliquer qu'aux structures comme le propose Roger Caillois : cela reviendrait à partir du principe que les joueurs adoptent la structure telle qu'elle est prévue et non en fonction de leur propre position. Parler uniquement des catégories de Roger Caillois en en faisant des modèles fixes décrivant les structures consiste à nier le fait que le jeu est avant tout affaire d'attitude.

Ce que Roger Caillois, propose pour parler de ce qu'il appelle très justement une façon de jouer comme nous l'expliquons à la page 103, c'est de distinguer une certaine forme de « fantaisie incontrôlée » qu'il nomme *paidia* et le respect de « conventions arbitraires » dans une démarche « d'effort, de patience, d'adresse ou d'ingéniosité, appelée *ludus* (1958 : 49). Nous avions émis l'hypothèse que nous rencontrerions ces deux types d'attitudes dans la façon dont les enfants aborderaient les activités proposées. C'est bien le constat que nous avons fait. Si ces deux catégories correspondent effectivement à des attitudes ludiques rencontrées, elles nous semblent pourtant insuffisantes pour décrire la diversité de la réalité. Comme catégories très générales, elles peuvent être retenues mais la complexité des cas réels nécessite une observation plus fine, notamment par rapport aux causes qui peuvent modifier l'attitude ludique, comme nous le ferons ensuite.

En ce qui concerne la modélisation des situations, nous avons vu que la classification proposée par Roger Caillois pouvait faire problème et ne pas apporter suffisamment de nuances pour permettre de décrire toutes les structures réelles. C'est dans la catégorisation de Jean Piaget que nous allons pouvoir trouver des éléments complémentaires qui vont nous aider à cerner plus précisément la réalité des activités proposées par les cédéroms de notre corpus.

En effet, Jean Piaget parle de trois grands types de jeux : le *jeu d'exercice*, le *jeu de fiction* et le *jeu de règle*. Nous reviendrons dans la suite de cette réflexion sur la question de la fiction, ainsi que sur celle du *jeu d'exercice* mais examinons déjà la question du *jeu de règles*. Globalement, nous parlerons de *jeux de règles* à propos des situations rencontrées dans les cédéroms. En effet, nous avons montré précédemment que, pour qu'un jeu puisse être dit « éduquant », les règles qui régissent ce qui s'y passe doivent être analogues aux règles mathématiques qui modélisent le monde réel. On rencontre bien ce type d'homologie de structure avec la réalité dans les cédéroms analysés en ce qui est constitutif de la structure ludique. Si le concept de *jeu de règles* nous aide à décrire ce que le cédérom propose, cela n'est pas pour autant que les enfants vont avoir toujours l'attitude que les activités prévoient qu'ils aient. Les attitudes ludiques à nouveau ne correspondront pas forcément à la façon dont les structures se donnent à être *jouées*. Nous verrons en effet, dans la suite de ce chapitre que les

attitudes peuvent transformer les structures : alors que l'activité est au départ un *jeu de règles*, elle peut devenir un *jeu d'exercice*.

1.2.2. Fiction et simulation

La prise en compte et l'évincement de la fiction

La prise en compte de la fiction

Nous avons évoqué la fiction mise en place dans les cédéroms du corpus, au cours du chapitre précédent. Nous avons montré que pour chacun un monde fictionnel était construit et que les personnages intervenaient régulièrement au cours de l'utilisation du cédérom. Ce recours à la fiction semble constituer *a priori* un caractère important du ludique. Les personnages proposés, de plus, en étant des animaux ou des êtres différents des hommes, comme *Adibou*, l'extra-terrestre, permettent la construction d'un monde simulé dont les caractéristiques, comme nous l'avons dit juste avant, tout en fonctionnant globalement selon les mêmes règles que le monde réel, permettent malgré tout un décalage qui se traduira par le fait que ces personnages s'expriment, ont des fonctions précises au sein de la diégèse et peuvent agir, voire jouer, sans aucune intervention adulte. *A priori*, ce monde permet une certaine liberté et doit attirer l'attention des enfants.

Dans l'ensemble donc, lors de l'observation interne, la fiction et ses nombreuses animations peuvent paraître constitutives de ces activités qui n'auraient d'autre objectif qu'elles-mêmes et qui constitueraient un monde fermé. Si les enfants apparentent certainement cela à des dessins animés de fiction qui contiennent leur fin en eux-mêmes et constituent des univers clos cela n'est pas pour autant qu'ils parlent de jeu. Mais cela ne les empêche pas non plus de rebondir souvent sur des éléments fictionnel. Les quelques exemples suivants, choisis parmi les nombreuses citations que nous pourrions faire, sont révélateurs de la participation des enfants à la fiction :

Dans le Pays 3 : Mesures, Exploration de Voyage interactif au Pays des Maths :
Le personnage du castor :
- Brrr... Il y a des courants d'air ici. Mets plus de bûches
Laura : *- Ohhh ! ! !*
Nicolas : *- Ben quoi, c'est sa maison.*
Laura : *- C'est normal, on a pas fini, et il s'énerve...*
...
Les enfants « construisent » une nouvelle maison.
Nicolas : *- C'est à qui, cette maison ?*
Laura : *- Au castor.*

Dans J'apprends à calculer :
Le pingouin saute sur l'ours qui a du mal à entrer dans le trou fait dans la banquise.
Amandine : *- Ah ! Arrêtes de l'écrabouiller, toi !*
Le pingouin : *- Allez, Boule de poils !*
Amandine , répète, en riant :
- Boule de poils !
Malik , en riant : *- Boule de poil ! !*

Quand un gâteau apparaît derrière les pièces du puzzle :
Malik : *- Oh, c'est un gâteau !*
Hasni : *- Humm ! Il est bon le gâteau !*

Les enfants montrent également leur participation à la fiction en tapant des mains lorsque des applaudissements et des cris se font entendre après une bonne réponse. Pourtant, cela n'est pas pour autant qu'ils associent systématiquement fiction et jeu. Il faut être très vigilant, les manifestations de l'adhésion à la fiction ne signifient pas nécessairement que les enfants vivent l'activité comme un jeu. En effet, lorsque l'on cherche à connaître les raisons pour lesquelles un enfant parle d'un jeu à propos d'une activité, on s'aperçoit, sur le graphique de la figure 1 ci-dessous, que même si Malik et Hasni répondent lorsqu'on leur pose la question du rapport entre ces personnages et le jeu que *« s'il n'y en avait pas, on trouverait que c'est pas un jeu »*, l'animation des personnages et la présence de chansons fait partie, pour l'ensemble des enfants, des raisons qui ne sont que moyennement ou très peu citées, comme le montre le graphique à la page suivante.

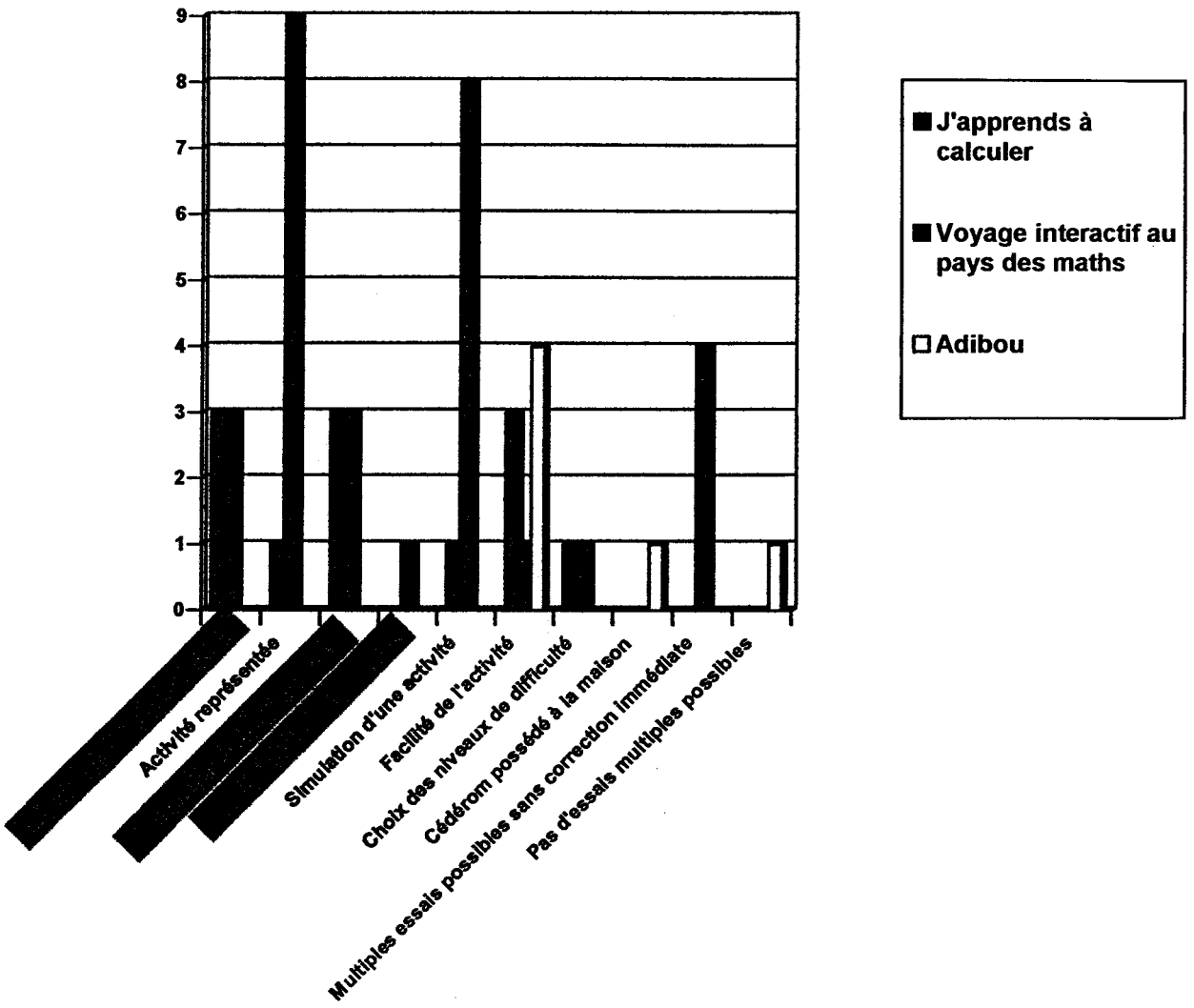


Fig. 11. Raisons évoquées qui justifient la perception de l'activité comme un jeu

De la même manière, tout en étant également sensibles au comique présent dans la fiction et en manifestant ce qu'ils ressentent, en tant que récepteurs, par des signes de joie, les enfants ne semblent pourtant pas confondre le rire et le jeu. En effet, beaucoup d'entre eux ont ri de voir les personnages du pingouin et de l'ours jouer des situations comiques. Mais tous les enfants, nous le voyons également sur la *figure 11*, n'ont pas pour autant cité cela comme une caractéristique du jeu. Au même titre, d'ailleurs, que selon Huizinga (1951) le sérieux n'est pas le contraire du jeu mais du rire, le rire n'est pas synonyme de jeu.

Si les enfants ont adhéré à la fiction, est-ce pour autant que l'on peut parler d'un jeu de fiction, au sens de Jean Piaget ? L'idée des concepteurs de ces produits est peut-

être de permettre aux enfants une identification, mais ceux-ci ne semblent pas pour cela être forcément dans le domaine du jeu. Si une des fonctions du jeu de fiction est définie par Jean Piaget comme permettant de gérer des difficultés, de servir de catharsis, alors, éventuellement, on serait dans une activité de cet ordre. Mais il nous semble plus clair de parler, dans ce cas, d'une fonction cathartique de la médiation à la fois par le ludique en général, - au-delà de la fiction - et de celle de la médiation technique. Réussir dans ces relations à se *réconcilier* avec le monde réel, à maîtriser ces deux formes de médiation alors qu'on ne contrôle pas bien celle avec le monde réel et que l'on est en difficulté scolaire, peut effectivement, nous le verrons faciliter la médiation avec le monde réel.

L'évincement de la fiction

Autant les enfants semblent trouver divertissant les éléments fictionnels au début de l'utilisation lorsque s'installe le monde du cédérom, autant, ceux-ci les gênent à certains moments. Beaucoup de remarques exprimant la lassitude, voire l'agacement d'entendre les personnages s'exprimer, montrent que les enfants ne sont pas toujours réceptifs à la fiction comme le voudrait l'opinion commune :

Dans *J'apprends à calculer* :
les personnages de l'ours et du pingouin dialoguent mais ces informations sont gratuites : elles ne donnent aucun indice sur la façon de pratiquer les activités (A : 53).
Emeline : *- Oh, ils m'énervent.*

Nous indiquons à Jean qui a la souris que s'ils souhaite interrompre cette animation, il faut qu'il clique quelque part et que s'il ne veut pas, il ne faut pas qu'il clique.
Jean clique immédiatement.
...
Après chaque bonne réponse, la machine à glace se remplit d'une certaine quantité ; elle sert en fait de compteur de réponses justes (A : 89).
Hasni : *- Ah, j'aime pas quand la machine se remplit.*
Observateur : *- Pourquoi ?*
Hasni : *- Parce qu'on perd du temps.*

Dans *Voyage interactif au Pays des Maths* :
Le personnage du castor dans le Pays 3 : Mesures, Exploration dit : « Il y a des courants d'air, ici ! » (A : 71) :
Nicolas , d'un ton agacé :
- Oh, tais-toi !
Observateur : *- Pourquoi veux-tu qu'il se taise ?*
Nicolas : *- Il m'embête.*
Observateur : *- Tu préférerais ne pas l'entendre ?*
Nicolas : *- Ouais.*
...

Lors de la seconde utilisation, l'observateur leur explique que s'ils veulent interrompre le générique de début ou la saynette, ils ont la possibilité de cliquer n'importe où et que s'ils souhaitent l'entendre, il suffit de ne pas cliquer (A : 69) :

Laura : *- Non, j'veux pas entendre la chanson.*

Nicolas : *- Moi, j'veux y aller tout de suite.*

Notons, à propos de ce dernier exemple que le risque d'induction de notre part, en tant qu'observateur participant, était présent. Néanmoins, au vu de l'observation de l'ensemble des retranscriptions des propos prononcés lors des expérimentations, il nous apparaît que systématiquement les enfants affirment leurs propres idées, en dehors des nôtres que nous avons cherché à rendre le plus neutre possible. En effet, il arrive souvent que lorsqu'ils souhaitent continuer une activité alors que nous souhaitons les voir réagir face à une autre, notre proposition les laisse de marbre. Il aurait fallu réellement insister, voire faire preuve d'autorité, pour qu'ils se laissassent influencer par notre position. Nous sommes donc en mesure de pouvoir parler d'influence très limitée en ce qui concerne la relation entre nous, observateur participant et les enfants. En revanche, si processus d'influence il y a, c'est vraisemblablement beaucoup plus entre les enfants eux-mêmes.

En ce qui concerne les réactions des enfants, il apparaît donc que l'intervention d'éléments fictionnels n'est pas toujours souhaitée, voire est évitée par l'action de cliquer. L'explication qui nous semble la plus vraisemblable à cet état de fait, c'est que les enfants savent qu'ils disposent d'un temps limité pour utiliser le cédérom. Ils sont de plus à deux face à un poste et ils estiment que les animations, lorsqu'elles sont gratuites, leur font perdre du temps sur leurs possibilités d'action. Ils sont , en fait, dans une situation où ils utilisent ce que Jacques Perriault appelle un « média synchrone »[31] 1998 113). mais dont l'usage est limité dans le temps, ce qui modifie leur perception de la fiction. Les propos de Nicolas résument cela très bien, lorsqu'il dit (A : 39) :

Observateur : *- Ca vous amuse de voir les personnages ou vous voudriez plutôt faire tout de suite les activités ?*

Nicolas : *- Si on a pas le temps, d'accord, mais si on a le temps...*

Observateur : *- Si tu as le temps, tu préfères qu'ils soient là ?*

Nicolas : *- Ouais. Enfin, eux c'est bien, parce qu'eux, ils nous expliquent au moins.*

[31] Les médias synchrone « réagissent aux sollicitations de l'utilisateur en temps réel » (Perriault, 1998 : 113).

Nous verrons dans le chapitre 5 que les enfants réagissent face à un cédérom en fonction d'un présupposé qui implique une action de leur part. Dans le cadre d'un temps limité, ils choisiront d'agir, même lorsque les personnages donnent des indications qui peuvent les aider dans leurs actions. De fait, il semble bien que Nicolas soit un cas particulier lorsqu'il prend en compte le fait que les personnages donnent des informations utiles, car la plupart des enfants prennent tout ce qui vient des personnages de la fiction comme gratuit et n'écoutent pas leurs propos, au risque de passer à côtés d'éléments informatifs importants. Nous reviendrons plus longuement ensuite sur cette question.

La seconde hypothèse que nous formulerions à propos des raisons de l'évincement de la fiction est lié à la structure elle-même. Dans l'ensemble, c'est plutôt lorsqu'ils ont déjà un peu utilisé le cédérom que les enfants manifestent ce manque d'intérêt par rapport à la fiction. Les enfants auraient besoin d'éléments fictionnels comme indices d'un jeu potentiel pour adopter une attitude ludique favorable à l'appréhension d'une structure. Lorsqu'ils auraient perçu qu'ils ont effectivement à faire à une structure ludique, ces éléments fictionnels seraient devenus inutiles au jeu, la structure suffisant à faire adopter une attitude ludique. Il ne s'agit néanmoins d'une hypothèse qui serait à vérifier lors de nouvelles observations. Des pistes de réponses, pourtant, peuvent déjà se dessiner : dans les activités du *Pays du Savoir* d'*Adibou 2*, les éléments fictionnels sont moins nombreux que dans les deux autres cédéroms. Une chanson, chantée par *Adibou* est, après un certain nombre de bonnes réponses, présentée comme une récompense pour l'utilisateur. Aucun des enfants qui a eu accès à cette chanson n'a souhaité l'écourter. Ils semblent l'avoir effectivement pris comme un élément ludique précieux dans une structure qui, globalement, ne leur apparaît pas comme telle (voir p. 140). Poursuivre les investigations serait cependant nécessaire à l'établissement d'une conclusion définitive.

Le recours à la simulation

Lorsqu'il s'agit de justifier des raisons qui leur font parler de jeu ou de travail, les enfants évoquent également ce qui a trait à la simulation. Nous aurions pu consacrer une partie équivalente à celle consacrée à la clôture du monde ou à la gratuité, à cette notion de simulation dans le chapitre 2 consacré au jeu en tant que structure, mais il nous semble qu'elle n'apparaît, finalement, que dans la façon dont les enfants perçoivent les situations proposées. En effet, dans les documents d'accompagnement, rien ne fait allusion à des possibilités supplémentaires qui seraient données grâce à la simulation permise par le ludique. Au cours de l'analyse interne, nous nous sommes aperçu qu'un certain nombre de potentialités liées à la simulation étaient en effet mise en œuvre mais que si elle tenaient effectivement du ludique, elles étaient surtout possibles grâce aux aspects techniques du support. Nous évoquerons donc ces configurations dans la seconde partie, lorsque nous traiterons notamment des processus d'action/réaction

permettant aux enfants d'aboutir à des conclusions par hypothèses successives. Les cas de figure que nous allons évoquer par rapport à la simulation reviennent en fait à parler de conséquences d'actes qui restent internes au monde ludique. Nous avons montré de façon théorique, que l'utilisateur d'un cédérom « ludo-éducatif » a la possibilité de tenter un certain nombre d'hypothèses car ses actions, tout en ayant des conséquences, ne portent pas atteinte à sa vie réelle. Dans ce monde clos, il devient possible de s'entraîner à maîtriser les événements en toute impunité. Ce qu'il faut mettre en évidence, ici, c'est que le fait que les situations soient simulées a une importance réelle sur la constitution d'un univers ludique et est une des caractéristiques du jeu qui ont été relevées par les enfants.

Beaucoup d'entre eux ont expliqué qu'ils étaient face à un jeu en parlant de la simulation à deux niveaux. Dans un cas, ils se situent par rapport au fait que l'on est bien face à une simulation. Ils ont conscience qu'il font semblant de faire quelque chose mais ne pensent pas à utiliser ce terme spontanément. De fait, ils oscillent pendant l'activité entre la position ludique qui consiste à pénétrer le jeu et la position réelle, sollicitée par nos questions qui les amène à s'observer en train de jouer. On se retrouve face à une situation où comme le dit Johan Huizinga, la conscience qu'ils ont de « seulement jouer » passe en arrière plan pour qu'ils puissent se laisser envahir par la joie de jouer (1951 : 46). Ils n'en restent pas moins conscients qu'ils jouent et rappelons que cette conscience, selon Jacques Henriot résulte d'un apprentissage qui, selon nous est indispensable pour que les enfants puissent passer sans difficulté d'un monde à l'autre, sans pour autant devenir schizophrènes. Nicolas, dans sa réaction, met très bien ce double positionnement en évidence (A : 60) :

Nicolas :	*- On joue à fabriquer des trucs.*
Observateur :	*- Mais est-ce qu'on la construit vraiment, la maison ?*
Nicolas :	*- Non. Oui, oui, on la construit vraiment. On prend le bois, c'est nous qu'on le fait et...*
Observateur :	*- Mais est-ce qu'on la construit dans la réalité ?*
Nicolas et Laura :	*- Non.*
Observateur :	*- On fait quoi, alors ?*
Nicolas :	*- Je sais plus comment on dit.*

En effet, dans le jeu, la maison se construit réellement mais par rapport à la vie réelle, il s'agit d'une simulation. Si les enfants en ont conscience, ils ne pensent pas à le formuler. Nous avions *a priori* émis l'hypothèse qu'ils diraient souvent qu'ils font semblant de faire quelque chose. En fait, aucune expression de ce type n'a été évoquée à part par Nicolas qui répond lorsqu'on lui demande à quoi il joue : *« Ben, on joue à la pizza, comme si c'était faux mais on joue quand même » (A : 60)*. Les enfants ont conscience du caractère simulatoire du jeu, mais ils continuent souvent à répondre à nos questions depuis le jeu. Cette constatation nous permet en fait de légitimer l'usage du terme jeu. Car si selon Jacques Henriot, on ne peut pas parler de jeu en l'observant de l'extérieur et

donc en décrivant uniquement une structure ludique, ici, ce sont les enfants eux-mêmes, en tant que joueurs qui nous parlent de leur attitude qui fait de l'activité un jeu. Que cela soit les enfants qui témoignent depuis leur position de joueur en prenant du recul - voire, depuis la sphère ludique elle-même -, nous autorise à affirmer qu'il s'agit de jeu pour un eux.

Puisque ce qui se passe est en fait « la mise en action d'un modèle à des fins d'expérimentation ou de démonstration » dans la mesure où un certain nombre de données vont être utilisées comme des variables qui permettront ou non d'aboutir à ce qui est recherché, on est également dans le cadre large de ce que Martine Mauriras Bousquet appelle simulation (1984 : 95). Le fait que l'on simule une activité de la vie réelle est déjà la raison qui fait parler de jeu aux enfants de manière largement majoritaire. Pour eux, même s'ils ne le formulent pas ainsi, faire semblant de construire une maison, de faire la cuisine, de faire de la couture... est un élément qui suffit à parler de jeu. Dans le graphique de la *figure 12* présenté à la page suivante, nous avons mis cette fois, en évidence les raisons qui font que les enfants parlent de jeu ou de travail qui sont liées au caractère simulatoire ou non simulatoire des activités.

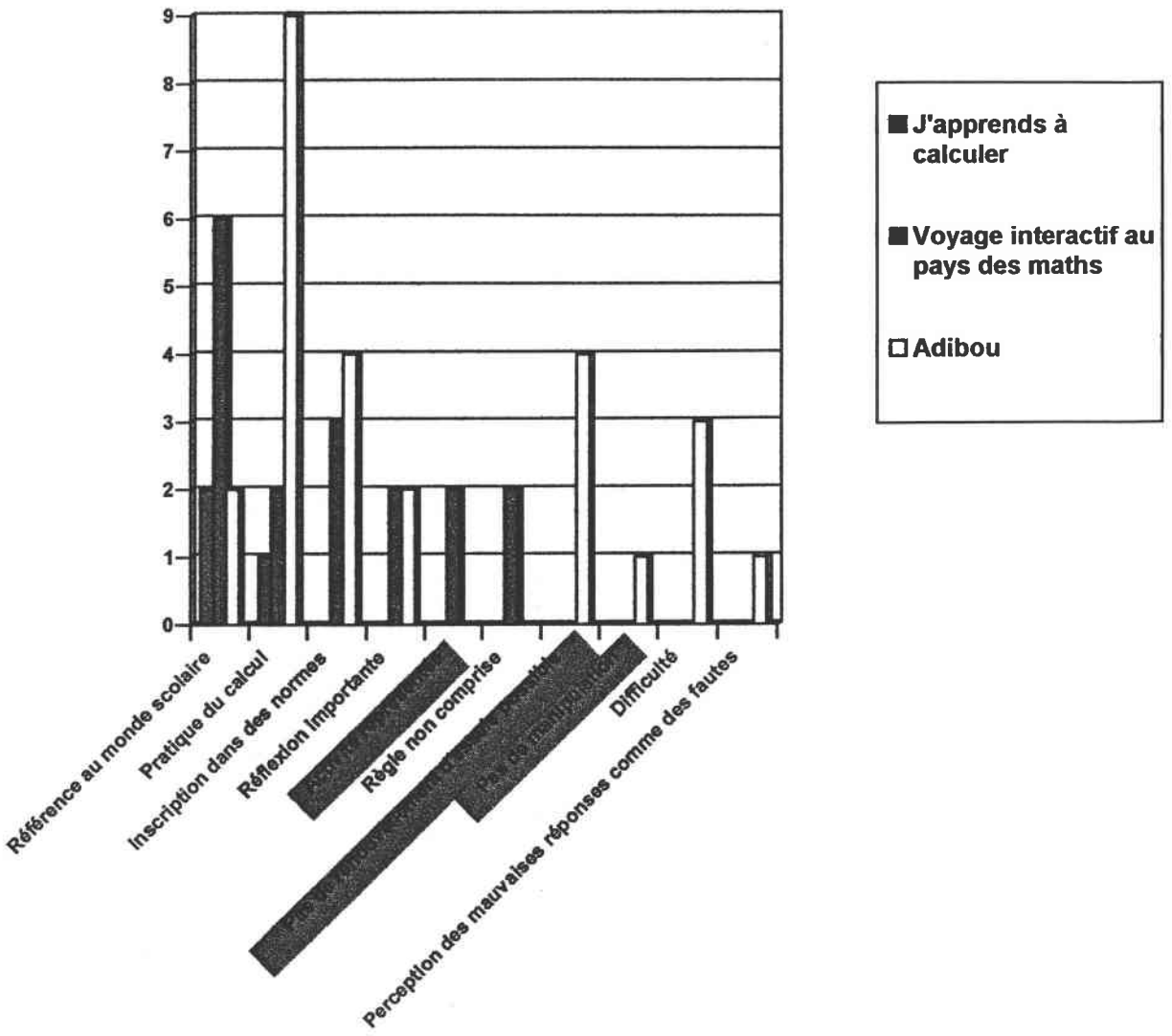


Fig. 12. Raisons évoquées qui justifient la perception de l'activité comme un travail

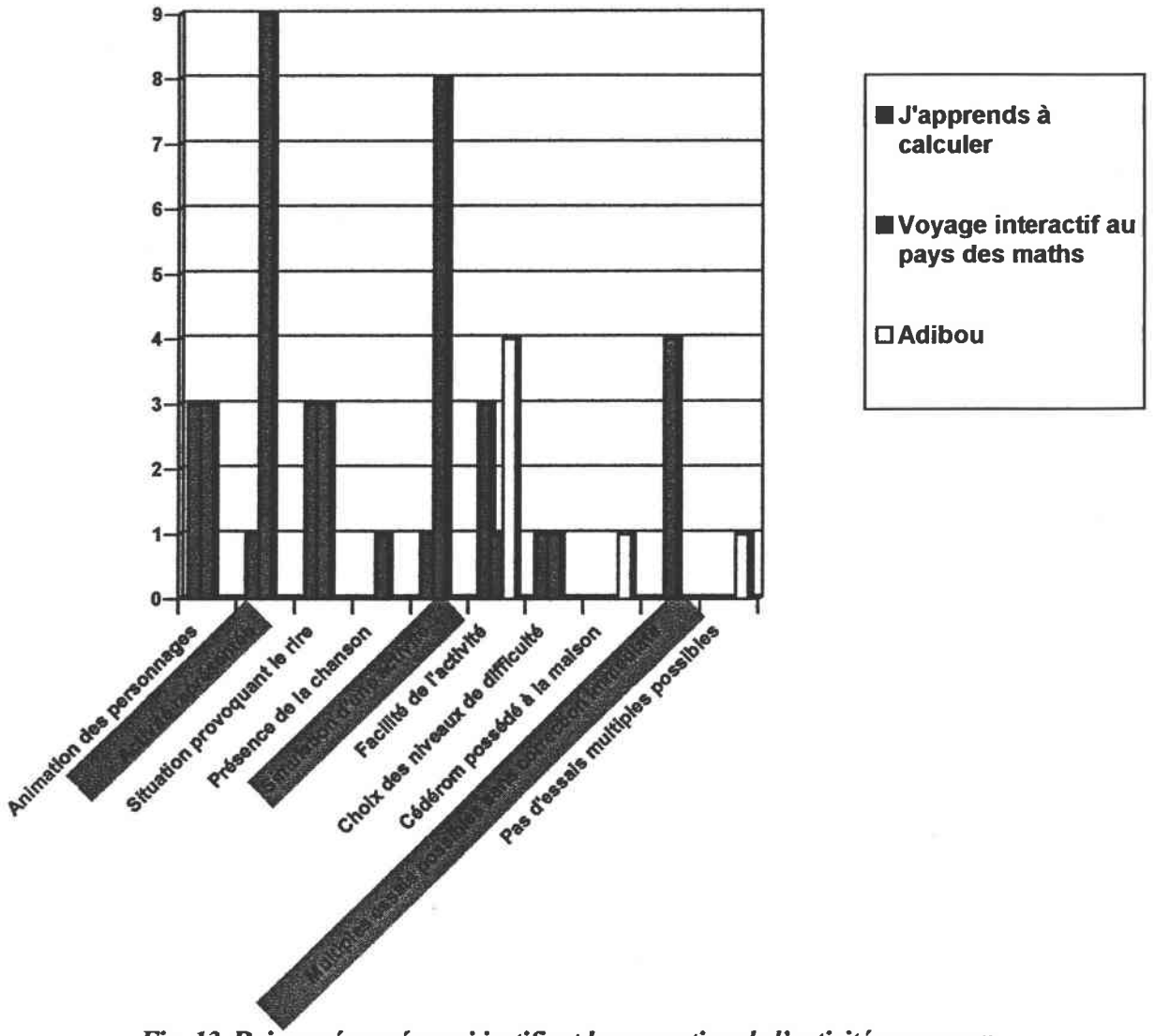


Fig. 13. Raisons évoquées qui justifient la perception de l'activité comme un jeu

Certains enfants considèrent une activité comme un jeu parce que ce que les actions simulées renvoient directement à du jeu dans la réalité, comme Pauline ou d'autres qui disent qu'ils vont faire de la peinture, faire un puzzle ou danser. Pour avancer cela, les enfants se situent dans le monde réel et non dans la sphère ludique. Gardant le même positionnement, des enfants nous ont dit à l'inverse, que certaines activités représentées, simulées, étaient en fait du travail dans la réalité et à ce titre, ont parlé de travail à propos de ce qu'ils avaient à faire eux-mêmes. Ils seraient, semble-t-il moins entrés dans le jeu que les autres puisqu'ils ont observé la structure proposée depuis le monde réel, en la transférant telle quelle dans la réalité, sans prendre en compte son caractère simulatoire comme le fait Matthieu (A : 140) :

Matthieu : *- Oui, je disais que c'était du travail parce que la couture, en fait, tu dois plus soigner pour pas qu'il y ait de trous, de choses comme ça.*

Observateur : *- Et toi, avec l'ordinateur, en déplaçant les morceaux, tu as fait du travail ou du jeu, toi ?*

Matthieu : *- Euh... du jeu.*

Cependant s'il définit d'abord l'activité qui est simulée comme du travail, il a conscience que comme elle est simulée, elle consiste malgré tout, pour lui, en un jeu. Cela n'empêche que c'est le premier critère qui lui sert à déterminer si l'activité est un jeu ou non et qui entre dans les réponses données ayant servi à construire les graphiques.

Sur ces graphiques des *figures 12 et 13*, il apparaît également que le fait de pouvoir renouveler les réponses sans avoir à subir de correction immédiate est un des critères du jeu, de même que l'absence de possibilités de manipuler des représentations est signe de travail. Un seul enfant a trouvé que cette caractéristique était au contraire ce qui faisait d'une des activités d'*Adibou 2* un jeu. Visiblement, cette fillette a du jeu une représentation du type question/réponse/validation qui fait qu'elle ne considère pas comme du jeu le fait d'avoir à donner une nouvelle réponse si la première n'est pas exacte. Mais son cas est unique, toutes les autres réponses données à propos de cette caractéristique en font un élément ludique, qui, nous le verrons dans la seconde partie est également une caractéristique fondamentale d'une démarche par hypothèses successives. Le cédérom *Pays du Savoir* d'*Adibou 2* a d'ailleurs été perçu comme un travail, principalement à cause de cette possibilité inexistante de renouveler ses réponses. Les réactions de l'ordinateur, qui sont dans d'autres cas prises comme des aides, sont reçues là comme des signaux d'échec qui constituent des fautes pour les enfants, lorsqu'elles donnent directement une correction. Cette caractéristique qui fait que sur les activités testées *d'Adibou 2*, l'utilisateur ne peut faire qu'une seule réponse semble être par nature non ludique dans la mesure où elle renvoie certainement à l'activité scolaire.

Signalons aussi que dans l'ensemble des cédéroms, les enfants ne parlent pas de jeu forcément parce que leur action est suivie d'une réussite, et de travail parce qu'elle donne lieu à un échec. En effet, ils n'associent pas toujours le jeu avec la réussite et déclarent par exemple que dans les jeux vidéos auxquels ils jouent, il leur arrive de perdre également, car leurs « vies » sont comptées.

Nous avions, à la page 102, émis l'hypothèse que la structure ludique pouvait être atteinte par une présence trop prégnante des concepteurs qui se seraient trop manifestés et auraient trop « organisé » le jeu. Rappelons que pour Donald W. Winnicott, un jeu mené par des adultes risque fort d'empêcher la créativité ludique. Nous avons constaté

que, dans l'ensemble des jeux, les concepteurs s'effaçaient derrière la structure. A aucun moment, les enfants n'ont posé de questions par rapport aux auteurs de l'activité. Ils ont finalement eu la même réaction que beaucoup d'utilisateurs de cédéroms qui derrière les processus d'action/réaction permanents ont la sensation d'avoir affaire à une réelle interactivité sans pour autant se demander avec qui ils sont en relation. La présence des concepteurs des cédéroms du corpus est peu apparente pour les utilisateurs dans la mesure où tout est fait pour qu'un monde fictionnel soit mis en place. Les enfants voient en ces produits majoritairement l'outil-objet qui leur permet de les utiliser, en oubliant très souvent qu'une intervention humaine importante a eu lieu et que le support de contenus n'existerait pas sans elle.

Les remarques des enfants par rapport aux réactions du logiciel sont indicatives de ce qu'ils imaginent de leur *interlocuteur*. Certains enfants, comme Matthieu a une perception du logiciel impersonnelle lorsqu'il dit que lorsqu'on se trompe, *« on te dit "essaie encore" » (A : 140)*. Pour lui, tout comme quelques autres, l'instance qui réagit à ses actions est une figure inconnue, anonyme mais qu'ils considèrent ainsi sans jamais chercher à en savoir plus. D'autres enfants entrent dans la configuration d'énonciation mise en place par les concepteurs en attribuant l'origine de la parole aux personnages de la fiction. Pauline, par exemple, à la suite d'un certain nombre d'actions inappropriées, voit s'afficher des lignes qui doivent l'aider à placer correctement les figures géométriques dans l'activité *Exploration* du *Pays 1 : Formes et motifs*. Elle s'exclame *« Ah ouais. Elle est trop sympa ! Merci beaucoup » (A : 128)*. Pour Pauline, c'est le personnage de *Poussy la chatte* qui a réagi à qui elle renvoie à son tour une réaction. Enfin, une troisième façon d'appréhender l'instance de production est celle d'Hasni pour qui c'est l'ordinateur, en tant qu'outil-objet qui lui communique des informations. Il ne fait pas de distinction entre objet et support de contenus. Tout comme d'autres, il parle de la source de la réaction comme d'une personne ou d'une chose en employant la troisième personne du singulier : *« C'est lui qui les place ou c'est eux ? »*. Mais il envisage également que cela puisse être les personnages de la fiction qui réagissent. Au moment où le petit garçon pose cette question, le personnage est représenté sur l'écran mais n'émet aucun signe en tant qu'émetteur. La voix, en étant effectivement censée être celle du personnage peut prendre alors un double statut : celle de voix *off*[32] - si l'enfant l'associe au personnage de l'ours - ou celle de voix *over* - si l'origine de la voix ne peut pas être déterminée par le récepteur.

La médiation technique semble faire oublier, ou même ne pas faire apparaître à l'utilisateur qu'il y a des adultes derrière le produit qu'ils utilisent. La structure ludique lorsqu'elle existe n'est donc pas modifiée par la présence des concepteurs qui paraît transparente alors que c'est bien eux qui mènent le jeu !

---

[32] Pour reprendre des termes propres à l'analyse du cinéma.

1.2.3. Le rôle de l'attitude ludique par rapport à la structure

Le statut des conséquences

Nous avons montré que les buts internes de tous ces logiciels sont assez éloignés pour les enfants qui ne cherchent pas à les atteindre, voire qui ne les ont même pas identifiés clairement. Ceci étant, cela ne les empêche pas de jouer et de se construire leurs propres buts : prendre simplement du plaisir à jouer, à répondre plus vite que son co-utilisateur, à garder le secret de la signification d'un dessin... Les buts internes explicites proposés par les produits ne semblent donc pas indispensables, voire, pour beaucoup d'enfants ne sont même pas perçus. En revanche, on observe une transformation de la configuration en fonction des conditions d'utilisation. Il apparaît que, lorsque les enfants savent que les conséquences des actes posés à l'intérieur de ce monde du cédérom atteignent la réalité, les buts ne sont plus internes et les enfants ne parlent plus de jeu. En effet, si l'on demande aux enfants qui ont déclaré avoir affaire à du jeu par rapport à des activités s'ils vivraient les choses autrement si leurs actes servaient à l'enseignant à les évaluer, ils répondent, dans la plus grande majorité des cas, qu'ils seraient alors face à un travail, comme le montre la *figure 14* ci-dessous.

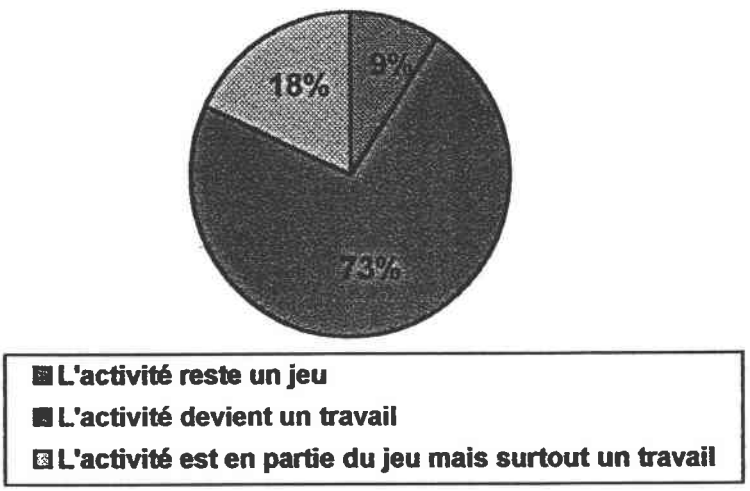


Fig. 14. Effets des conséquences de l'activité dans le monde extérieur, sur la façon dont celle-ci serait perçue

Si certains d'entre eux, malgré tout, déclarent qu'il s'agirait toujours d'un jeu, ils sentent dans ce changement de nature des conséquences une ambiguïté qui transparaît dans leur réponse. Nicolas, par exemple, semble vouloir dire que s'il y a effectivement un changement, il ne se situerait pas au niveau de la structure ludique : *« J'crois que ça serait du... C'est toujours un jeu mais c'est toujours un jeu. Si elle nous met une note, le jeu il va pas changer avec de la magie » (A : 38).* En revanche, ce qui risque de changer, et ce

UNIVERSITE DE METZ
S.C.D.

que la plupart des autres enfants expriment, c'est l'attitude ludique de l'utilisateur. Nicolas exprime cela en expliquant (A : 22) :

Nicolas : *- Je saurais que c'est pas un jeu.*
Observateur : *- Ce serait pas un jeu ?*
Nicolas : *- Si c'est un jeu, mais...*

La question de l'attitude ludique est clairement au centre de sa problématique. Le jeu reste un jeu mais, lui, ne le vivrait pas comme tel. C'est son attitude ludique qui se verrait modifiée par un certain type d'utilisation par l'enseignant, comme nous en avions émis l'hypothèse. Nous irions même plus loin en nous demandant si, de fait, la structure du jeu elle-même ne peut pas être transformée par la façon dont il s'inscrit dans la réalité. Si effectivement, l'enseignant fait de l'activité sur cédérom un moyen d'évaluation, la structure de cette activité qui en dehors de cette utilisation est ludique, deviendrait alors non ludique.

Il nous semble donc qu'au-delà de l'attitude des enfants qui est susceptible de changer, c'est bien la structure en elle-même qui en serait transformée, puisque l'on donne une finalité à l'activité. Cela serait même parce que cette structure ne serait plus ludique que les enfants n'adopteraient pas d'attitude ludique. Beaucoup d'enfants, en effet, déclarent que ça ne serait plus un jeu, comme Julia pour qui *« si ça serait noté sur 20, ce serait un exercice » (A : 153).* En revanche, comme nous l'avons montré à la page 135, les enfants n'excluent absolument pas le fait que d'autres conséquences puissent avoir lieu sur leurs connaissances ou leurs compétences. L'aspect tautologique de réponses comme *« jouer, des fois on peut apprendre des choses » (A : 108)* renvoie en fait à la caractéristique auto-télique du jeu. Tant que des conséquences cognitives ne sont pas visées par l'activité en tant que telle et ne deviennent pas un but, le fait d'apprendre par le jeu ne semble pas poser de problème aux enfants. Mais l'activité doit rester gratuite pour eux et le plaisir pris au jeu doit suffire à en faire sa raison d'être.

En revanche, il apparaît que si, dans une grande majorité des cas, le jeu peut voir sa structure transformée en fonction du statut des conséquences des actes, le travail, lui, ne devient pas forcément jeu, sou prétexte que les conditions d'utilisation changent. Nous avons demandé aux enfants qui avaient parlé de travail à propos de certaines activités, de nous dire ce qu'elles seraient pour eux, si elles étaient pratiquées à la maison. La moitié d'entre eux, pour qui le contexte d'utilisation a visiblement une influence importante - comme nous l'avons montré dans le premier chapitre et qui seraient donc susceptible d'adopter une attitude ludique - déclare que l'activité resterait un travail, comme cela apparaît sur *la figure 15*.

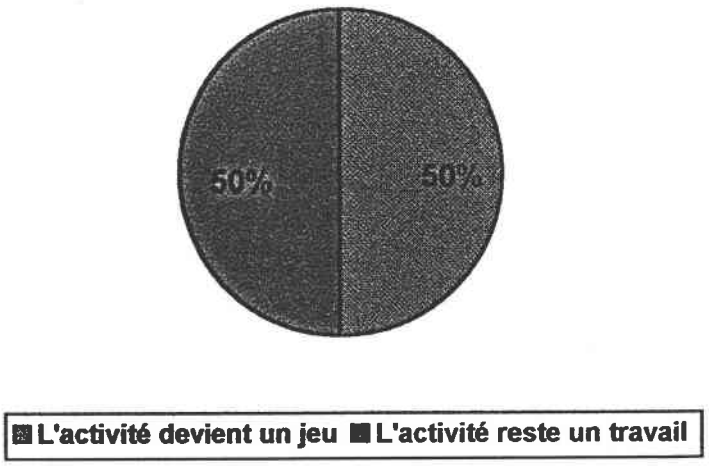


Fig. 15. Effets des conséquences de l'activité qui resteraient internes, sur la façon dont celle-ci serait perçue

Une structure non ludique n'est donc pas être forcément transformée en structure ludique de par l'adoption d'une attitude ludique. Il semble qu'il faille que certaines conditions soient réunies pour qu'une structure non ludique puisse devenir jeu grâce à une attitude ludique.

L'attitude ludique et le jeu sensori-cognitif

Les enfants semblent avoir conscience de ce qu'est une attitude ludique. En effet, ils font souvent allusion à ce qu'ils ont vécu comme étant un avis subjectif et relatif. Des expressions comme, *« pour nous c'est un jeu »*, ou *« pour moi, oui »*, mettent bien en évidence cette relativité liée à la subjectivité de la perception. Deux éléments qui permettent de considérer ce paramètre comme légitime et objectivable, nous paraissent importants à signaler. D'un côté, chaque enfant fait preuve d'une attitude ludique très stable d'une séance à l'autre et du début à la fin de chaque séance et d'une séance à l'autre. On retrouve en effet des réactions qui montrent une cohérence dans le type d'attitude adopté et qui peuvent être liées, notamment, aux représentations qu'ils ont du jeu et de l'ordinateur que nous avons cernées dans le premier chapitre. De l'autre, les enfants sont en mesure d'expliquer les raisons qui leur font avoir cette attitude et ces justifications nous permettent de faire une analyse sur des critères, certes subjectifs car exprimés par les sujets eux-mêmes mais transformables en catégories objectives.

Nous avons noté en particulier deux types de situation dans lesquelles l'attitude ludique permettait de faire un jeu de ce qui avait globalement une structure non ludique. Un critère qui semble modifier l'attitude des enfants face à une situation est ce qu'ils nomme *« l'habitude »*. En effet, certains d'entre eux expliquent que ce qui était au départ un travail est devenu jeu pour eux parce qu'ils avaient pris l'habitude de le faire. On

peut penser en particulier à Nicolas qui explique qu'il avait parlé de travail à propos d'une activité : *« mais maintenant je crois pas que c'est du travail parce que le jeu a commencé alors j'ai un peu l'habitude, alors maintenant je crois que c'est du jeu » (A : 20).*

Gauthier, lui, possède le cédérom *Adibou 2* à la maison et parle de jeu alors que tous ses camarades parlent de travail à propos des activités du *Pays du Savoir*. Pour lui, il s'agit d'un jeu parce qu'il *« le [connaît] par cœur »*. La maîtrise des règles de médiation avec le cédérom tout au moins, semble être la raison de la perception de ces activités comme du jeu même s'il ne domine pas forcément la médiation avec le monde. Une seconde situation nous renvoie au même type d'analyse. A l'observation interne, le cédérom *Adibou 2*, dans son application *Pays du Savoir* ne paraissait pas avoir une structure ludique. De façon à confirmer cette hypothèse, nous avons proposé aux enfants de CP, d'une des trois écoles de l'utiliser et de nous dire comment ils percevaient les activités proposées. Les neuf enfants concernés, à l'exception de Gauthier, cité juste avant, ont parlé de travail à propos de ce logiciel (voir la *figure 3*). Nous souhaitions voir, cette fois, comment la maîtrise des règles de médiation avec le monde pouvait transformer une structure au départ non ludique en un jeu. Notre hypothèse était que des enfants qui dominerait le savoir nécessaire aux réponses à donner pourraient considérer ces situations comme ludiques. Nous avons donc proposé aux trois enfants de CE1 de la même classe - puisqu'il s'agissait d'une classe double - d'utiliser ce cédérom et de nous dire s'ils percevaient les activités comme du jeu ou du travail. Les trois enfants déclarent avoir affaire à du jeu. Leur maîtrise des notions sous-tendues par les activités est évoquée de différentes manières mais à chaque fois, il apparaît la notion de facilité. Pour les enfants, c'est du jeu car *« c'est tout facile », « c'est bébé »*...

Ici, le jeu est en fait lié au plaisir de dominer une partie de la médiation entre eux et le monde : il est ce que nous allons appeler en référence à Jean Piaget un jeu d'exercice *sensori-cognitif*. Si Jean Piaget parle, de façon parallèle au jeu d'*exercice sensori-moteur* de *jeu d'exercice de la pensée*, nous préférons malgré tout constituer cette nouvelle expression dans la mesure où il faut associer à ce qui se passe au niveau de la réflexion, ce qui se joue au niveau des sens des enfants, même si l'aspect moteur qui passe en seconde plan continue d'être important, notamment dans la manipulation de l'outil technique. Le fait que cette activité soit auto-télique vient du plaisir que les enfants ont à dominer les règles de médiation avec le monde voire, comme pour Gauthier, celles qui gèrent la relation au média. Cette facilité fait qu'ils adoptent une attitude ludique qui transforme ce qu'ils font en un jeu.

Ce qu'il s'agit en revanche de déterminer, c'est si les différentes types de jeux *sensori-moteurs* que décrit Jean Piaget peuvent entrer en résonance avec ce que nous appelons le jeu *sensori-cognitif*. Ce que l'on peut déjà retrouver dans les situations proposées aux enfants par les cédéroms étudiés, c'est l'idée de jeu de *combinaisons avec but* ou *sans but* dont nous parlons à la page 134. Jean Piaget explique que le jeu d'exercice sensori-moteur peut avoir ou non un but pour les enfants qui le pratiquent. Ici, on peut imaginer qu'au départ, l'attitude que les enfants adoptent est sans objectif

préalable car ils découvrent le cédérom et s'y adaptent comme ils le peuvent. Ensuite, le jeu peut avoir comme objectif pour eux de satisfaire leur *ego*, de leur donner confiance en eux-mêmes en éprouvant le fait qu'ils dominent des activités qu'ils ne dominaient pas lorsqu'ils étaient plus petits (A : 174) :

Julian : *- Par exemple, nous on peut pas jouer aux jeux des grands parce que c'est un peu difficile. Comme quand j'avais trois ans je pouvais pas jouer au Cluedo.*

[...]

Julian : *- Moi quand j'avais trois ans au Cluedo, je comprenais de plus en plus. Je comprenais qu'il fallait trouver une arme et qu'il fallait trouver un criminel mais par contre comment, ça je le savais pas, comment le faire.*

Aujourd'hui, il en sait plus, il sait comment « trouve[r] un criminel » et peut certainement éprouver un plaisir ludique lié à cette capacité nouvelle et à la conscience qu'il en a.

Le fait qu'ils dominent les activités fait vraisemblablement qu'ils n'ont pas l'impression d'avoir affaire à un monde ouvert, en contact avec le réel. Ils parlent d'*« opérations »* sans pour autant parler de travail. Leur aisance dans la médiation avec le monde fait aussi qu'ils entrent beaucoup plus facilement dans la fiction que les enfants de CP observés. Ils reprennent par exemple, des expressions dites par le personnage *d'Adibou* à leur compte comme *« J'suis un artiste ! », « J'suis une star » (A : 170 sqq)*... tout en imitant la voix du personnage. Il semble qu'ici, la facilité qu'ils ont pour ces activités leur laisse une certaine disponibilité pour la fiction que n'ont pas les enfants à qui la médiation avec le monde pose plus de problèmes. Faut-il en conclure que la fiction pourrait être la cause d'une surchage cognitive ? Il serait certainement rapide d'en arriver à affirmer cela sans effectuer d'observations complémentaires. Néanmoins, on ne peut ici que mettre cette observation en relation avec le peu d'intérêt que les enfants expriment globalement pour les éléments fictionnels.

Le fait qu'une activité *a priori* structurellement non ludique soit potentiellement un jeu *sensori-cognitif* pour les enfants de CE1 fait donc que ceux-ci adoptent effectivement une attitude ludique. Il n'y a cependant pas que le fait qu'une activité soit aisément faisable par l'enfant qui fait qu'une attitude ludique peut faire d'un exercice un jeu. Julian, l'un de ces enfants de CE1 a particulièrement bien expliqué ce processus (A : 173) :

Julian : *- Moi les calculs, c'est quelque chose qui m'amuse.*

Observateur : *- Les calculs, toi, c'est quelque chose qui t'amuse ?*

Julian : *- Ouais, j'aime bien.*

Observateur : *- Et quand tu les fais à l'école les calculs, c'est du jeu aussi ?*

Julian : *- Des fois, pour moi, oui.*

Observateur : *- Des fois, pour toi, oui. Pourquoi ?*

Julian : *- Parce j'aime bien les calculs. J'adore les maths, j'crois que c'est ma matière que j'aime le plus.*

Pour Julian, faire des mathématiques peut être une activité ludique en soi. Il déclare « adore[r] les maths ». Faire des maths est pour lui, une activité qui peut-être auto-télique et qui lui permet d'adopter une attitude ludique. C'est cette attitude qui, vraisemblablement va lui faire oublier que cette activité est hétéro-télique - dans la mesure où elle est effectuée dans le cadre scolaire et qu'elle est, de plus, susceptible d'avoir des conséquences sur son monde réel. Son aisance face à cette matière contribue certainement à lui faire adopter cette attitude ludique, sans qu'il ait pour autant affaire forcément à un jeu *sensori-cognitif*. Alors que lorsqu'on lui demande pourquoi les mathématiques sont parfois un jeu, il déclare que c'est *« parce que c'est facile »*, il explique que des jeux peuvent être difficiles. Lorsque nous lui demandons ce qui fait que l'activité pratiquée est un jeu ou un travail, il répond *: « euh, moi ça dépend de ce que j'ai dans la tête » (A : 174)*. Il est donc bien question d'attitude face à une situation qui peut dépendre de son humeur selon Julian, qui reprend un terme que nous avons évoqué quelques minutes plus tôt.

L'attitude ludique est donc une réalité que nous avons pu mettre en évidence et qui, d'une part, comme nous l'avions envisagé, est bien indispensable au jeu alors que la structure ludique ne l'est pas et, d'autre part, va pouvoir permettre à une structure non ludique de devenir momentanément jeu, sans pour autant la transformer en structure ludique.

*

* *

Dire qu'une activité est un jeu est bien plus complexe qu'il n'y paraît. On ne peut se contenter d'observations extérieures. Ce que l'on peut retirer de l'examen des données recueillies est que les enfants ont des critères très précis pour parler du jeu. Notre conclusion, d'abord, est qu'une structure ludique peut exister en dehors de la fiction, tout comme la fiction existe en dehors du jeu. En revanche, la simulation, elle, semble être un élément constitutif du jeu, dans la mesure, où quel que soit son niveau, elle met en place un monde à part, aux règles identiques à celles du monde réel et permet d'agir

sans que les conséquences n'atteignent le monde réel. Enfin, si la façon dont une activité à structure ludique est proposée peut la transformer de manière structurelle en activité objectivement non ludique, parce que, par exemple, les conséquences des actions ne seraient plus internes au jeu, l'attitude ludique, elle, ne peut que modifier *en surface* une structure ludique de façon temporaire et subjective.

2. L'apprentissage par l'action

2.1. La nécessité de l'action dans l'apprentissage

La pédagogie dite active, si elle paraît aujourd'hui évidente et fréquemment pratiquée par les enseignants, n'a pas toujours été de mise. Pour une certaine conception traditionnelle de l'enseignement, l'action de l'enfant était considérée comme néfaste. Ce sont les défenseurs de la pédagogie nouvelle qui, contre des conceptions figées de l'enseignement, ont montré, dans leur credo pour une pédagogie de l'action, la nécessité de manipuler pour apprendre.

2.1.1. La conception traditionnelle de l'enseignement

Si Alain émet des doutes sur l'efficacité d'un enseignement magistral, il ne prône pas pour autant l'action de l'enfant, au sens où l'entend la pédagogie nouvelle. Pour lui, l'action est nécessaire mais elle se limite à la lecture et au recopiage des leçons par l'enfant : « D'une leçon magistrale, il ne reste presque rien après huit jours, et après quinze jours il ne reste plus rien du tout. C'est en récitant, en lisant, en copiant et recopiant que l'enfant retient à la fin quelque chose » (Alain, [1932], 1986 : 93). Cette conception de l'action n'a rien à voir avec celles que défendent les pédagogues de la pédagogie nouvelle pour qui, nous le verrons, l'action permet la construction de la notion par l'enfant. Lire et copier plusieurs fois, ne permet pas l'acquisition réelle mais est en fait un simple processus de mémorisation qui a fait ses preuves mais qui est loin de signifier que l'enfant possède effectivement la notion. La conception d'Alain se limite en fait à faire faire quelque chose à l'élève sans pour autant que cela tienne de la manipulation concrète qui conduit à la pensée. Pour lui, « [...] Nul ne s'instruit en écoutant ; c'est en lisant qu'on s'instruit » (Alain, [1932], 1986 : 107). Cette formule, on ne peut plus péremptoire serait certainement remise en question par les chercheurs qui travaillent sur les profils cognitifs : quelqu'un qui serait de façon dominante un « auditif » s'instruirait certainement plus en écoutant qu'en lisant et cela serait l'inverse pour un « visuel » (De la Garanderie, 1982 : 54).

Lorsqu'Alain parle d'action, il exclut justement ce que prônent Jean Piaget et d'autres en disant qu'« il faut viser l'attention intellectuelle, et non l'attention ouvrière » (Alain, [1963], 1986 : 270). Il limite en effet ce qu'il nomme action à l'activité intellectuelle qui, d'après lui, est le seul moyen d'un apprentissage efficace auquel serait néfaste une activité corporelle car « il faut que l'enfant arrive à l'attention presque immobile, c'est-à-dire en surmontant à la fois l'émotion et le besoin d'agir » (Alain, [1963], 1986 : 273). La part de l'affectif et du moteur est donc, chez Alain, totalement ignorée, au profit exclusif du cognitif. La pédagogie nouvelle, elle, s'oppose à ce type de conception en prenant en compte, justement, l'ensemble de ces facteurs dans le type de médiation qu'elle envisage entre l'enfant et le monde qui l'entoure.

2.1.2. La critique de la pédagogie traditionnelle

Pour Ovide Decroly, ce qui ne peut pas fonctionner dans la pédagogie traditionnelle, c'est que « le maître est forcé [d'] administrer [à l'enfant] à dose plus ou moins massive un programme de matières imposées, en se servant uniquement de la voie auditive ; gare si les mains bougent [...] les yeux ne peuvent rien voir que les lèvres du professeur ou les feuillets de l'éternel livre de lecture. Les doigts sont condamnés à l'immobilité, le corps doit rester pétrifié. Conséquence : les deux autres sens principaux, la vue et le sens des mouvements, dorment pendant ce temps, ils sont proscrits, pour eux rien ou presque rien ? Or ce sont précisément chez l'enfant ceux qui sont le plus aptes à fonctionner et ceux dont il a le plus besoin pour acquérir les notions indispensables sur le monde extérieur » (Houssaye, 1995 : 134). Ici l'enseignant qui n'applique pas les méthodes nouvelles est vu comme un énonciateur qui ne tient pas réellement compte des spécificités du TU interprétant qu'il a en face de lui dans la construction du TU destinataire.

Nous avons vu dans le premier chapitre - par l'exposition rapide des outils sémiolinguistiques que nous adaptons à notre propos - que le TU pour lequel est construit le discours (dit TU destinataire par Patrick Charaudeau) et le TU qui l'interprète réellement (le TU interprétant) sont deux statuts différents d'un même récepteur. De la même manière, Patrick Charaudeau voit une double face au monde extérieur. Le monde est, d'une part, une réalité extérieure à l'individu qu'il appelle ILx, et d'autre part, un IL°, c'est-à-dire une représentation particulière de cette réalité propre à chaque TU interprétant. Notre analyse communicationnelle de l'apprentissage met en évidence que le processus de médiation consiste à permettre à l'enfant de rapprocher sa représentation du monde de celle en vigueur et donc de chercher une quasi identité entre son IL° et le ILx. L'action permettrait à l'enfant d'aller progressivement du ILx vers le IL°, dans ce que Jean Piaget qualifierait de processus d'accommodation.

Dans la description d'Ovide Decroly, lorsque les matières sont imposées tel qu'il le décrit, il y a un risque important, au contraire, que l'élève ait des difficultés à ajuster le IL° au ILx. Célestin Freinet, lui, met en évidence, sans le formuler aussi clairement, l'importance de la prise en compte des particularités des individus en termes de profils pédagogiques. Nous verrons plus tard, dans la seconde partie de ce travail, que la multiplicité des canaux auxquels donne accès le support cédérom peut répondre de manière particulièrement fine à cette nécessité. Les supports pédagogiques traditionnels paraissent d'ailleurs insuffisants sur ce plan- ainsi que sur le recours à l'action - à Luc Guen qui travaille sur la formation par les outils *multimédia*, lorsque celui-ci constate qu'encore au moment où il écrit, « [l']on favorise plus l'écoute que l'observation et la pratique » (Guen, 1993 : 14).

Selon Eric Bruillard, « l'explication verbale et la démonstration théorique sont [également pour Célestin Freinet,] souvent inopérantes, surtout distribuées magistralement et collectivement. Il faut dépasser le verbalisme, ce n'est pas en parlant

mais en agissant, en travaillant qu'on apprend » (Bruillard, 1997 : 43). Ce qui pose problème, en terme de médiation, lorsque l'on a affaire à un discours magistral et collectif, c'est la distance inévitable qui va séparer le TU destinataire des TU interprétants, plus ou moins nombreux. Par un discours magistral, d'une part, un énonciateur ne prend pas en compte les spécificités du TU interprétant. C'est à ce dernier de s'adapter au TU destinataire construit. Dans un discours collectif, d'autre part, un enseignant-émetteur ne peut prévoir plusieurs TU destinataires alors même qu'il a en face de lui plusieurs TU interprétants. Le risque d'une mauvaise adaptation du TU destinataire au TU interprétant, déjà présent dans toute médiation humaine se voit donc forcément décuplé. Célestin Freinet parle aussi de la nécessité de dépasser le « verbalisme ». Notre hypothèse est que par l'action, on court-circuite effectivement l'étape du passage par le langage qui consiste en un codage supplémentaire et qui, dans une première phase, semble alourdir l'appréhension de la notion. Par la manipulation, on fait travailler l'enfant directement sur les notions, concrètement, avant d'en passer par l'étape de la conceptualisation, qui nécessite beaucoup plus d'outils cognitifs et de maturité. En effet, selon Jean Piaget, le fait que l'enfant ne soit capable d'abstraction qu'après le stade formel atteint entre 11 et 14 ans nécessite déjà un apprentissage concret. De plus, pour Monique Linard, ne pas passer par le concret, l'action, la manipulation et « privilégier l'abstraction à l'excès, c'est développer le seul soucis de la cohérence interne aux dépens de celui de la validation externe par l'épreuve du réel ; c'est faire de l'intelligence un estropié mégalomane, potentiellement dangereux » (Linard, 1996 : 188).

2.1.3. Pour une pédagogie de l'action

L'enfant aurait, de toute façon, selon Jean Château un goût naturel pour l'ordre lié à la peur de ce qui n'est pas familier et qui l'amènerait à l'action. Car « l'objet mis en ordre, c'est un objet que nous pouvons retrouver, comme l'objet familier est un objet avec lequel nous savons comment agir. L'ordre facilite donc l'action par laquelle le Moi s'exprime et s'affirme ». Pour lui, « mettre de l'ordre dans le monde, c'est donc disposer le monde en fonction de [ses] gestes futurs, l'approprier à [ses] actes, [se] l'assimiler ». Agir permettrait donc de faire sien le monde extérieur et, si l'on entend le terme d'assimilation dans le sens dans lequel Jean Piaget l'utilise, de renforcer le processus d'assimilation du réel au Moi, en vue d'une accommodation future ouvrant finalement sur une adaptation, un équilibre entre le Moi et le monde. On ne peut que songer à ce qui se passe dans le monde ludique lorsque l'enfant modèle l'univers à sa guise pour mieux se l'approprier. Lorsque Ovide Decroly dit qu'un des besoins fondamentaux de l'enfant est « d'agir et de retravailler, de se recréer et de s'améliorer » (Houssaye, 1995 : 137), on peut imaginer que s'il peut agir sur le monde et le remodeler, cela lui permettra de se construire en rapport avec cet extérieur-là.

Certaines démarches, destinés à soutenir l'enfant dans cette élaboration du savoir sont en fait totalement contraires à l'esprit de la méthode active. Il s'agit, selon Janine Beaudichon qui travaille sur les processus de communication, des interactions qu'elle qualifie de « tutelle » et qui « consiste à *enrôler* l'enfant dans la tâche et maintenir son attention, à *réduire les degrés de liberté* à l'égard de la résolution, par exemple, en subdivisant la résolution en étapes successives, à *confirmer* les bonnes directions, à *contrôler la frustration* occasionnée par l'échec, encourager les réussites par des *renforcements* positifs » (Beaudichon, 1999 : 152). Si *a priori*, cette façon d'exercer « un réel étayage de la progression de l'enfant » peut s'associer à un processus où celui-ci agit, elle n'en sera pas pour autant une démarche active et s'y opposera même par le peu de créativité et par le peu de temps de recherche et d'expérimentation laissé à l'enfant. L'éducation dite nouvelle met bien l'accent, elle, sur la nécessité de l'apprentissage par l'action dans la mesure où elle privilégie « l'expérimentation active qui conduit à la découverte » (Dufoyer, 1988 : 66). Elle favorise l'initiative de l'enfant car elle est porteuse de « capacités génératives quand on leur permet de les développer et de les épanouir » (Dufoyer, 1988 : 90). Nous verrons dans la seconde partie comment la médiation que les produits du corpus mettent en place, peut ouvrir cet espace de découverte.

Ovide Decroly insiste en particulier sur l'importance de la méthode active en ce qui concerne l'apprentissage du calcul qui « se rattache étroitement [...] à l'observation, sous la forme d'abord d'exercice de comparaison, puis de mesure avec des unités naturelles, et enfin de mesure avec des unités conventionnelles » (Houssaye, 1995 : 139). L'action prend ici toute sa place parce que « l'enfant peut observer non passivement mais activement, grâce aux matériaux multiples qui sont nécessaires pour permettre les comparaisons et qu'ainsi les notions peuvent se fixer par l'intervention de tous les éléments capables de la préciser et de la différencier » (Houssaye, 1995 : 139). De la même manière, en géométrie l'action semble essentielle à la pédagogue Maria Montessori, citée par André Michelet, lorsqu'elle explique l'intérêt du matériel pédagogique qu'elle a mis en place : « Il n'est pas nécessaire que l'enfant connaisse déjà la correspondance des dimensions, il voit les pièces d'emboîtement rouges et jaunes et simplement les déplace en les introduisant dans les creux de l'emboîtement ; c'est la pénétration matérielle qui donne à l'enfant la possibilité de raisonner le théorème, et non la connaissance abstraite des correspondances entre les dimensions des côtés et des hauteurs des figures. Cela montre comment manipuler c'est apprendre, même à un degré élevé de l'abstraction, et comment la manipulation permet d'aborder pratiquement, mais logiquement, à des enfants encore jeunes, le domaine des mathématiques » (Michelet, 1972 : 92).

La question que l'on va évidemment se poser concerne le type d'action qu'il est possible d'avoir en utilisant l'outil-objet ordinateur. Car, finalement, l'expérience motrice que l'enfant pourrait avoir avec une situation comme celle décrite par Maria

Montessori proposée par un cédérom proposant des activités mathématiques serait tout à fait différente de celle qu'il vit en manipulant les objets. Face à un ordinateur, sa seule action réside dans le maniement de la souris qu'il déplace dans un plan en deux dimensions et sur laquelle il peut cliquer ou double-cliquer. Comment alors parler de pédagogie active lorsque l'action se limite à ces quelques gestes, récurrents quelles que soient les situations proposées ? Quant à la manipulation, il ne s'agit déjà plus tout à fait d'un stade strictement concret dans la mesure où ce qui est manipulé, ce sont déjà des représentations. Rien ne dit pourtant que cette forme d'action qui peut être proposée par l'outil-objet ne peut pas remplir des fonctions à la fois en partie similaires et complémentaires à celles de la manipulation concrète. L'utilisation d'un cédérom n'exclut pas l'action directe sur les objets par ailleurs et pourquoi l'action, même médiatisée par une technique, ne pourrait-elle pas avoir des effets au moins partiellement similaires à ceux obtenus par une intervention matérielle de l'enfant. Sans prescrire évidemment le remplacement systématique du geste concret par l'utilisation du cédérom, on peut très bien imaginer un renforcement d'acquis obtenus par des actions préalables ou même des découvertes réalisées par des manipulations si complexes ou nombreuses qu'elles n'auraient pu être faites dans la réalité.

Ces actions réalisées par simulation – à la fois au sens ludique et au sens technique, sur lequel nous reviendrons - sont bien une forme d'intermédiaire entre le monde et l'apprenant qui peuvent, théoriquement, trouver une place dans la structure ludique et s'associer de manière enrichissante au jeu, espace de manipulation, d'adaptation, de transformation, d'accommodation d'une réalité simulée. Mais pour que la médiation technique puisse intervenir à ce niveau-là, il faut avant tout qu'elle ne soit pas un obstacle en tant que telle. Après avoir cerné le type de représentations que les enfants ont de leur premier contact avec ce type de médiation particulier, nous allons voir comment ils maîtrisent les outils qui permettent d'entrer en médiation et les procédures à suivre pour que les actions qu'ils ont aboutissent aux réactions du logiciel qu'ils attendent. Une fois ces outils devenus familiers, dans quelle mesure les enfants les mettent ils ensuite, concrètement, au service de leur pensée ?

2.2. Quelle action dans l'utilisation des cédéroms ?

Après s'être interrogé sur les processus de médiation qui se mettent en place entre l'enfant et le monde dans le jeu, il faut maintenant examiner le type de médiation qui se crée lorsque la technique intervient dans la médiation. En effet, pour pouvoir nous pencher, comme nous le ferons dans la seconde partie sur la façon dont le support peut intervenir au niveau de la relation entre l'enfant et le monde, il faut avant se poser la question fondamentale de la médiation technique. Car, en effet, si l'on pense qu'elle peut apporter des possibilités supplémentaires, ne risque-t-elle pas, aussi, de compliquer tant les règles que les difficultés deviendraient telles que la médiation en serait impossible ?

Lorsqu'une technique pénètre ainsi une relation, elle instaure de nouvelles règles de fonctionnement, qu'elle impose, ainsi que de nouveaux codes dont nous parlerons dans la seconde partie. Quel souvenir les enfants ont-ils de leur premier rapport avec cette technique ? Leur a-t-elle semblé très étrangère ou au contraire familière ?

2.2.1. Les représentations du premier contact avec la technique

Nous avons interrogé les enfants de façon à savoir quel souvenir ils gardaient de leur première utilisation d'un ordinateur. Pour un certain nombre d'entre eux, la première expérience s'est déroulée dans le cadre de l'école ; pour d'autres, elle s'est faite à la maison. De façon à avoir une vision globale de la proportion d'enfants à posséder et à utiliser au moins de temps en temps un ordinateur chez eux, nous avons regroupé ces données sous la forme d'un graphique. Sans chercher à tirer quelque règle ou explication sociologique que ce soit, il nous a paru intéressant, à titre informatif, de séparer les résultats obtenus en fonction du type de classification de l'école par rapport à des caractéristiques socioprofessionnelles dont nous avons parlé en introduction[33] :

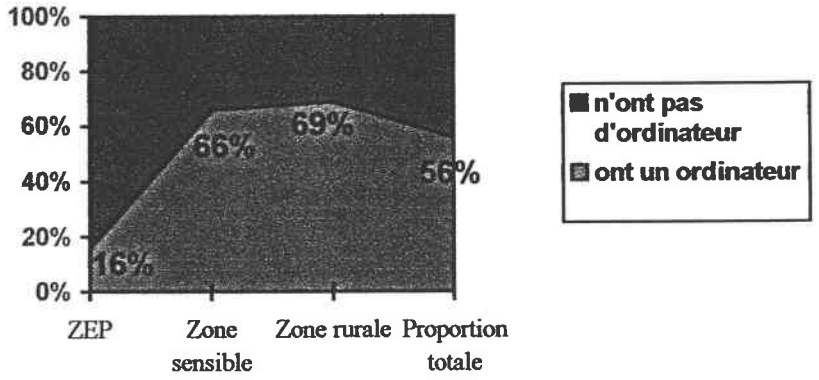


Fig. 16. Proportion des enfants possédant un ordinateur à domicile

Ce que nous pouvons déduire de ce graphique, c'est que, dans la mesure où les enfants de l'école en Zone d'Education Prioritaire (ZEP), ne sont que 16 % à posséder un ordinateur chez eux, c'est à l'école qu'ils ont, dans la plupart des cas, des contacts avec l'ordinateur. Lorsque l'on prend en compte les deux autres zones, on arrive à un chiffre qui indique une proportions légèrement dominante des enfants qui ont un ordinateur chez eux sur ceux qui n'en possèdent pas. Le souvenir que gardent les

[33] Rappelons que cette classification est établie en fonction des caractéristiques socio-professionnelles des familles dont les enfants fréquentent l'établissement scolaire.

enfants de leur première expérience ne semble pas varier en fonction des critères qui interviennent ici.

Notre but, en posant des questions sur ce premier contact avec la technique était de voir comment les enfants avaient été amenés à se positionner en tant qu'utilisateurs dans la médiation mise en place par l'outil informatique. En effet, s'il nous a semblé évident au cours de la réflexion théorique sur le jeu que la médiation ludique était spontanée pour l'enfant - il ne nous est d'ailleurs pas venu à l'esprit de leur demander de nous parler de leur première expérience ludique - , la médiation technique mise en place par l'ordinateur et de fait, par les logiciels auxquels il permet d'avoir accès est certainement plus problématique. Cette médiation technique nécessite d'être apprise et nous souhaitions savoir comment les enfants avaient abordé cet apprentissage et quelles difficultés ils avaient pu y rencontrer. De manière à poser une question suffisamment large et n'induisant pas des réponses stéréotypées, nous leur avons demandé ce qu'ils avaient pensé lorsqu'ils avaient utilisé un ordinateur pour la première fois.

La plupart des réponses portent spontanément sur le souvenir de la représentation qu'ils se faisaient alors de la technique. Cette image est certainement associée avec celle qu'ils s'en font aujourd'hui. Elle est globalement positive : ils ont trouvé que *« c'était bien »*. Lorsque l'on cherche à approfondir la question et qu'on leur demande si le fait de se servir d'un ordinateur a été difficile ou non, ils déclarent pour la majorité avoir trouvé cela un *« un peu difficile »* parce qu'ils n'avaient pas *« trop l'habitude »*. Aujourd'hui, après un nombre d'heures d'utilisation et un certain type d'encadrement que nous ne sommes pas en mesure de définir, ils disent avoir *« l'habitude un peu »*. Néanmoins, une aide extérieure est souvent évoquée comme un moyen de faire face aux premières difficultés, comme pour Julia qui dit *« moi, mes parents, il m'a aidé alors ça a été tout seul » (A : 119)* ou encore pour Claire, à qui nous demandons si elle savait comment se servir de l'ordinateur et qui répond *« ben, au début pas trop mais mon frère, il savait » (A : 132)*. Dans l'ensemble, ils font référence à une initiation comme Lucile qui explique : *« ça a été un peu dur au début parce qu'avec la souris on avait du mal à la faire bouger. Là mon frère il a 4 ans et il commence à jouer et il a du mal un peu » (A : 80)*. Si la médiation semble nécessiter un apprentissage, cela ne paraît pas anormal aux enfants interrogés qui en parlent comme ils le feraient de tous les apprentissages qu'ils ont fait ou qu'ils sont en train de faire.

Cet apprentissage lié à la médiation par l'outil cédérom semble pour la plupart des enfants bien avancé. Si certains d'entre eux ont parfois des difficultés motrices sur lesquelles nous reviendrons, tous ont un minimum de connaissance du vocabulaire technique. Ils parlent par exemple spontanément de la souris, du clavier et de l'écran tout en sachant très bien à quel objet réel cela correspond et ce que cela permet de faire. Ils ont donc conscience du rôle des différents périphériques et ont tous le réflexe, dès qu'ils s'installent devant l'ordinateur de poser leur main sur la souris et de regarder l'écran. Certains vérifient même que les hauts-parleurs sont allumés. Plus qu'un

automatisme, ces actions sont selon nous le fruit d'une certaine connaissance des procédures à effectuer pour utiliser en médiation avec la technique. Ces enfants, c'est vrai, ont déjà tous eu affaire à un ordinateur, il serait intéressant de voir quel comportement adoptent des enfants qui sont encore vierges de toute utilisation mais qui sont certainement déjà empreints des représentations de l'utilisation de l'outil qui appartiennent aux discours communs, aux images médiatiques...

2.2.2. La compréhension des règles de médiation

La manipulation des outils de la médiation

L'intérêt pour la manipulation

Dès qu'ils se trouvent face à l'ordinateur, qu'il s'agisse de la première ou de la seconde séance de test, et avant même que le cédérom ne soit lancé, les enfants cherchent à s'approprier la souris. Ils ont intégré, vraisemblablement à la suite d'autres utilisations de cette technique, que cet objet permet d'agir et de faire en sorte que l'ordinateur réagisse. Lorsque le cédérom est lancé, il arrive fréquemment que les enfants se disputent la souris. L'échange suivant entre Manuella et Jérôme n'est qu'un exemple parmi de nombreux autres de ce désir qu'ils ont d'agir (A : 98) :

Jérôme : *- Je fais, je fais.*
Manuella : *- Non, c'est moi.*

Au delà du simple fait de pratiquer l'activité ou de jouer, lorsque les enfants perçoivent l'activité comme du jeu, ils sont attirés, déjà, par la simple manipulation de la souris. Cette manipulation pourrait-elle être en tant que telle une activité auto-télique ? Notre l'hypothèse est qu'elle pourrait l'être mais dans un temps vraisemblablement limité. Il resterait à le vérifier.

Ce qui est certain, c'est que les enfants, de manière consciente ou inconsciente attribuent bien à ce périphérique la fonction du *pouvoir*, au sens strict du terme. Ils savent que c'est grâce à cet outil qu'ils pourront agir et nous verrons dans la seconde partie dans quelle mesure cela constitue pour eux une caractéristique du mode de médiation qu'ils auront avec cet objet technique. Ils semblent prendre en tout cas un plaisir certain à avoir un contact tactile avec la souris, à la manipuler, voire à avoir en main les cédéroms. Cet attrait pour les aspects techniques correspond d'ailleurs bien à la réaction qu'ils ont eu quand nous leur avons demandé s'il n'avaient pas eu peur d'utiliser un ordinateur pour la première fois. Tous ont répondu négativement et l'étonnement de certains par rapport à la question a mis en évidence leur positionnement face à l'objet technique. L'expression de leur regard ou le ton de leur voix montrait qu'ils s'interrogeaient sur les raisons pour lesquelles ils auraient pu avoir peur. Notre

question, nous en étions consciente, aurait pu induire un certain type de réponse que les enfants n'ont pas faites. Ils ont, d'une part, montré à nouveau leur autonomie par rapport à des inductions éventuelles de notre part et ont clairement, d'autre part, exprimé leur rapport à l'outil, fondé sur une attirance et non sur une crainte ou une méfiance.

Les enfants de CE1 à qui nous avons proposé d'utiliser le *Pays du Savoir* d'*Adibou 2* ont eux aussi fait preuve d'une connaissance de la technique assez élaborée. Par exemple, lorsque nous avons mis le cédérom dans le lecteur et essayé de cliquer sur l'icône représentant le lecteur de cédérom dans le poste de travail sous l'environnement Windows afin de le lancer, l'application n'était pas accessible alors que le disque était bien dans le lecteur. Julian a tout de suite émis l'hypothèse, qui s'est révélée juste que nous avions mis le cédérom trop tôt dans le lecteur. La pertinence de son hypothèse est la preuve d'une certaine connaissance des procédures que la technique nécessite de respecter. De la même manière, lorsque Jean sort le cédérom du lecteur - après nous en avoir demandé l'autorisation dans une sorte d'excitation - Emeline le met en garde contre la fragilité de l'objet en lui disant : *« Attention, il a un côté fragile, Jean , il a un côté fragile ! » (A : 52).* Jean manipule le cédérom en ne touchant que par la tranche, comme il convient de le faire et dès que nous avons placé un autre cédérom dans le lecteur, il appuie de lui-même sur le petit bouton en dessous qui permet de le fermer. Ces deux enfants, qui sont aussi en CE1, même si leur niveau mathématique est évalué par leur enseignant comme celui atteint en classe de CP, font preuve d'une *intelligence* technique remarquable.

Facilités et difficultés

Lorsqu'il s'agit d'inscrire leurs noms dans *J'apprends à calculer*, les enfants ont immédiatement le réflexe de le faire *via* le clavier. Ils ont donc intégré le fait que le clavier était un périphérique qui permettait de communiquer des informations à l'ordinateur. En ce qui concerne l'inscription des noms dans *Voyage interactif au Pays des Maths*, nous verrons ensuite que l'utilisation du clavier est très particulière dans la mesure où la représentation d'un clavier est disponible sur l'écran et que les enfants peuvent aussi cliquer sur ces lettres-là pour qu'elles soient affichées dans la zone d'inscription.

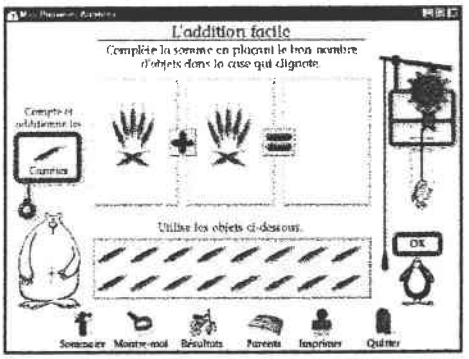
Les enfants, tout comme ils savent que c'est principalement la souris qui permet l'action, ont une connaissance de la façon dont elle fonctionne, même s'ils formulent cela maladroitement comme Hasni qui explique qu'il faut *« prendre la flèche et la mettre sur la souris » (A : 87).* S'ils n'ont pas forcément conceptualisé le mode de fonctionnement, ils sont en mesure de le mettre en œuvre. En effet, tous les enfants savent que la souris doit être déplacée dans un plan en deux dimensions horizontal pour

faire bouger un curseur sur l'écran dans un plan à deux dimensions vertical, dans les configurations courantes. Dans la pratique, la dissociation occulo-manuelle qui découle de ce type de fonctionnement peut poser un certain nombre de problèmes. En particulier, il arrive parfois aux enfants de ne plus pouvoir repérer sur l'écran le curseur ou de ne pas réussir à le déplacer comme ils le veulent, gênés par des difficultés motrices. Ils sont alors en difficultés et demandent, comme Malik *« Où elle est la souris ? » (A : 86)*. En fait, le petit garçon demande où se trouve le curseur mais son expression malhabile prouve qu'il a totalement intégré qu'il y avait un rapport entre les deux, même s'il a du mal à le maîtriser. Notre intervention a été ponctuellement nécessaire pour permettre aux enfants de sortir d'une situation où ils étaient en difficulté depuis un moment ; ils ne savaient plus comment procéder pour continuer à avoir une action. Sans notre aide, il est difficile de savoir comment ils auraient pu trouver un moyen de remédier à ces obstacles techniques. Notre temps d'observation étant pour chaque groupe limité, nous avons choisi délibérément de leur donner des indications afin qu'ils puissent continuer à agir et que nous puissions observer l'ensemble des éléments que nous souhaitions analyser. Mener plus loin la réflexion sur la façon dont la médiation technique peut être un obstacle total pour certains enfants ou peut les amener à des démarches de recherche afin de comprendre son fonctionnement aurait été très intéressant mais cela aurait dû faire l'objet d'une étude en tant que telle. Dans le temps d'observation qui nous était imparti, nous avons préféré avoir la possibilité d'approfondir d'autres pistes.

Les différentes manipulations qui sont permises par la souris sont très souvent connues des enfants qui ont le réflexe, sans aucune indication de notre part d'appuyer sur le bouton gauche de la souris pour cliquer. Si certains se trompent de bouton et cliquent avec le bouton droit, la plupart, malgré tout, arrivent à avoir l'action qu'ils souhaitent avoir *via* cette procédure. Remarquons ici que les souris des ordinateurs de plate-forme *PC* sont plus difficiles à manipuler que celles des *Macintosch* - qui n'ont, elles, qu'un seul bouton -, car une bonne latéralisation des enfants est nécessaire pour que la médiation puisse fonctionner. Les difficultés liées au bouton sur lequel il convient de cliquer ou au déplacement de la souris sont souvent dues au fait que certains enfants la prennent avec la main gauche alors qu'ils sont droitiers ou inversement. Cela indique, en tout cas, qu'il n'y a pas d'analogie pour eux avec l'utilisation d'un stylo en tant qu'outil à manipuler dans la relation avec le monde *via* l'écrit, même si, il est vrai, à cet âge les enfants ont encore un peu tendance à hésiter par rapport à la main dont ils vont se servir pour écrire. Il nous semble donc que l'outil peut être abordé de façon autonome et ne renvoie pas forcément à un autre type de médiation.

De la même manière, un certain nombre d'enfants maîtrisent le principe du double-clic ainsi que celui du cliqué-glissé. Un nombre relativement élevé de difficultés se posent lorsqu'il s'agit de déplacer des objets de petite surface par un cliqué-glissé. Dans l'activité *1. Addition facile* de *J'apprends à calculer*, en particulier, les enfants ont généralement du mal à manipuler les représentations de certains objets car cela nécessite

une habileté sensori-motrice déjà très fine qui doit permettre de placer le curseur sur une zone sensible de surface peu importante.



12. Ecran de 1. Addition facile de **J'apprends à calculer**

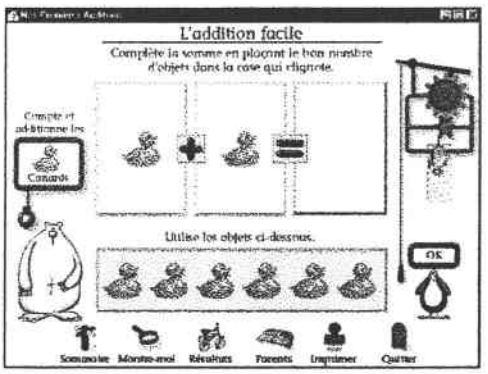
Ici, par exemple, les carottes sont très peu larges et beaucoup d'enfants rencontrent des difficultés à les déplacer de la zone du bas à la case qui clignote et qui, là, est encore vide. La difficulté que l'enfant peut avoir à faire cette activité peut être interprétée comme étant liée à la médiation avec le monde - modélisé par les mathématiques - alors qu'il s'agit en fait de problèmes liés à la médiation technique. Nous verrons plus loin que certaines erreurs peuvent effectivement être causées par une maîtrise insuffisante des outils de la médiation qui risque de devenir alors une entrave au bon fonctionnement de la médiation entre l'enfant et le monde.

L'échange suivant entre deux enfants est très révélateur des deux médiations différentes qui peuvent être en cause lors de difficultés (A : 19) :

Laura : *- Oh, j'en ai marre. J'arrive pas bien à cliquer dessus.*
Nicolas : *- Tu préfères plus facile ou quoi ?*
Laura : *- Mais non, c'est pas ça.*

La difficulté de cette manipulation peut être un frein à l'attitude ludique des enfants si ceux-ci en ont adopté une. Ils risquent de se décourager à la suite de difficultés répétées simplement parce que la médiation technique est trop complexe pour eux alors qu'ils sont en mesure de maîtriser la part de la médiation avec le monde qu'on leur propose. Si la manipulation peut parfois permettre, comme nous le verrons dans la seconde partie, de faciliter la médiation avec le monde elle peut aussi, inversement, ajouter des paramètres qui la compliquent. Lorsque, par exemple, Amandine se montre agacée par la précision du geste nécessaire et dit en parlant de la représentation de l'objet sur laquelle elle doit cliquer *« Ah, tu veux bien venir ! » (A : 29),* elle se trouve dans une situation où - nous l'avons vérifié -, elle maîtrise la relation avec le monde réel puisqu'elle connaît la réponse. Mais agir pour que le logiciel la prenne en compte nécessite de passer par une procédure qui s'avère longue et fastidieuse. C'est la médiation technique qui pose problème d'autant plus que la taille des objets est

inversement proportionnelle à leur nombre. En effet, lorsqu'il n'y a que les représentations de deux canards dans chaque case ceux-ci sont relativement grands *(voir écran 13)*. En revanche, quant l'utilisateur doit placer, comme dans le cas ci-dessus, un nombre important d'objets correspondant à la somme de deux nombres assez élevés, la manipulation en devient très fastidieuse. Même si notre hypothèse est que l'écran est présenté ainsi simplement pour des raisons de gestion de l'espace, on peut éventuellement pensé que les concepteurs peuvent chercher à entraîner l'habileté sensori-motrice. Mais si c'est le cas, deux objectifs de cette importance et de deux ordres très différents peuvent difficilement être associés ainsi. L'enfant risque d'avoir beaucoup de mal à en atteindre un s'il doit, en même temps, en atteindre un autre.



13. Ecran de 1. Addition facile de* J'apprends à calculer, *proposant peu de représentations à déplacer et ayant une surface assez large

Là où la médiation par la technique peut poser un certain nombre de difficultés et même compliquer la relation avec le monde, elle peut aussi, d'un point de vue strictement manipulatoire la simplifier et nous verrons dans la seconde partie qu'elle intervient encore à d'autres niveaux.

Si, parfois, on se rend compte, comme là, que les activités nécessitent pour être réalisées correctement des compétences à la fois cognitives et sensori-motrices importantes ou cherchent à faire atteindre plusieurs objectifs en même temps, elles peuvent aussi, inversement, faire traiter séparément des activités qui sont associées dans le cadre de la médiation scolaire traditionnelle. Dans l'activité *Exploration* du *Pays 1 Formes et motifs (voir écran 19)* du cédérom *Voyage au Pays des Maths*, par exemple, le fait que l'ordinateur colorise les formes symétriques de la même manière permet aux enfants de visualiser la notion de symétrie tout leur en évitant d'avoir à colorier eux-mêmes. Les objectifs liés au travail graphique que les enseignants peuvent avoir également lorsqu'ils font faire une activité où les enfants doivent colorier et/ou coller des pièces de façon symétrique sont traités en même temps que l'objectif mathématique lié à la symétrie. Chaque objectif ne souffre-t-il pas de son association avec l'autre ? Les enfants qui manipulent des formes qui se coloriseront immédiatement de façon à mettre en évidence la symétrie ne vont-ils pas pouvoir, dans le même temps, faire plus de

tentatives, de manipulations que s'ils avaient à le faire eux-mêmes sans que cette réalisation ne soit simulée ? De la même manière, les activités d'arts plastiques ne sont-elles pas plus enrichissantes si l'attention de l'enfant n'est pas occupée par un autre paramètre ?

Gauthier et Julia mettent bien cette caractéristique en évidence (A : 121) :

Gauthier : *- Et puis aussi, c'est pas trop long. Parce qu'[à la main] il faut colorier, il faut découper et tout ça...*

Julia : *- Là, c'est déjà colorié à l'ordinateur, mais quand c'est à la main, c'est pas colorié.*

Gauthier : *- Il faut couper, il faut coller, il faut mettre des couleurs, et puis ça prend beaucoup de temps.*

Julia : *- Comme ça, on perd du temps. Et là, on perd pas de temps avec l'ordinateur.*

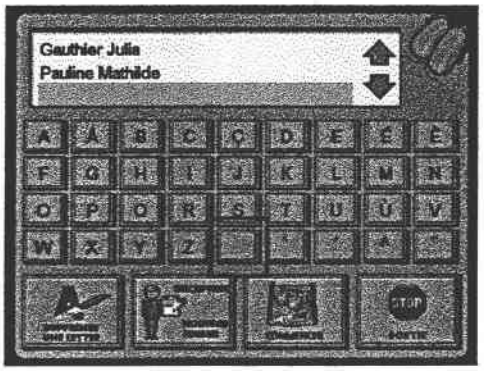
Nous ferons ici l'hypothèse qu'ils peuvent avoir l'esprit plus disponible à la compréhension d'une règle qui modélise leur réalité. Vérifier cependant cette hypothèse nécessiterait de procéder à une étude comparative de façon à voir comment la médiation scolaire et la médiation technique permettent à la médiation avec le monde de s'établir.

Globalement, si les enfants qui savent que des manipulations particulières comme le double-clic ou le cliqué-glissé peuvent avoir des fonctions précises sont moins nombreux que tout ceux qui ont intégré l'emploi du clic unique, ils sont malgré tout une majorité à maîtriser au moins l'une de ces deux procédures.

La compréhension des procédures

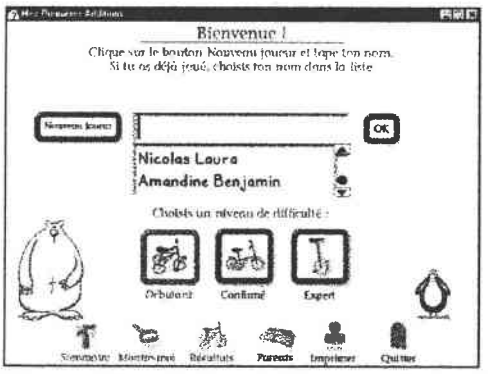
Un premier type de problème peut se poser à propos du vocabulaire employé par le logiciel. L'exemple de l'activité *Exploration* du *Pays 1 : Formes et motifs* de *Voyage interactif au Pays de Maths* est très explicite. Le personnage de *Poussy la chatte* annonce aux utilisateurs qu'ils ont la possibilité de faire pivoter les formes sur elles-mêmes en appuyant sur la barre d'espacement. Si pour certains enfants cette procédure est immédiatement comprise et mise en œuvre, pour d'autres se pose le problème de la signification des termes *barre d'espacement*. Lorsqu'ils ne savent pas ce qu'est la barre d'espacement, rien ne leur permet de trouver la façon de faire tourner les formes sur elles-mêmes. Alors qu'ils pourraient savoir quelle forme peut être placée correctement, la médiation technique les empêche de le faire. En revanche, lorsqu'ils savent à quoi correspond la barre d'espacement ou lorsque nous le leur avons indiqué, même si quelques uns ont du mal à faire pivoter les formes suffisamment lentement pour pouvoir arrêter de le faire au moment où ils le souhaitent, la procédure de la manipulation est rapidement possédée.

Une situation très intéressante par rapport à l'utilisation des différents périphériques dans le cadre d'une procédure donnée s'est présentée à plusieurs reprises. Dans *Voyage interactif au Pays des Maths*, les enfants ont deux possibilités pour indiquer leur nom. Ils peuvent le taper sur le clavier qui est branché à l'ordinateur ou cliquer, grâce à la souris, sur les différentes lettres du clavier représenté à l'écran :



14. Ecran d'inscription de Voyage interactif au Pays des Maths

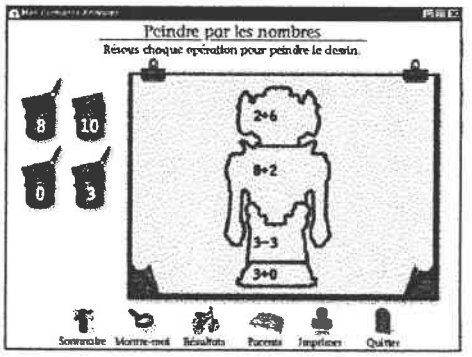
Aucune indication sonore n'est donnée sur la procédure à suivre pour s'inscrire. Spontanément, environ la moitié des enfants entre son nom en se servant du périphérique clavier. L'autre moitié se sert de la représentation du clavier à l'écran mais lorsque il s'agit de mettre un espace pour séparer les noms des deux membres du binôme, ils tapent tous sur la barre d'espacement du clavier puis entrent le second nom en se servant à nouveau de la souris. Ils n'ont visiblement pas vu comment ils pouvaient insérer un espace en utilisant la souris - alors qu'il leur suffisait de cliquer sur la touche où rien n'est écrit, que nous avons encadré en rouge sur l'écran 14 - ; ils ont donc spontanément eu recours à une fonction du clavier qu'ils connaissaient. Il resterait à essayer de comprendre, en faisant une recherche spécifique, pourquoi les uns utilisent le clavier et les autres la souris. Plusieurs hypothèses sont possibles. Les enfants qui utilisent le clavier spontanément et de manière aisée sont peut-être habitués plus que les autres à se servir de logiciels de traitement de texte. Ceux qui cliquent sur les lettres représentées à l'écran associeraient l'utilisation d'un logiciel à la souris et excluraient, sauf cas particuliers comme l'insertion de l'espace, l'utilisation d'autres périphériques. Cela n'est pas pour autant qu'utiliser le clavier pour s'identifier dans *J'apprends à calculer* leur pose des difficultés. Ils ne peuvent dans ce dernier cas qu'agir *via* ce périphérique comme le leur suggère l'ours dont les propos sont repris dans la consigne écrite, lorsqu'il leur explique qu'il faut qu'ils *tapent* leur nom. Mais quand ils ont le choix, ils privilégient l'usage du même outil pour permettre la médiation.



15. Ecran d'inscription de **J'apprends à calculer**

Nous avons vu que les manipulations des périphériques sont relativement bien maîtrisées par les enfants qui, en revanche, ont plus de difficultés à savoir à quel moment il faut utiliser telle procédure pour que l'action qu'ils veulent réaliser soit efficiente.

L'ordre des actions à effectuer ne semble pas être un problème majeur. Dans l'activité *Peindre avec les nombres* de *J'apprends à calculer,* par exemple, la plupart des enfants trouvent tout de suite qu'il faut d'abord cliquer sur le pot de peinture puis cliquer sur la zone à remplir.



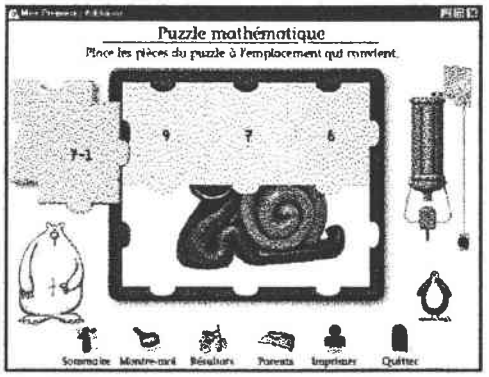
16. Ecran de **Peindre par les nombres** *de* **J'apprends à calculer**

En revanche, ce qui pose plus de difficultés, c'est que les enfants ne s'aperçoivent pas forcément que lorsqu'ils cliquent sur un pinceau et qu'ils le sélectionnent ainsi, la flèche de la souris se transforme en un petit pinceau et que le pinceau n'est plus dans le pot - comme c'est le cas ci-dessus mais la copie d'écran ne permet pas de faire figurer le curseur transformé en pinceau. S'ils cliquent une seconde fois après avoir déjà sélectionné le pinceau, ils le désélectionnent et lorsqu'ils cliquent ensuite sur une zone du dessin, celle-ci ne se remplit pas.

Dans le même cédérom, l'activité *4. Puzzle mathématique* impose une procédure de manipulation particulière. C'est par un cliqué-glissé que les enfants doivent déplacer la pièce qui se situe en haut à gauche sur le puzzle.

Ce geste est le moins familier de tous pour les enfants mais cela n'est pas pour autant qu'ils ne le connaissent pas. Certains d'entre eux manipulent immédiatement la souris correctement et réussissent, dès la première activité nécessitant cette procédure, à agir comme ils le souhaitent. Cela est d'autant plus inattendu que la manipulation à effectuer était différente lors de l'activité précédente qu'ils ont pratiqué et que rien, dans la consigne ne donne d'indication par rapport à celle qui doit être adoptée ici. Nous faisons l'hypothèse que, tout comme les autres manipulations, celle-ci a déjà été préalablement pratiquée par les enfants lors de l'utilisation de cédéroms. Mais la question que nous nous posons concerne les raisons qui font que Nicolas, entre autres utilisateurs, a tout de suite pensé à utiliser cette procédure alors qu'*a priori* rien ne l'indiquait. Ce mode de médiation a-t-il été trouvé par hasard par l'enfant où y a-t-il quelque chose qui, dans l'écran, a induit cette procédure ? Il serait fort intéressant dans un autre travail de pousser plus loin cette recherche sémio-pragmatique spécifique, de manière à identifier les types d'indices qui peuvent amener l'utilisateur à utiliser telle ou telle procédure. S'il se révélait qu'il y a effectivement des indices graphiques, spatiaux... du type de procédure à suivre, ils auraient, évidemment, une place fondamentale dans la médiation entre l'outil et l'enfant.

Dans l'activité décrite, dès qu'ils ont sélectionné la pièce en haut à gauche, les enfants doivent maintenir leur doigt appuyé sur le bouton gauche de la souris et la déplacer en même temps. Sur la copie d'écran, la pièce a été sélectionnée par un clic et est en train d'être glissé par le déplacement de la souris.



17. Ecran de 4. Puzzle mathématique de **J'apprends à calculer**

Cette action nécessite déjà une grande habilité dans la coordination. En effet, il faut être capable de réaliser les deux types de gestes en même temps. Certains enfants ont besoin de quelques manipulations pour réussir à procéder correctement. Seuls deux

enfants, à la suite des deux séances d'utilisation, éprouvent encore beaucoup de difficultés dans l'exécution de ce geste. Les autres le maîtrisent plutôt bien.

En outre, un enfant a fait une remarque qui fait preuve d'une très bonne connaissance de la médiation technique, soit parce qu'il a l'habitude d'utiliser des cédéroms qui font intervenir le même type de procédure soit parce qu'il a rapidement déduit de sa pratique son fonctionnement. En effet, Hasni dit à son camarade qui a la souris en main et qui place très précautionneusement et très précisément la pièce sur l'emplacement du puzzle qui lui est réservé : *« Mais tu peux le mettre n'importe comment. Sinon on perd du temps » (A : 109)*. Hasni, qui le montre par sa propre pratique, a compris que la zone sensible est plus large que la pièce elle-même et que même si la pièce n'est pas exactement superposée sur la zone, elle sera malgré tout prise en compte par le logiciel. Peut-être est-ce son envie de répondre le plus vite possible, pour faire un maximum de manipulations, qui lui a fait comprendre cette caractéristique technique ?

Ce qu'il nous semble également important de signaler, c'est que malgré la médiation technique et les procédures que les enfants doivent intégrer afin de pouvoir la faire fonctionner, ils n'en oublient pas pour autant des manipulations qu'ils ont l'habitude de pratiquer en dehors de la présence de l'outil. Beaucoup d'entre eux pointent leur doigt sur l'écran, voire le touchent, afin de repérer les différents éléments. Ils se servent de leurs doigts pour dénombrer les objets, même si certains ont besoin d'une autorisation pour le faire comme Nicolas qui demande *« On a le droit de compter sur ses doigts, non ? » (A : 18)*. Cette demande ne nous paraît pas liée à la médiation spécifique avec le monde *via* le cédérom mais plutôt à celle qu'il entretient avec les mathématiques dans le cadre de la médiation scolaire dont il a l'expérience.

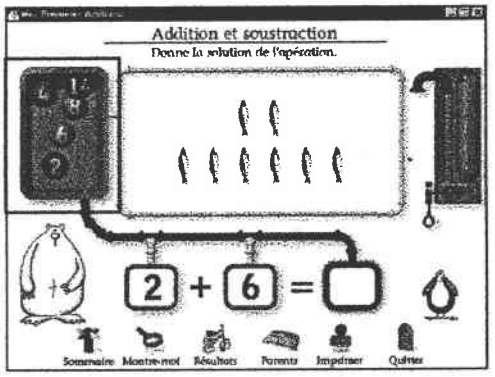
A part Nicolas - qui une fois l'autorisation obtenue se met à compter sur ses doigts - les enfants n'hésitent pas à recourir à cette manipulation qu'ils ont l'habitude de faire et qui les aide dans leur rapport au monde comme Laura qui en justifie indirectement l'intérêt en disant à son camarade : *« Ouais, compte sur tes doigts, Nicolas, comme ça parce qu'après tu peux te planter... » (A : 16)*.

Devoir suivre certaines procédures techniques pour pouvoir établir une médiation ne les empêche absolument pas d'avoir recours à d'autres formes de manipulations avec le monde que l'on pourrait qualifier de plus directes car médiées uniquement par leur corps. Certains enfants, en outre, se servent des outils mis à disposition par la technique non pas pour permettre la médiation avec le logiciel mais pour faciliter celle avec le monde. Ils utilisent en effet le curseur de la souris qu'ils déplacent pour repérer une à une les représentations qu'ils dénombrent. Ceci est finalement un exemple clair de la façon dont, comme le dit Jacques Perriault (1989), les utilisateurs d'une technique peuvent en détourner les usages ou au moins en inventer d'autres que ceux prévus initialement par les concepteurs.

Le statut de l'erreur

Les erreurs liées à la manipulation

Nous avons expliqué ci-dessus la procédure que requérait l'activité *Peindre par les nombres* de *J'apprends à calculer*. Lorsque les enfants cliquent deux fois avec la souris alors qu'ils n'ont pas encore atteint la zone du dessin, ils font souvent cette manœuvre sans se rendre compte de l'effet qu'elle produit et ne perçoivent pas que si la zone ne se remplit pas, ce n'est pas parce qu'ils ont choisi le mauvais pinceau - et donc qu'ils se sont trompés dans leur calcul - mais simplement parce qu'ils n'ont pas manipulé correctement la souris. Les conclusions qu'ils sont susceptibles de tirer à la suite de la réaction de l'ordinateur peuvent les induire en erreur et leur faire mettre en doute certaines certitudes quant à la relation avec le monde. Nous avons constaté que cela se produisait aussi à plusieurs reprises lors de l'activité *3 Additions et soustractions* de *J'apprends à calculer*. Les enfants doivent cliquer sur une boule sur laquelle est écrit le résultat de l'opération proposée.



18. Ecran de **3. Addition et soustraction** *de* **J'apprends à calculer**

Le fait que ces boules – que nous avons encadrées en rouge - bougent peut poser un problème. En effet, certains enfants ont cru qu'ils cliquaient sur la bonne réponse mais en fait ont cliqué sur une autre boule. La réponse donnée est donc déclarée erronée mais les enfants ne comprennent pas pourquoi. Dans la mesure où, comme nous le verrons dans la seconde partie, ils partent du principe que toute relation entre leur action et la réaction de l'ordinateur a un sens, et qu'ils n'envisagent pas avoir pu se tromper - en cliquant ailleurs que là où ils en avaient l'intention -, ils risquent réellement de remettre en question ce qu'ils pensaient savoir du monde. Ils n'ont pas la possibilité d'avoir réellement accès à la réponse qu'il ont réellement donnée car si celle-ci est fausse, elle n'apparaît qu'une petite seconde, temps bien insuffisant pour que les enfants puissent construire un raisonnement destiné à comprendre la réaction du logiciel et à envisager différentes significations de la relation entre l'action et la réaction.

Dans l'activité *Puzzle mathématique* de *J'apprends à calculer*, les enfants, nous l'avons dit, rencontrent pour la plupart des difficultés dans la manipulation de la souris. Le fait, par exemple, de relâcher trop tôt le bouton fait que l'action de l'enfant est considérée comme ne convenant pas et a pour conséquence une réaction du logiciel qui est la même que celle qui est liée au placement d'une pièce à un mauvais endroit. Les enfants peuvent alors ne pas savoir à quoi est liée cette réaction. Ils n'ont pas forcément conscience de la maladresse de leur manipulation et peuvent tout à fait interpréter le fait que rien ne se passe comme le signal d'une mauvaise hypothèse. Cette situation est d'autant plus gênante que l'enfant ne peut vérifier la justesse de son hypothèse ni en faire une autre puisque la pièce à placer ensuite n'est plus la même. Nous reviendrons sur cet exemple particulier lorsque, dans la seconde partie, nous parlerons des stratégies que les enfants peuvent mettre en œuvre grâce aux spécificités du support cédérom.

Cependant, même si les procédures ne sont pas forcément immédiatement perçues par les enfants, il leur suffit généralement d'une seule explicitation de notre part pour être ensuite capable de la reproduire, y compris lors de la seconde séance. Comme nous l'avons expliqué, nous n'avons pas cherché à savoir comment les enfants réagiraient sans aucune information complémentaire. Ceci devrait faire l'objet d'une observation spécifique. Des interventions adultes ponctuelles, au moins lors de la première utilisation des cédéroms nous semblent, en tout cas, être précieuses de façon à ce que les procédures de médiation ne posent pas trop de difficultés et qu'elles ne deviennent pas un obstacle dans la relation de l'enfant avec le monde alors que la technique est justement censée la simplifier et l'enrichir. Seuls quelques enfants observés ont eu besoin d'une aide plus systématique car ils ont eu du mal à mémoriser les procédures ou à exécuter les gestes nécessaires. Si ces difficultés liées à la médiation technique sont rencontrées plus fréquemment chez des enfants également en difficultés dans leur relation avec le monde et ses modélisations, nous avons pourtant observé une aisance particulière chez certains enfants signalés comme ayant un niveau faible en mathématiques. Emeline, par exemple a montré une telle aisance dans le choix des procédures que nous lui avons fait confirmer qu'elle n'avait jamais utilisé ces cédéroms. Médiation technique et médiation avec le réel sont donc bien situées à deux niveaux différents. Il n'est pas question, bien sûr, de prétendre que la médiation technique est maîtrisée par tous de la même manière et que les inégalités rencontrées dans d'autres formes de médiation ne se retrouvent pas. Mais on peut faire l'hypothèse, malgré tout, que la technique peut parfois permettre de les réduire un peu comme nous avons montré que le jeu pouvait le faire. Pour Emeline, en tout cas, la situation et les habitudes familiales ne semblent pas intervenir dans sa maîtrise de la médiation technique dans la mesure où elle ne possède pas d'ordinateur chez elle.

*

* *

La médiation technique, nous l'avons vu peut poser un certain nombre de problèmes à l'enfant qui doit s'adapter à des procédures particulières qui lui sont imposées par le média. Cependant, dans les cédéroms étudiés, les erreurs qui peuvent être liées à une mauvaise manipulation pourraient être signalées spécifiquement comme telles de façon à ce que l'utilisateur puisse savoir à laquelle des médiation entre lui et le monde ou lui et la technique est concernée par une action inappropriée. On pourrait en effet imaginer des produits qui indiquent à l'enfant lorsque celui-ci lâche trop tôt la pièce du puzzle que son erreur est due à un problème de manipulation. Selon certaines modalités, la médiation technique pourrait, en étant clairement identifiée, consister simplement en un apprentissage qui, une fois réalisé, permettrait aux enfants de bénéficier dans les meilleurs conditions possibles, des apports que certaines manipulations spécifiques à la médiation technique permettent. Cette médiation, par rapport à une médiation scolaire traditionnelle, a au moins l'avantage d'être considérée comme nouvelle et de devoir souvent faire l'objet d'explicitations des procédures, contrairement à la médiation scolaire dont les règles de fonctionnement restent très souvent implicites. Alors qu'elles pourraient de la même manière être explicitées, celles-ci, parce qu'elles passent généralement par la médiation de la langue maternelle de l'enfant, semblent évidentes à beaucoup d'enseignants alors que comme toute médiation, elle fait l'objet de procédures spécifiques, voire d'habitudes de fonctionnement liées particulièrement à la médiation avec le monde *via* un individu-enseignant qui se révèle souvent problématique.

Deuxième partie

La médiation par l'outil-support de contenus

Dans la première partie de ce travail, nous avons mis l'accent sur le jeu en tant que structure ludique et sur l'ordinateur et le cédérom en tant qu'outils-objets. Nous avons vu qu'ils étaient tous chargés de certaines représentations et qu'ils mettaient en place des médiations particulières. La médiation ludique permet au joueur d'évoluer dans un monde simulé, dans lequel l'expérimentation est possible puisque les conséquences des actions donnent lieu à des réactions qui restent internes au jeu. Si la médiation technique semble nécessiter un apprentissage particulier permettant d'éviter qu'elle ne devienne un obstacle à la médiation entre l'enfant et le monde, elle offre, en revanche, des possibilités spécifiques que nous allons explorer ici.

Dans cette seconde partie, nous allons nous pencher principalement sur le cédérom en tant que support de contenus. Dans la relation triangulaire construite entre l'utilisateur et le monde par l'intermédiaire du média, trois niveaux sont à considérer.

Dans un premier chapitre, nous allons voir comment les spécificités du support font que le média peut intégrer de manière particulière, l'utilisateur en prenant en compte de façon plus importante que les autres médias, ses particularités d'individu (1). Ensuite, dans un mouvement inverse concernant cette même relation entre le média et l'enfant, nous verrons comment l'utilisateur se positionne par rapport à cette médiation et à ses règles de fonctionnement (2). Enfin, dans un troisième chapitre, nous montrerons comment la médiation par le cédérom intervient sur la relation entre l'enfant et le monde, en permettant une appropriation originale du savoir par l'apprenant (3).

L'ensemble des potentialités techniques que nous allons analyser dans cette seconde partie repose, fondamentalement, sur le principe de ce que l'on appelle dans le langage courant l'interactivité. Ce terme est très souvent évoqué pour décrire des réalités différentes et complexes et il nous semble important, dans cette introduction, après avoir fait un petit tour d'horizon des différentes définitions que peuvent donner de ce terme les chercheurs qui travaillent sur les technologies de l'information et de la communication, d'expliciter le cadre dans lequel nous inscrivons, nous, cette notion.

Même si le terme a été beaucoup manipulé et parfois employé trop largement comme une caution de qualité des produits et des techniques des nouveaux médias, Jean-Louis Weissberg estime que la notion ne doit pas pour autant être considérée comme « inopérante ». Il affirme qu'« aucun concept n'est venu substituer son caractère général ». Pour lui, « l'interactivité, comme forme générale, revue et corrigée, est un concept toujours productif » (1999). Au niveau de la médiation, il se passe quelque chose d'intéressant dans la mesure où l'action de l'ordinateur provoque une réaction de l'enfant qui, lui aussi, par son action, va engendrer une réaction de la machine. Pour

Eric Bruillard, « du côté de l'utilisateur, manipuler un dispositif informatique consiste à déclencher des actions en interprétant des illusions construites. Une sorte de cycle perception/action se déroule, la machine assurant les traitements demandés par les actions déclenchées par l'utilisateur et restituant un état par le déclenchement des actions suivantes » (1999 : 200). Cette description pourrait constituer une bonne définition de ce que l'on appelle couramment l'interactivité. Mais le terme aujourd'hui nous paraît donner lieu à une telle pluralité d'interprétations que nous préférons en revenir à une terminologie peut-être un peu réductrice mais qui a au moins le mérite de ne pas être chargée de multiples niveaux de significations, en parlant de processus d'action/réaction.

En ce qui concerne ce qui se passe lors de l'utilisation d'un cédérom, le terme d'interactivité, s'il est toujours utilisé, n'est pas le mieux adapté : il implique une équivalence de position dans la médiation entre le concepteur et l'utilisateur[34]. Or, une communication, comme celle proposée par le cédérom, même si elle n'en a pas l'apparence, reste différée même si la forme que prend la médiation a l'aspect de l'échange humain-humain[35]. Il y a, tels des tours de parole, des moments successifs où chacun « a la main » et où une action de l'utilisateur est suivie d'une réaction du cédérom. La réaction de l'ordinateur est cependant limitée par la programmation et, tout en laissant penser à un échange direct, elle ne propose qu'un va et vient différé. Si un réajustement du sens du message reçu peut avoir lieu, cela n'est que dans un sens. Seul l'utilisateur pourra tenter de réinterpréter des signes dont il peut prendre conscience de les avoir mal interprétés. La machine, elle, en revanche, à défaut d'être gérée par de l'intelligence artificielle ne peut pas s'adapter à l'utilisateur au-delà de ce qui est prévu par les concepteurs.

---

[34] En revanche, il sera tout à fait adapté pour qualifier un échange direct entre deux individu communiquant sur un salon de discussion, *via* Internet.

[35] Evidemment, il ne s'agit pas ici d'« *hypostasier* » (Breton, Proulx, 1989 : 243) le cédérom et l'ordinateur qui permet de l'utiliser en le transformant une substance mais de tenter d'en comprendre le fonctionnement par des comparaisons formelles avec des modèles connus.

Chapitre 4

L'adaptation à l'utilisateur

1. La prise en compte de l'apprenant

Le courant des pédagogies nouvelles que nous avons déjà évoqué dans la première partie affirme la nécessité de centrer son attention sur l'enfant lui-même qui doit être considéré comme un individu singulier. Dans cette conception, il n'est plus l'objet qu'il est pour les béhavioristes dont le but consiste à transformer ses comportements sans se préoccuper de ce qui peut se passer dans son esprit. Il n'est plus non plus, théoriquement, le réceptacle d'un savoir déversé par un enseignant savant qui, par sa seule parole, est censé lui communiquer un savoir. Les questionnements actuels sur les nouvelles technologies se placent dans cette ligne de pensée, dans la mesure où l'apprenant est pris en compte comme un utilisateur. Si la nécessité de considérer l'enfant dans son individualité et ses spécificités est depuis longtemps prônée (1.1), la médiation technique cherche elle aussi, à construire une figure de l'utilisateur qui puisse prendre en compte la diversité de la réalité (1.2).

1.1. Considérer l'enfant dans son individualité

Si, dans les systèmes à embranchements de Norman A. Crowder, on commençait à envisager plusieurs cheminements possibles, on était encore bien loin de pouvoir parler d'individualisation. En particulier, Nous avons avancé l'idée que puisque seules des différences de rythme étaient possibles, il fallait parler d'apprentissage *individuel* et non *individualisé*. Gérard Bossuet souligne également l'importance de cette distinction en disant que l'apprentissage individuel concerne effectivement une personne unique mais qui doit faire les mêmes acquisitions que les autres ; seuls les rythmes propres peuvent être respectés. L'apprentissage individualisé, lui, permet « le développement des potentialités de chaque individu » (Bossuet, 1982 : 35-36). Il poursuit cette différenciation par rapport à l'usage qui est fait de l'ordinateur. Pour lui, les bases de données et les jeux informatisés renvoient à un apprentissage par hétérostructuration[36] alors que les programmes interactifs de simulation, en permettant la découverte par observation, rendent possibles une autostructuration. Généraliser cette affirmation nous semble délicat, en particulier en ce qui concerne la façon dont fonctionnent les jeux, non pas ceux qui n'en n'ont que le nom, mais ceux qui sont structurellement ludiques. Nous

[36] Selon Louis Not, deux grandes positions antinomiques s'affrontent. Certaines méthodes se basent sur une hétérostructuration de la connaissance alors que d'autres considèrent que la connaissance fait l'objet d'une autostructuration. Cette opposition nous semble fondamentale. Pour les premières, c'est l'objet qui est premier et la connaissance est en quelque sorte extérieure à l'apprenant alors que celui-ci est l'acteur de la structuration pour les secondes (Not, 1970).

verrons en effet dans la suite de cette partie que la médiation ludique associée à la médiation technique peut permettre, justement, une appropriation du savoir par l'apprenant, telle que la conçoit l'approche constructiviste. Accepter et prendre en compte le fait que les enfants soient différents les uns des autres est bien sûr beaucoup plus compliqué que de les considérer tous conformes à un modèle unique. Pourtant, les progrès de la médiation pédagogique sont à ce prix et il faut, selon Lawler (cité par Linard, 1996), « accepter une fois pour toutes, l'évidence de la dispersion des représentations et des processus cognitifs entre les individus »[37]. Un certain nombre de travaux sur ce thème mettent bien en évidence la singularité de chaque individu dans sa façon de fonctionner par rapport au savoir, comme ceux d'Antoine de la Garanderie qui définissent la notion de profils pédagogiques sur lesquels nous reviendrons à propos de la pluralité des médias.

Si l'on ne peut donc faire l'impasse sur ce que la psychologie cognitive nomme aujourd'hui *styles cognitifs* lorsqu'elle parle des différents fonctionnements, il faut aussi penser, dans cette même perspective, l'enfant comme ayant sa logique propre, différente de celle des adultes qui conçoivent pour eux des démarches pédagogiques. Gérard Puimatto, qui mène des recherches sur le multimédia et la formation, explique que, selon les psychologues, une progression doit être adéquate à la propre évolution cognitive et affective de l'enfant qui ne peut pas nécessairement s'adapter à une construction logique formelle d'adulte (Puimatto, 1995 : 101). Dès 1959, le pédagogue Roger Cousinet, met lui aussi cela en évidence et parle bien d'individualisation lorsqu'il affirme la nécessité de respecter les différents stades d'évolution de l'enfant : « Il y a des périodes sensibles, dit Mme Montessori, il faut en tenir compte, ne vouloir ni commencer trop tôt, ni vouloir aller trop vite - ni vouloir aller. Ce n'est pas le maître qui doit vouloir aller, c'est l'écolier qui ira où il veut, et à l'allure qu'il peut » (Cousinet, in Houssaye, 1995 : 199). Les pédagogies nouvelles prennent en compte l'apprenant dans son originalité et tiennent compte du rythme propre à l'enfant qui n'est plus considéré comme un adulte en miniature (Resweber, 1986 : 3). D'autres travaux, plus actuels, poursuivent dans cette voie. Par exemple, pour Hélène Trocmé-Fabre, parler d'apprentissage, c'est nécessairement parler de différences et de fonctionnements biologiques particuliers. L'auteur défend donc l'idée qu'il faut absolument tenir compte des particularités de chacun. rythme et à leur fonctionnement neurobiologique. Les individus auxquels s'adressent les formes de pédagogie les plus répandues sont considérés, dit-elle, comme tous identiques ou en tout cas comme fonctionnant tous sur le même modèle. Elle préconise ainsi la recherche d'un développement maximum des potentialités du cerveau d'un individu pour permettre une « compréhension multidimensionnelle ». L'enseignant doit donc proposer une même information sous différentes formes, sollicitant ainsi les différents systèmes sensoriels et aires cérébrales et multipliant ainsi les capacités des individus. Une information riche, multimodale,

---

[37] R. Lawler, Computer Experience and Cognitive Development : a child's learning in a computer culture, Ellis Horwood, Chichester, 1985.

- sollicitant le plus de sens possible - serait donc souhaitable, voire indispensable si l'on veut vraiment mettre à profit les potentialités du cerveau humain. Le cédérom, même s'il ne s'adresse pas encore ni au goût ni à l'odorat, peut, malgré tout, permettre cette multiplication de la nature des informations.

Parler d'individualité ne signifie pas seulement s'intéresser aux caractéristiques propres à l'individu mais également lui donner la possibilité de suivre un cheminement qui, lui aussi, serait particulier. On voit mal en effet comment des apprenants si différents pourraient toujours, avec succès, suivre la même progression construisant un TU destinataire unique. Pour Hélène Trocmé-Fabre, un parcours[38] d'apprentissage « ne devrait être totalement déterminé ni par l'enseignant, ni par l'apprenant lui-même » (1987 : 148). « Laisser se faire » l'apprentissage est, dans une perspective constructiviste un processus « stochastique » dans lequel « un courant d'événements aléatoires se conjugue avec un processus de sélection qui, lui, ne se fait pas au hasard ». Ce concept d'itinérance peut trouver sa place dans la médiation par le cédérom qui, par sa structure hypertextuelle, propose une pluralité de parcours possibles et permet notamment de « faire lâcher prise à la linéarité » (1987 : 148).

*

* *

Cette prise en compte des différences individuelles peut sembler *a priori* contradictoire avec l'utilisation d'une machine qui paraît justement uniformiser les progressions et les processus cognitifs à mettre en œuvre pour les suivre. Mais c'est là que tout se joue. Si comme outil-objet, le cédérom fonctionne selon une médiation technique qui doit se plier à des règles strictes, comme outil-support de contenus, il peut envisager ces différences comme nous allons le voir. Nous attacher à décrire les différents types de modèles d'utilisateurs que peuvent mettre en place les travaux - notamment ceux sur l'Intelligence Artificielle - nécessiterait une approche sous l'angle de la sphère de production. Mais c'est du point de vue de l'utilisation que nous avons souhaité nous placer tout au long de ce travail. Voyons donc comment la diversité des actions des enfants qui dépendent de leur individualité sont prises en compte dans la médiation et donnent lieu à des réactions spécifiques.

---

[38] Ici, signalons bien le sens dynamique que l'auteur donne à ce mot, qui implique que l'apprenant est bien actant de son apprentissage. On ne peut pas non plus ne pas relever l'utilisation du terme « parcours » utilisé également pour décrire l'utilisation d'un cédérom par un individu.

1.2. La prise en compte réelle de l'utilisateur par les cédéroms

1.2.1. La médiation par le cédérom : instrument de la confiance en soi

Globalement, comme nous l'avons montré, les enfants ont une perception positive de l'outil-objet qui va permettre d'accéder à l'outil-support de contenus. La médiation en elle-même a donc des chances d'être abordée par les enfants avec des *a priori* positifs. Cependant, il faut aller plus loin afin de voir comment, dans les faits, les enfants se construisent une image d'eux-mêmes à travers cette médiation.

Nous avons constaté que, lorsqu'on laisse aux enfants la possibilité de naviguer librement à travers les cédéroms, comme nous avions choisi de le faire dans le cadre de l'expérimentation, ils peuvent être amenés à cliquer successivement sur différentes activités sans les faire. Cela correspondrait à ce que nous pourrions appeler un phénomène de *zapping*, pour faire un parallèle avec le média télévisuel. Jean et Emeline, par exemple, qui sont en difficulté dans la médiation scolaire avec le monde font preuve d'attitudes très parlantes. En effet, ils ont des réactions de fuite par rapport à ce qu'ils perçoivent des situations proposées par le cédérom. Notre hypothèse est que, lorsqu'ils pensent qu'ils risquent de se retrouver en difficulté dans la relation avec le monde qui est déjà bien problématique pour eux, ils ont une action qu'ils ne peuvent pas avoir aussi directement dans le cadre de la médiation scolaire. En effet, refuser une activité proposée par l'enseignant au sein de la classe est difficilement envisageable ou si elle l'est, c'est au péril de la relation avec lui. Avec la médiation technique, s'ils sont obligés de s'adapter à certaines règles très précises qui elles seules la rendent possible, ils ne sont pas, en revanche, obligés de répondre à des normes fixées par l'extérieur. Dans les deux cédéroms *Voyage interactif au Pays des Maths* et *J'apprends à calculer* que Jean et Emeline ont utilisés, ils ont eu la possibilité de quitter un module sans avoir eu d'action dans le cadre strict d'une activité. Ce phénomène de fuite devant des situations qui renvoient certainement les enfants face à leurs faiblesses est particulier. Jean, par exemple, se trouve dans l'une des activités de *J'apprends à calculer* face à la représentation d'une dizaine objets. Sans même chercher à savoir ce qu'il peut faire, il quitte cette activité. La simple visualisation d'un nombre relativement important d'objets a suffi à le faire reculer et à lui faire adopter une attitude qu'il ne peut avoir en classe : ignorer la difficulté pour la contourner. Emeline réagit de la même manière face à d'autres situations qui lui semblent problématiques. Deux hypothèses peuvent être émises ici.

Elèves en difficulté dans leur rapport scolaire avec le monde, Emeline et Jean ont certainement besoin de se rassurer en réussissant ce qu'ils entreprennent et la crainte de ne pas pouvoir donner la bonne réponse tout de suite peut les décourager avant même la première tentative. Dans ce cas, leur réaction pourrait être liée à un type de médiation avec le monde auquel ils sont habitués et qui ne permet pas de tenter des hypothèses

sans aucun risque. On peut extrapoler en disant que ce mode de médiation sur lequel ils se basent pour se construire des référents - qu'ils n'ont peut-être pas par rapport à une médiation technique comme celle avec le cédérom - laisse vraisemblablement peu de liberté au niveau des règles d'usage. Si les enfants partent, au vu de leur expérience, du principe qu'ils ne sauront pas trouver le moyen d'arriver au résultat qui est attendu, ils ne sont effectivement pas en mesure d'agir. Si, dans le cédérom, tout comme dans la médiation scolaire, les règles constitutives établissent une base de normalisation nécessaire, les règles d'usage, elles, ne fixent pas, en l'occurrence, de démarche unique à suivre. Evidemment, il ne s'agit pas d'une spécificité de ce support de contenus dans la mesure où l'on peut très bien envisager que les règles d'usages puissent ne pas être suivies dans une activité scolaire et que celle-ci permette malgré tout de comprendre les règles constitutives.

Mais ce qui est quand même particulier à la médiation par le cédérom, réside dans la nature de la réaction du logiciel dont nous reparlerons par la suite. Immédiate, pouvant même être illimité, ce *feed-back* ne renvoie pas forcément à la relation à l'adulte. En effet, même si elle correspond à une évaluation de leur action, elle ne paraît pas chargée de valeur moralisatrice. Dans le cédérom *Voyage interactif au Pays des Maths*, c'est la voix attribuée au personnage de *Poussy la chatte* qui véhicule cette réaction. Ce rôle est attribué à *Ours Blanc* dans *J'apprends à calculer*. Même si la tonalité grave de sa voix peut renvoyer à une idée d'autorité, celle-ci est très atténuée par le contenu des commentaires. Nous reviendrons sur cette question lorsque nous analyserons la gestion de l'erreur. Des sons évoquant l'idée de chute, par exemple, ou des images qui leur sont associées et qui évoquent une explosion sont perçus par les enfants comme amusants. Le fait que la réaction à leur action ne soit pas particulièrement chargée affectivement leur permet de prendre un certain nombre de libertés par rapport aux règles d'usage. Par exemple, lorsqu'en répondant par hasard, Jean réussit à donner une bonne réponse, il se montre satisfait et nous demande *« Je peux en faire trois ? »* alors que, juste avant, il changeait constamment d'activité. Il a visiblement retrouvé une certaine confiance en lui, car lorsque nous lui proposons de faire les mêmes activités, mais à un niveau plus difficile, il accepte en disant *« moi j'arrive, les très difficiles »*. Le type de médiation qu'il a rencontré l'amène visiblement à avoir une image positive de lui, indépendante de son image scolaire. De la même manière, Emeline a montré une maîtrise particulièrement importante des différentes procédures liées à la médiation technique. Dans cette médiation, elle devient une utilisatrice à l'aise et n'est plus la « mauvaise élève » qui rencontre des difficultés dans la médiation scolaire.

On peut également émettre une autre hypothèse pour expliquer le comportement de *zapping* des enfants. Ceux-ci n'ont peut-être pas envie, à ce moment-là, de réfléchir et ils préfèrent transformer cette activité en jeu d'exercice *sensori-cognitif*. La raison pourrait très bien être la même que celle évoquée juste avant : ils auraient besoin de se

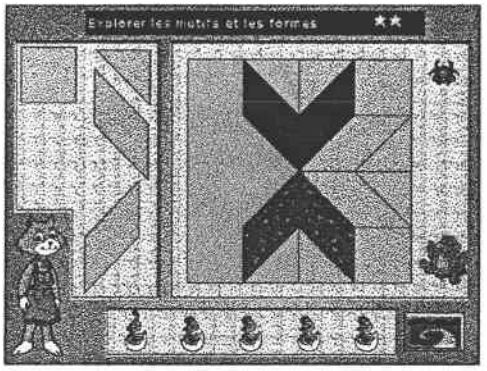
rassurer, de se valoriser par le plaisir éprouvé à savoir faire quelque chose. Ils préféreraient donc pratiquer ce qu'ils savent pratiquer, en l'occurrence, cliquer et aller d'activité en activité.

Tout en évitant une généralisation qui ne peut se faire à partir de l'observation d'un nombre limité d'enfants, il nous semble pourtant qu'une médiation technique qui obéissant à des procédures spécifiques - tout en n'obligeant pas à suivre des règles d'usage strictes -, peut permettre aux enfants de se situer différemment par rapport à la relation avec le monde. Dans le cas de Jean et d'Emeline, en particulier, la prise de confiance est notable.

1.2.2. Le rôle spécifique de l'aide

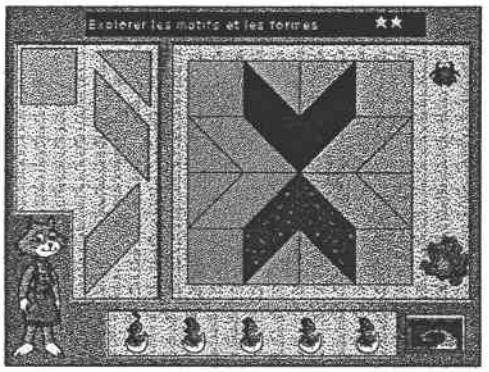
S'il peut contribuer à déplacer la charge affective associée dans la médiation scolaire à la « mauvaise » réponse - en la plaçant dans l'univers fictionnel -, le fait que les réactions qui font suite aux actions soient véhiculées notamment par les propos des personnages de la fiction facilite certainement le rapport aux informations complémentaires qui sont apportées. En effet, si l'on part de l'hypothèse que l'enfant s'implique moins de manière émotionnelle dans la réaction du logiciel - ou en tout cas à un autre niveau - qu'il ne le ferait face à un retour de l'enseignant, on peut imaginer que l'utilisateur sera plus réceptif à l'aide qui lui sera apportée, dans la mesure où il n'y verra qu'une assistance et non un modèle à suivre venant de l'adulte. En tout cas, le fait que cette aide soit portée par les personnages de la fiction favorise son intégration dans la médiation parce qu'elle semble perdre, à ce niveau, son caractère normatif. Citons Pauline qui, après avoir donné plusieurs réponses incorrectes dans le cadre de l'activité *Exploration du Pays 1 : Formes et motifs* de *Voyage interactif au Pays des Maths*, voit apparaître des lignes susceptibles de faciliter ses actions. Elle s'exclame, comme nous l'avons déjà dit : *« ah ouais! Elle est trop sympa ! Merci beaucoup ».* Là où elle pourrait avoir en retour une image d'elle en situation difficile par rapport à la médiation avec le monde, elle ne voit en fait qu'une complicité du personnage de la fiction qui la réjouit.

Le recours automatique à l'aide est intéressant dans cette activité. En effet, beaucoup d'enfants ont des difficultés à placer correctement les pièces car cela nécessite déjà une maîtrise importante de l'espace comme nous pouvons le voir sur l'écran suivant :



19. Ecran initial de l'activité **Exploration *du* Pays 1 : Formes et motifs *de* Voyage interactif au Pays des Maths**

Si l'enfant procède à trois manipulations sans aucun succès, des lignes grises apparaissent, indiquant où placer les formes sur le côté gris :



20. Lignes d'aide affichées sur l'écran de l'activité **Exploration *du* Pays 1 : Formes et motifs *de* Voyage interactif au Pays des Maths**

Même si la réaction du logiciel qui affiche les lignes d'aide est liée à une suite d'actions de l'enfant, celui-ci n'en a pas conscience. Il prend cette aide positivement car il n'y voit pas un retour de sa propre action. Cette aide est donc la bienvenue ; elle est efficace. Beaucoup d'enfants, en voyant ces lignes s'afficher comprennent le type d'action que l'on attend d'eux et reproduisent correctement ensuite le symétrique du dessin proposé. La plupart du temps, lorsque la deuxième situation - sur le même modèle que celle-ci - leur est présentée, ils agissent correctement et ne provoquent plus l'affichage de ces lignes d'aide.

Le fait que cette aide soit imposée aux enfants est intéressant dans la mesure où cela permet de débloquer une situation dont ils ne sauraient pas forcément se sortir en sollicitant une aide de façon spontanée. Ainsi avons-nous constaté que les aides accessibles ne sont que très rarement utilisées. Il semblerait que les enfants ne pensent pas à avoir une action, qu'ils feraient dans premier temps, de façon à pouvoir, dans un second temps, avoir une action adaptée à ce que l'on attend d'eux. Cette démarche que

l'on pourrait qualifier de *méta-communicationnelle* ne fait pas partie de celles auxquelles les enfants ont recours. Nous verrons qu'ils se servent plutôt du processus d'action/réaction.

Ce type d'aide imposé permet effectivement une certaine adaptation à l'utilisateur dans la mesure où elle n'apparaît qu'après un certain nombre de réponses incorrectes. Cependant, ce qu'elle ne distingue pas, c'est la nature de ces mauvaises réponses. Celles-ci peuvent être liées effectivement à des difficultés de médiation avec le monde - dans ce cas, l'aide imposée est très adaptée -, mais elles peuvent aussi être liées à une mauvaise maîtrise des processus de médiation technique déjà évoquée. Dans ce dernier cas, elle n'est d'une part pas adaptée - il faudrait par exemple, que des indications plus précises soient données sur la façon dont il convient de manipuler le périphérique *souris* -, et elle peut être, d'autre part, limitante dans le type de réflexion qu'un enfant pourrait mener, en diminuant brusquement le niveau de difficulté, sans raison justifiée.

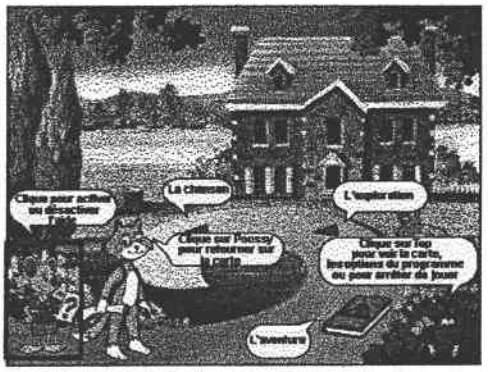
A part ce de figure spécifique, il peut se présenter différents types d'aide selon les cédéroms. Dans *Voyage interactif au Pays des Maths*, on peut relever deux grandes formes d'aide.

Au niveau de l'écran-sommaire, comme dans chaque module, l'utilisateur a la possibilité, de cliquer sur le personnage de la souris qui tient une feuille sur laquelle est inscrit un point d'interrogation - évoquant l'idée de questionnement. Cet indice fait d'ailleurs l'objet d'une sorte de normalisation implicite dans les interfaces des produits multimédia et est très souvent intégré aux icônes donnant accès aux fonctions d'aide :

21. Personnage de la souris permettant d'accéder à l'aide depuis l'écran-sommaire (voir Ecran 6)

Peu d'enfants se sont intéressés à cette partie de l'écran. Ceux qui l'ont ignorée ont-ils pensé que cette souris était simplement intégrée à la fiction et n'avait pas de fonction particulière ? Ou ont-ils été attirés directement par l'étoile qui clignote sur le premier *Pays des Maths* ? Nous reviendrons sur la fonction de cette étoile clignotante lorsque nous parlerons de la navigation. S'ils avaient cliqué sur cette souris, ils auraient eu accès à des informations complémentaires de deux ordres : des bulles d'aide sont visibles et lisibles, et leur contenu peut être entendu. En effet, la souris leur aurait dit : *« Clique sur les bulles d'aide et je te lirai les messages à voix haute »*. Finalement, on a accès à une aide à propos de l'aide qui se révélerait certainement adaptée à des enfants de CP dans la mesure où ils ne maîtrisent pas encore le langage écrit. Un problème de vocabulaire lié à la médiation technique peut néanmoins se poser à différents niveaux. Amandine, qui a cliqué sur le personnage de la souris, n'a pas compris le terme de

bulle : elle répète, dubitative, *« les bulles ... bêtes ? » (A : 74).* Visiblement, elle n'a perçu la fonction de ces bulles. Nicolas, lui aussi, a cliqué sur le personnage de la souris - encadré en rouge sur l'écran 22 - présent également sur l'écran-sommaire du *Pays 1* tout comme il l'est sur l'écran-sommaire de chaque *Pays* :



22. Ecran-sommaire du Pays 1 : Formes et motifs de Voyage interactif au Pays des Maths

Nicolas clique sur le personnage du chat et entend *« clique sur Poussy la chatte et elle te reconduira à la carte des voyages ».* Le petit garçon prend cette phrase non pas comme une explication mais plutôt comme une consigne qui lui indiquerait ce qu'il faut qu'il fasse. Il dit, d'un ton contrarié *: « J'veux pas aller à la carte des voyages, j'veux faire un truc, qu'est-ce qu'on peut faire ? » (A : 56).* Nicolas clique ensuite sur une autre bulle et entend que s'il clique sur le personnage de *Top* il accédera à la carte des voyages, aux options, ou qu'il pourra quitter. Il clique sur le personnage et accède au tableau de progression. Il ne sait pas à quoi cela correspond et arrive simplement à reconnaître son nom. Nous intervenons alors pour donner des explications complémentaires. Nul ne peut savoir ce qui se serait passé sans cette aide humaine. Mais notre hypothèse est que les enfants auraient eu des difficultés à se servir efficacement de cette aide qui, jusque là, plus que les aider a semblé, paradoxalement, les faire se perdre dans l'arborescence.

Dans la mesure où, soit elle n'est pas utilisée, soit elle ne crée pas l'effet recherché lorsqu'elle l'est, ce type d'aide de *Voyage interactif au Pays des Maths* ne nous paraît pas efficace et ne pallie pas les difficultés rencontrées par les enfants dans la médiation avec le support.

La seconde forme d'aide à laquelle l'utilisateur peut avoir accès a un caractère commun avec celle imposée par le logiciel qui affiche des lignes dans l'activité *Exploration* du P*ays 1,* dans la mesure où elle n'est pas réellement obtenue par une action destinée à la solliciter mais plutôt par une non-action - ce qui peut être d'ailleurs considérée comme une forme d'action. En effet, le personnage de la souris ne donne d'indications sur les processus de médiation avec la technique que dans la mesure où l'enfant n'a encore rien tenté et est resté inactif. Nous avons vu dans le chapitre

précédent que les enfants prenaient un plaisir certain à manipuler la souris et nous verrons dans la suite de cette deuxième partie que, dans la plupart des cas, ils agissent rapidement. Difficile alors d'imaginer qu'ils auront accès fréquemment à ce type d'aide. Pourtant, cela n'est pas parce qu'ils utilisent la souris qu'il savent forcément quoi en faire. En tout cas, aucun des enfants observé n'est resté suffisamment longtemps inactif pour déclencher une réaction de ce type de la part du logiciel. Seule une petite fille qui n'a commencé à agir qu'après notre sollicitation aurait pu trouver une aide efficace en situation d'autonomie totale.

Dans le *Pays du Savoir* d'*Adibou 2*, l'aide est également accessible en permanence et se retrouve à deux niveaux.

Son accès est possible lorsque l'on clique, là aussi, sur un point d'interrogation qui est placé dans la barre d'outils et qui est fictionnalisé par les yeux et la bouche qui lui sont attribués.

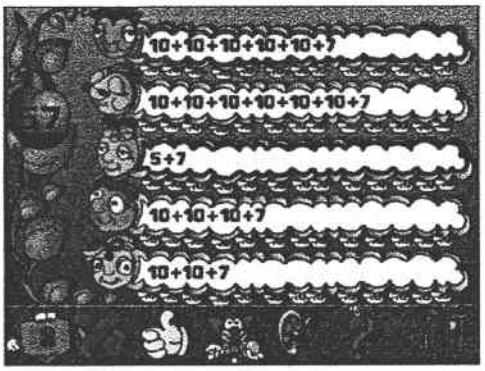
23. Barre d'outils présente en permanence en bas de l'écran dans le Pays du Savoir d'Adibou 2

Si l'enfant clique sur le point d'interrogation, le curseur se transforme lui-même en un point d'interrogation et est accompagné d'une flèche désignant l'élément sur lequel on en saura plus si on le sélectionne. Lors de l'utilisation de ce cédérom les enfants n'ont pas sollicité cette forme d'aide. Peut-être en aurait-il été autrement en dehors de notre présence ?

Dans le cas suivant, par exemple, si l'on clique sur l'icône du pouce placée dans la barre d'outils, on entendra le personnage *d'Adibou* dire : *« Quand tu joues dans une application, dès que tu as choisi ta réponse, il faut la valider en cliquant ce pouce. Les mauvaises réponses apparaissent en rouge et les corrections en vert. Si tu te trompes, écoute bien le commentaire d'erreur, il t'aidera à comprendre pourquoi tu t'es trompé ».* Signalons simplement, à titre indicatif, que ce discours évoque bien explicitement le jeu et rappelons que les enfants ont considéré les activités de ce cédérom comme du travail. Notons également que cette information porte, d'une part, sur une procédure technique de la médiation avec l'outil et, d'autre part, sur des éléments du code qui concernent cette même médiation. On cherche à reproduire le code censé être en vigueur dans la médiation scolaire.

24. Curseur transformé en point d'interrogation à placer sur l'élément à propos duquel on souhaite avoir des informations complémentaires.

Ce qui est nommé *commentaire d'erreur* correspond également à une aide, qui cette fois est imposée, dans la mesure où le personnage *d'Adibou* donne des explications à l'utilisateur qui diffèrent en fonction des réponses incorrectes données. Prenons un exemple : dans l'activité *Opération Chenille* déjà citée à propos de la formulation de la consigne, il se passe deux choses à la fois lorsque l'enfant donne une réponse incorrecte. D'un côté, la chenille qu'il avait sélectionnée est entourée de rouge et celle qu'il fallait choisir de vert, comme le montre l'écran ci-dessous :



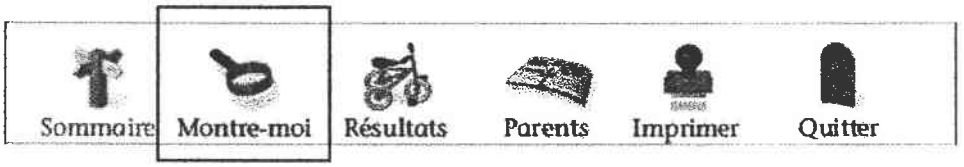
25. Ecran de l'activité **Opération Chenille** *d'***Adibou 2** ***apparaissant après une réponse incorrecte***

D'un autre côté, une explication orale est donnée à l'enfant et son contenu dépend du type d'erreur qu'il a faite. S'il a choisi une chenille portant la réponse 5+7 (comme c'est le cas ici), il entend : *« Aïe, il y avait un piège. Cette opération est l'addition du chiffre des dizaines avec celui des unités et ne peut pas donner le bon résultat »*. Les concepteurs ont présupposé que si l'utilisateur cliquait sur cette opération, c'est qu'il n'avait pas tenu compte des unités et des dizaines - ce qui est une erreur fréquente à ce stade de l'apprentissage des mathématiques. Si l'utilisateur a cliqué sur une chenille dont le résultat était trop élevé par rapport un nombre annoncé, il entend : *« Si tu recomptais les dizaines, tu verrais qu'il y en a un peu trop. Cette addition a un résultat plus élevé. Fais bien tes comptes la prochaine fois »*. Inversement, si le résultat de l'opération est inférieur au résultat attendu, *Adibou* lui dit *« Si tu recomptais les dizaines, tu verrais qu'il n'y en a pas assez. Cette addition a un résultat moins élevé. Fais mieux tes comptes la prochaine fois »*. On

est donc bien face à une adaptation de l'aide qui tente des prendre en compte les différents types d'erreurs que l'apprenant est susceptible de faire.

Cependant, deux questions importantes sont à poser. D'une part, des discours oraux relativement longs comme ceux-ci sont-ils les mieux adaptés à des enfants de cet âge ? Ne pourrait-on pas, par exemple, mettre à profit les différents canaux disponibles pour exploiter les potentiels d'un support multimédia. En effet, n'est-on pas, d'autre part, face à un cas de figure qui ne fait que reproduire la médiation scolaire entre le monde et l'enfant *via* l'enseignant ? Ici, le multimédia ne semble rien apporter de spécifique dans la mesure où on calque le principe de la médiation technique sur celle déjà disponible en utilisant notamment des formulations très normatives. A part être un répétiteur patient qui lui renvoie une forme d'aide cherchant à s'adapter à l'erreur mais qui n'autorise qu'une seule réponse, dans quelle mesure ce produit crée-t-il réellement une médiation nouvelle ? On est finalement assez peu éloigné du type de médiation mis en place par les premières machines à enseigner, à une nuance près, celle d'une recherche d'adaptation à l'utilisateur plus fine. Mais cette forme de médiation ne dépend-elle pas surtout de la situation proposée ? Une seule tentative est possible. Les règles d'usage ne laissent donc pas de liberté : comment envisager alors une médiation innovante ? Nous reviendrons à nouveau sur cette question fondamentale.

Dans le cédérom *J'apprends à calculer*, l'aide prend une forme particulière en consistant en une animation commentée qui utilise plusieurs canaux. Nous reviendrons sur cet aspect multimodal de l'aide juste après, mais ce qui nous intéresse ici, c'est la façon dont les enfants la perçoivent. L'aide est en permanence accessible depuis cette barre d'outils sous la forme de l'icône nommée *Montre-moi*, que nous avons encadré en rouge.



***26. Barre d'outils de* J'apprends à calculer**

Si certains enfants ont bien compris qu'ils n'étaient pas obligés de cliquer sur cette icône, d'autres sollicitent systématiquement la fonction d'aide. Hasni, par exemple, au début de chaque activité, clique systématiquement sur l'icône qui clignote lorsque le personnage de l'ours dit *« si tu as besoin d'aide, clique sur "montre-moi" »*.

Le petit garçon, tout en n'ayant pas besoin de cette aide car il maîtrise les procédures de médiation technique rencontrées auparavant, clique pourtant sur cette

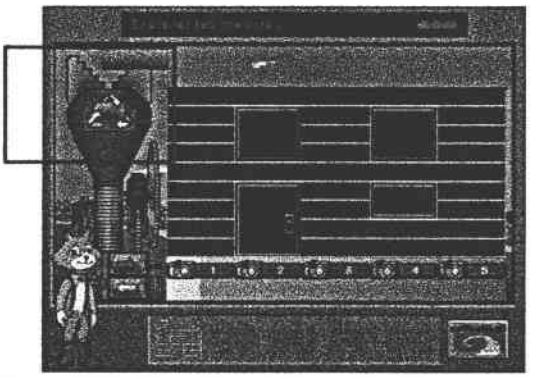
icône. Le fait qu'elle clignote l'incite certainement à le faire, et il n'a pas pris conscience du caractère optionnel de cette fonction. La façon dont l'aide - qui consiste à une démonstration visuelle associée à un commentaire - se présente dans *J'apprends à calculer* est, de plus, parfois déconcertante pour les enfants. Le fait que l'on assiste à un déplacement des objets sans action de la part de l'utilisateur, puisque celle-ci est simulée par le logiciel, déroute Malik, par exemple. Il a la souris en main et ne se rend pas compte que ce n'est pas son action qui provoque des réactions de la part du cédérom. Il se met presque à paniquer en cherchant à faire avec la souris les mouvements, après que les déplacements du curseur ont eu lieu sur l'écran. Ce réflexe est paradoxal dans la mesure où le petit garçon semble bien avoir compris le principe de la médiation technique basé sur le processus d'action/réaction. Mais il ne comprend pas comment il peut y avoir de réaction sans action de sa part et souhaite être à l'origine des réactions du logiciel. Il déclare : *« C'est qui qui fait ça ? Moi je veux faire tout seul ! » (A : 90).*

Si d'autres enfants ont perçu le rôle de l'aide, ils ne pensent pas pour autant à la solliciter lorsqu'ils se trouvent en difficulté. Notre présence peut, là, jouer un rôle prépondérant qui, si elle peut induire un certain type de comportement chez les enfants, en dit aussi long sur leur rapport avec la médiation technique. En effet, quand ils ont besoin d'aide, ils se tournent vers nous et ne recourent pas à l'aide disponible sur le logiciel. Il n'y a que si nous ne leur donnons aucune information qu'ils essaient de la trouver par eux-mêmes ; mais ils font souvent des tentatives hasardeuses plutôt que de cliquer sur l'aide.

Penser que les utilisateurs auront suffisamment de recul par rapport à leur action pour solliciter de l'information à un niveau méta-communicationnel ne semble pas judicieux lorsqu'il s'agit d'enfants de cet âge. Si, dans l'absolu, au niveau d'une analyse interne, l'aide est effectivement relativement adaptative et prend en compte des difficultés potentielles, elle n'atteint pas son objectif dans la pratique, dans la mesure où les enfants ne l'utilisent pas comme elle se donne à l'être. A nouveau, on est en présence d'une logique d'usage non envisagée par les concepteurs. Si les aides que nous avons qualifiées d'imposées sont certainement plus adaptées au type d'utilisation des enfants, elles devraient chercher à intégrer plus les besoins distincts qui peuvent se présenter en fonction des utilisateurs. Les erreurs liées à la médiation avec le monde et celles causées par des procédures techniques non maîtrisées donnent lieu au même type d'aide. Une spécification pourrait être envisagée et prévoir ces deux niveaux. Même si les critères liés à l'action de l'enfant qui orienteraient vers telle ou telle réaction du logiciel pourraient être parfois difficiles à définir, ils auraient au moins le mérite de tenter une meilleure adaptation au destinataire.

1.2.3. Le respect de la liberté à l'intérieur des règles constitutives

Nous aborderons plus longuement cet aspect dans la suite de ce travail mais nous voulons déjà amorcer la réflexion, dans la mesure où la prise en compte de la singularité des utilisateurs passe aussi de façon importante par une liberté respectée à l'intérieur des règles constitutives, rendue possible par des règles d'usage non limitantes. En effet, si comme nous l'avons déjà dit, les règles constitutives se doivent de se fonder sur une analogie avec celles du monde réel, ce qui peut constituer un élément fondamental du caractère innovant de la médiation, c'est la liberté à l'intérieur des règles d'usage qui, grâce au processus d'action/réaction permet à chacun de trouver sa façon de se plier aux règles constitutives. Dans l'activité *Exploration* du *Pays 3 : Mesures* de *Voyage interactif au Pays des Maths,* Nicolas fait preuve d'une stratégie qui lui est propre et qui peut présenter autant d'intérêt qu'une autre. Si les règles constitutives ne sont pas remises en question, les règles d'usage, en revanche, ne le forcent pas à entrer dans une démarche toute pré-construite par des pensées adultes qui ne correspond pas forcément à son mode de pensée. En effet, Nicolas a coupé une bûche d'une longueur d'une unité qui est trop petite par rapport à l'emplacement sur lequel il voulait la mettre. Il recycle le bois en le mettant dans « la machine à sciure » (voir la partie de l'écran encadrée en rouge) et ne pense absolument pas qu'il pourrait le placer et en ajouter une second pour compléter l'espace à remplir.



27. Ecran de l'activité* Exploration *du* Pays 3 : Mesures de Voyage interactif au Pays des Maths.** ***La bûche s'apprête à être placée par l'utilisateur dans la « machine à sciure »

La façon de faire de Nicolas va lui permettre de s'entraîner à avoir une appréciation juste des longueurs. En effet, il dit à sa camarade : *« là faut faire : 3, 4, 5. 1,2,3, ça ça fait 3. 3 mètres » (A : 70).* S'il nomme, de façon incorrecte, ***mètre*** cette unité de mesure arbitraire, il a malgré tout pensé en terme d'unités de longueur. D'autres enfants observés associent plusieurs morceaux plus petits pour remplir un emplacement long : ils appréhenderont, eux, la notion de mesure *via* l'association de différentes longueurs qui s'additionnent. Chaque approche est intéressante. Il serait riche de trouver

un moyen de faire en sorte que les deux aspects puissent être développés. Dans certaines situations, le programme pourrait par exemple, ne pas accepter une bûche petite dans un emplacement long ou, au contraire, obliger à y mettre au moins deux bûches. Ce type de paramétrage pourrait être fait par l'enseignant qui l'adapterait aux difficultés et aux besoins de l'enfant, tout en partant de la façon qu'a ce dernier de concevoir l'activité.

Respecter la liberté des utilisateurs à l'intérieur des règles constitutives par des règles d'usage très larges permet de prendre en compte, de manière très profonde, les spécificités de chaque enfant. En fait, notre hypothèse est que le positionnement des concepteurs peut être particulier par rapport aux règles d'usage. Il ne s'agit pas d'envisager différentes règles possibles : ceci reviendrait à imaginer des tournures de pensée, certes multiples mais toujours fondées sur un raisonnement adulte. En fait, il est possible d'avoir une démarche inverse : construire les règles pour éviter des démarches qui, plus que par leur manque d'efficacité, risqueraient, par une forme d'incohérence, de remettre en cause les règles constitutives en vigueur dans le cédérom - voire de déstabiliser les enfants par rapport à la médiation avec le monde.

2. La pluralité des médias

Si les règles d'usage peuvent permettre une certaine liberté aux utilisateurs qui construisent ainsi des stratégies propres, c'est parce qu'ils ont accès à des informations qui sont de nature variée. En effet, le propre de la médiation par le cédérom est d'être multimodale ou comme le dit Bernard Lamizet « multimédiatée » : « La communication multimédiatée désigne l'ensemble des formes et des stratégies mises en œuvre au cours de la production de signification par un ensemble articulé des données informatisées inscrites dans plusieurs formes de diffusion, structurée sans l'espace et les structures d'un réseau » (Lamizet, 1998 : *d*1). Après avoir vu comment, théoriquement, le cédérom peut permettre d'envisager plus de TU destinataires que la médiation scolaire (2.1), nous verrons comment les produits du corpus mettent à profit les différentes possibilités qui leur sont données de proposer l'information de manière variée et comment les enfants s'en servent (2.2).

2.1. Des individus singuliers

2.1.1. Une prise en compte limitée des singularités par la médiation scolaire

En observant la situation scolaire sous l'angle de la médiation qu'elle instaure apparaît un problème fondamental : la grande difficulté pour l'enseignant-émetteur de prendre en compte l'ensemble des TU interprétants, dans la mesure où il se trouve seul face à un groupe. En effet, le contenu du message du pédagogue ne construit, au mieux, que quelques TU destinataires distincts. Si l'enseignant peut reformuler son discours et utiliser à différents moments le canal visuel ou auditif, il ne pourra en aucun cas envisager chaque TU interprétant dans sa singularité. Cela reviendrait à construire un TU destinataire pour chacun.

La situation de médiation entre individus ne peut, de fait, se soustraire à ce principe : l'émetteur n'est pas en mesure de proposer autant de discours, construits chacun pour un TU destinataire particulier, qu'il y a de TU interprétants. Bien sûr, en pratique, ce que les pédagogues appellent la pédagogie différenciée cherche à remédier à ces difficultés, inhérentes à la médiation humaine en s'associant souvent un certain nombre d'outils tels que des fichiers individualisés, une organisation par ateliers. Il n'en reste pas moins que si l'on cherche effectivement à adapter le mieux possible le TU destinataire au TU interprétant, on ne fera jamais, à moins d'un enseignement totalement individuel, que de caractériser les TU interprétants pour les regrouper de façon à pouvoir construire un TU destinataire relativement proche d'eux. On ne pourra jamais que trouver le plus petit commun dénominateur dans un groupe, certes relativement peu hétérogène mais constitué, malgré tout, d'éléments distincts.

2.1.2. La construction de TU destinataires multiples

Le support cédérom par la médiation particulière entre l'apprenant et le savoir dans laquelle il s'inscrit, échappe à cette règle. Si le multimédia en soi n'est pas nouveau, puisque l'on a pas attendu l'outil informatique pour associer différents médias, la nouveauté réside dans « le stockage, sur un même support et accessible en temps réel, d'une grande quantité d'informations de nature différente » (Jacquinot, 1996b : 111). L'aspect multimédiatique[39] du cédérom contribue en fait fortement à la construction de TU destinataires multiples et variés. Pour Bernard Lamizet, « c'est cette multiplicité de formes d'information qui constitue ce que l'on peut appeler *polyphonie multimédiatée,* la tâche de l'information et de la lecture consistant, dans ce cas, à articuler les uns aux autres les différents lieux de lisibilité de l'information ainsi produits » (Lamizet, 1998 : *d*8).

Il est important de noter que cette caractéristique du cédérom rend possible l'accès aux informations *multimédiatées* de manière relativement libre pour l'utilisateur. En cliquant sur un bouton qui déclenchera un discours oral, l'apprenant n'utilisera pas les mêmes schèmes cognitifs que s'il a accès à des images animées. Le fait d'intégrer sur un support des données identiques mais modalisées différemment est déjà le signe de la part des concepteurs d'une prise en compte de la pluralité des profils pédagogiques. Gérard Puimatto signale, lui aussi, la nécessité de multiplier les accès à l'information en parlant de la « diversification des modalités de la communication » (1995 : 153). Les TU interprétants ont en effet tout à gagner à voir se diversifier les médias utilisés sur un même support et à être aussi en face de situations variées de médiation, dont l'utilisation d'un cédérom ne serait que l'une d'entre elles, complémentaire des autres.

Comme un certain nombre de chercheurs en Sciences de l'Education, qui prônent la prise en compte des différences individuelles au-delà d'un simple respect du rythme de chacun, Antoine de la Garanderie, met en évidence le fait que les individus ont ce qu'il appelle des « profils pédagogiques » différents. Certains, en effet, ont plus de facilité pour interpréter et mémoriser une information s'ils la perçoivent par le canal auditif, d'autres si c'est par le canal visuel. Bien sûr, chacun utilise les deux canaux à la fois mais l'un d'eux est généralement, pour la plupart des individus, celui qui fonctionne le plus et le mieux. A moins de capacités particulières ou d'entraînement à développer l'usage de l'autre canal, il sera donc plus facile pour quelqu'un qui a un profil pédagogique plus visuel de percevoir l'information, de la traiter et de la garder en mémoire pour un usage futur lorsque celle-ci se présente sous une forme iconique comme pourrait l'être un graphique, un schéma ou un texte écrit. Un autre individu dont le profil serait plus celui d'un auditif sera lui plus sensible à une explication verbale

---

[39] Notons bien que lorsque l'on parle aujourd'hui de multimédia, on exclut tout support qui permettrait d'avoir accès à des informations *via* les canaux visuel et auditif en même temps, mais qui ne seraient pas numérisées et intégrées sur un même support. Un diaporama commenté, par exemple, bien qu'utilisant plusieurs médias ne sera pas qualifié de multimédia.

(de la Garanderie, 1982). Depuis les travaux d'Antoine de la Garanderie, on parle même de profil kinéstésique, de profil différent selon la réaction face à l'erreur... Il est clair que le but n'est pas ici de créer des catégories fixes, réductrices voire normalisantes mais, au contraire, de tenter de mieux comprendre le fonctionnement de chacun pour tenir compte, dans la médiation, de ces singularités.

Ce que le cédérom apporte de particulièrement riche, c'est la possibilité pour le TU interprétant de choisir lui-même le type de média qui, à tel moment, sera porteur de données qu'il sera en mesure d'interpréter. Ce qui est novateur, dans la pluralité de la nature de l'information disponible, c'est la possibilité pour les concepteurs de prévoir une pluralité de TU destinataires. En effet, en prévoyant plusieurs modes sensoriels d'accès à l'information, les concepteurs envisagent qu'il y a des TU interprétants différents dans leurs profils pédagogiques respectifs. Le fait, ensuite, que ce soit l'utilisateur lui-même qui puisse sélectionner le type d'information qui construit tel ou tel TU destinataire, lui permet certainement d'être plus proche du TU interprétant qu'il est que ne le serait d'un TU destinataire fixe et unique. Un TU interprétant qui peut choisir, parmi plusieurs TU destinataires, celui qui lui correspond le mieux, a d'autant plus de chances de réduire la distance qui le séparera de ce TU destinataire. Et donc de voir se réaliser correctement le processus d'interprétation. Des TU interprétants appartenant à un groupe hétérogène en termes de profils pédagogiques vont, par la médiation d'un même support, percevoir et comprendre des données identiques, mais de nature différente.

*

* *

Bien sûr, ces possibilités du cédérom sont loin d'être toujours exploitées. Certaines réticences envers ce type de support peuvent d'ailleurs être explicables par des titres existants peu innovants. Si le produit, outil-support de contenus, ne met pas à profit cette capacité à donner accès à des données multimédiatiques et qu'il ne recourt pas non plus à l'hypertextualisation dont nous parlerons ensuite, il ne présente pas plus d'intérêt qu'un autre média. L'outil-objet *ordinateur* paraît alors « bien luxueux pour faire tourner les pages d'un livre » (Bossuet, 1982 : 70). On peut dans ce cas se demander légitimement quelle est l'utilité d'avoir recours à ce type de support si cela n'est pas pour exploiter la nouvelle forme de médiation possible. Si le support informatique n'apporte pas toujours « grand chose de plus qu'une leçon écrite dans un livre » (Dufoyer, 1988 : 170), il est nécessaire de chercher à exploiter, comme commencent à le faire des concepteurs, les potentialités du support en réfléchissant vraiment à une

nouvelle forme d'écriture. Cela permettrait certainement d'éviter au cédérom de rencontrer les mêmes écueils que la télévision scolaire des années 1980 qui s'est confrontée selon Geneviève Jacquinot à « l'incapacité de la pédagogie à produire de nouveaux modèles de relation au savoir, en exploitant les potentialités propres de l'image et du son... » (1985 : 72). C'est le rôle d'une réflexion communicationnelle que de penser cette nouvelle forme d'écriture nécessaire au cédérom pour qu'il puisse s'affirmer comme un produit bien spécifique.

2.2. La prise en compte réelle du profil pédagogique de l'utilisateur

Nous allons ici observer particulièrement les cédéroms *Voyage interactif au Pays des Maths* et *J'apprends à calculer*, en laissant de côté le cédérom *Adibou 2*. En effet, puisque nous cherchons à comprendre comment les sources d'information peuvent varier et comment les enfants se servent de l'une plutôt que de l'autre, nous avons besoin de fonder nos conclusions sur des observations nombreuses. Le cédérom *Adibou 2* ayant été proposé aux enfants principalement pour tenter de cerner la notion de jeu, nous ne souhaitons pas prendre en compte les données que nous avons à son propos, à quelques exemples près qui ne seront pas partie des données chiffrées[40].

2.2.1. Identification des médias proposés et utilisés

Précisions méthodologiques

De façon à pouvoir réfléchir à partir de données chiffrées et non par rapport à des impressions globales qui n'auraient rien de scientifique, nous avons procédé à une analyse en trois étapes. D'abord, nous avons répertorié, dans le cadre d'une analyse interne, les différentes formes sous lesquelles les informations sont proposées par les cédéroms. Ensuite, nous avons représenté ces données en terme de proportionnalité. Enfin, de manière à voir si les enfants sollicitaient effectivement ces informations en proportion équivalente à leur disponibilité, nous avons relevé à partir des retranscriptions des séances expérimentales les types d'information qu'ils utilisent prioritairement. En effet, il n'est pas question ici de dire que les utilisateurs ne se servent que d'une seule source d'information mais de mettre en évidence le type d'information dont ils se servent d'abord, avant d'autres. Différencier ainsi l'utilisation des formes d'information pourrait conduire à avoir une vision réductrice de la complexité de l'association des différents médias ; mais il ne s'agit ici que d'une étape

[40] Nous ne prenons en effet pas en compte ces données dans les résultats chiffrés dans la mesure où elles n'ont pas été recueillies dans le cadre de l'ensemble du protocole expérimental

d'analyse nécessaire à la compréhension des usages, permettant de mieux aborder, ensuite, le fonctionnement de ce que l'on appelle trop généralement le *multimédia*.

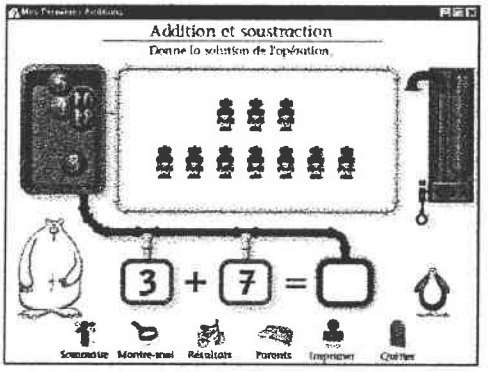
De façon à expliciter la démarche de la collecte d'informations et de leur traitement, il est important d'expliquer comment nous avons procédé pour recueillir les chiffres qui sont représentés par la *figure 3* et la *figure 6*. Nous avons, évidemment, opéré de la même manière pour les deux produits analysés. Lors de l'utilisation des cédéroms, les enfants ont répondu à des questions que nous leur avons posées par rapport à la nature de l'information qui leur était le plus utile à la compréhension.

Si certains d'entre eux ont fait preuve d'une analyse très juste de leur propre fonctionnement par rapport à ces différentes source d'information, il a été nécessaire, pourtant, de vérifier leurs dires. En effet, en les observant, en contrôlant grâce à certaines procédures quelle était, de façon précise, la source d'information essentielle pour eux, nous avons constaté que nous limiter à leurs impressions n'était pas toujours suffisant. Citons, par exemple, le cas de Laura qui pense *a priori* se servir de ce qui est accessible au niveau visuel alors qu'en fait, c'est le nombre prononcé qu'elle perçoit et traite en priorité (A : 42) :

> Dans l'activité *3 .Addition et soustraction* de *J'apprends à calculer*, Laura trouve les réponses dès le premier essai à chaque situation[41] proposée.
> Après une première situation, elle déclare s'être servie de l'opération écrite en chiffres pour trouver la bonne réponse alors que lors d'une seconde situation, elle dit avoir écouté les nombres annoncés par l'ours et effectué ensuite le calcul demandé.
> Elle multiplierait donc les sources d'information et en privilégierait l'une ou l'autre.
> Mais a priori, en l'observant, on peut émettre l'hypothèse qu'elle privilégie malgré tout l'information sonore car lorsqu'elle n'entend pas bien ce qui a été dit par l'ours, elle demande « combien il y en a ? ».
> *Observateur :* *- Comment tu aurais pu savoir si je ne t'avais pas répété ce que l'ours avait dit ?*
> *Laura :* *- Ben, j'aurais compté.*
> Lors d'une nouvelle situation :
> *Observateur :* *- Et là, comment tu fais ?*
> *Laura :* *- Ben, j'écoute ou je regarde.*
> *Observateur :* *- Qu'est-ce qui t'aide le plus, écouter ou regarder ?*
> *Laura :* *- Regarder.*
> *Observateur :* *- On va voir.*
> L'observateur veut en savoir plus sur le type d'information auquel elle a recours : couper le son lui permettra de savoir si, effectivement, elle ne se sert pas prioritairement du nombre annoncé.
> Laura n'entend donc plus le nombre et se trouve face à un écran de ce type, sans entendre ce que l'ours dit : « Il y a trois robots, ajoutes-en sept autres » :

---

[41] Nous appelons ici *nouvelle situation* une activité qui se renouvelle avec des variables différentes.



28. Ecran de l'activité 3. Addition et soustraction de **J'apprends à calculer**

Observateur : *- Combien il y en a ?*
Laura : *- Je ne sais pas.*
Laura cherche un moyen de savoir combien il y a d'objets représentés.
Elle observe la collection. Elle clique sur la boule qui comporte le nombre total.
Observateur : *- Comment tu as fait pour savoir combien il y en avait ?*
Laura : *- Ben, j'ai compté.*
Observateur : *- Il n'y avait pas un autre moyen, aussi ?*
Laura : *- C'est écrit là.*
Observateur : *- Alors pourquoi tu n'as pas regardé là ?*
Laura : *- Parce que c'est mieux de compter.*

La vérification a effectivement permis de voir que Laura n'utilise pas le type d'information qu'elle pense. Alors qu'elle est en mesure de donner la réponse très vite en entendant les nombres à additionner, elle a beaucoup plus de difficulté à le faire lorsqu'elle ne les entend pas. Lorsqu'elle n'a pas accès à l'information sonore, elle est obligée de repasser par le dénombrement de la collection représentée, alors qu'elle pourrait avoir le même raisonnnement par rapport à l'addition écrite que celui qu'elle a par rapport à ce qu'elle entend.

Dans la façon dont nous obtenons les chiffres qui suivent et qui sont représentés dans les *graphiques 3 et 6*, nous ne nous basons donc que sur ce qui a pu être vérifié et nous ne comptabilisons pas ce qui n'a pu faire l'objet d'un contrôle rigoureux.

Les différents types d'information dans Voyage interactif au Pays des Maths

De façon à pouvoir analyser en détail les différents types d'information disponibles, voici un tableau qui les récapitule, activité par activité, dans l'ensemble des modules. Nous n'avons pas noté ici, ni pris en compte dans les chiffres représentés par les figures

2 et *3*, les modules *Chanson* qui figurent dans les cinq premiers *Pays* dans la mesure où elles ne sont pas représentatives de l'utilisation des enfants. Les enfants ne choisissent pas fréquemment de cliquer sur *Chanson* qui leur propose une sorte de petit clip, car ils souhaitent agir, comme nous le verrons plus loin. Les deux sources d'informations y sont, au niveau sonore, la voix et la musique et au niveau visuel, le dessin animé. Mais les faire intervenir, ici, dans les sources d'information proposées, et rendre compte ainsi de la réalité de l'ensemble du cédérom ne nous permettrait pas de les comparer avec ceux utilisés par les enfants. Nous ne prendrons considérerons donc que la partie du produit que les utilisateurs observés mobilisent.

Dans le tableau de la *figure 17*, qui suit, nous avons répertorié la nature des informations présentes dans les activités de *Voyage interactif au Pays des Maths.* Ces mêmes données sont représentées sous une forme proportionnelle sur la *figure 18* et les types d'informations tels qu'ils sont utilisés par les enfants apparaissent sur la *figure 19*.

	Activité	Consigne orale	Nombre dit ou forme nommée	Indication dite	Consigne écrite	Nombre écrit en chiffres	Nombre écrit en lettres	Opération écrite	*Représentation de collection,* de forme, de longueur, d'équivalence
Pays 1 : Formes et Motifs	Aventure	X			X				X
	Exploration	X	X						X
Pays 2 : Additions et soustraction	Aventure	X		X	X	X		X	X
	Exploration	X	X	X		X		X	X
Pays 3 : Mesures	Aventure	X	X	X	X		X		X
	Exploration	X				X			X
Pays 4 : Fractions	Aventure	X	X		X	X	X		X
	Exploration	X		X					X
Pays 5 : Multiplication	Aventure	X	X		X	X	X	X	X
	Exploration	X	X	X		X		X	X
Pays 6 : Formes et Motifs	Exploration	X	X						X
	Défi	X							X
Pays 7 : Additions et soustractions	Exploration	X	X			X		X	X
	Défi	X				X		X	
Pays 8 : Mesures	Exploration	X	X	X		X		X	X
	Défi	X							X
Pays 9 : Fractions	Exploration	X				X		X	X
	Défi	X				X			X
Pays 10 : Multiplications	Exploration	X				X		X	X
	Défi	X				X		X	

***Fig. 17. Présence des différents types d'information dans chaque activité de* Voyage interactif au Pays des Maths**

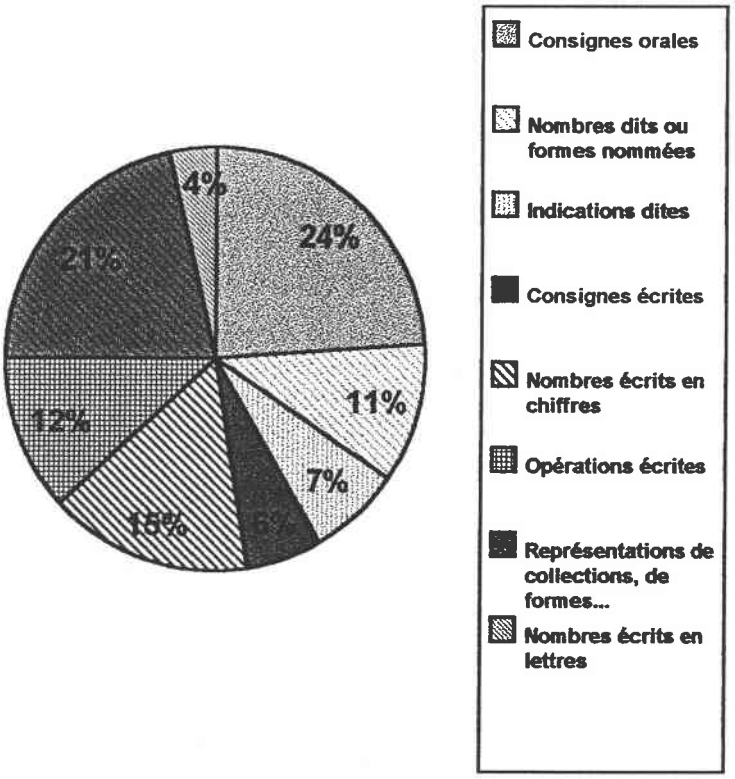


Fig. 18. Les différents types d'information proposés dans **Voyage interactif au Pays des Maths**

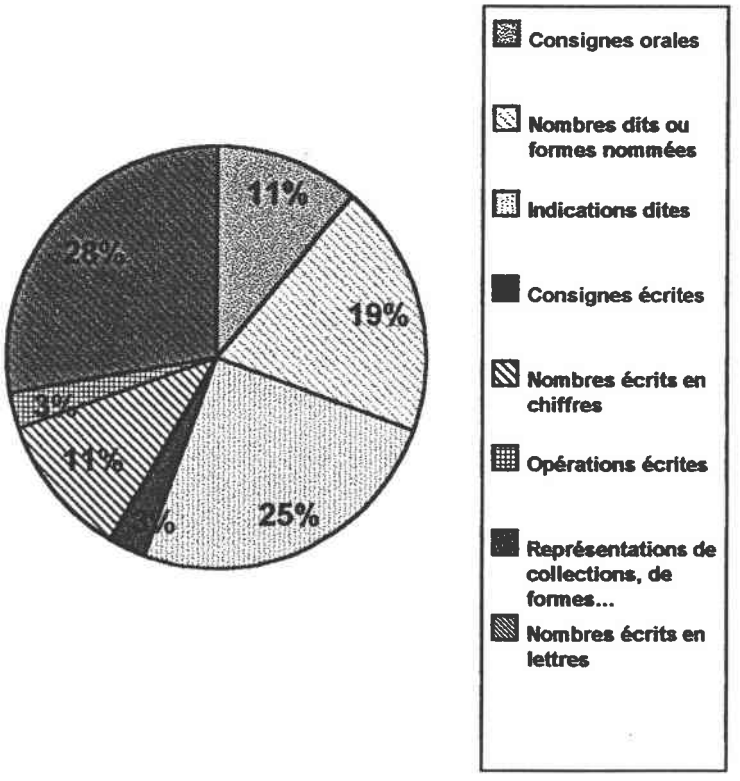
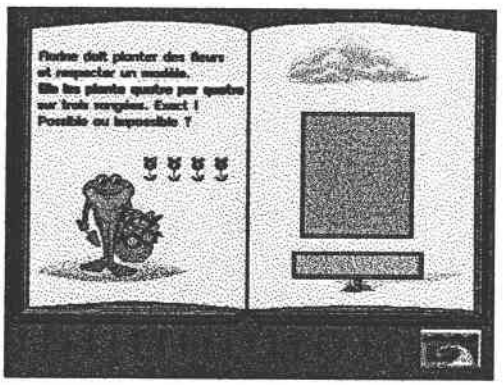


Fig. 19. Utilisation des différents médias comme source d'information par les enfants dans **Voyage interactif au Pays des Maths**

Dans le tableau de la *figure 17*, il apparaît que le *cédérom Voyage interactif au Pays des Maths* propose des activités qui peuvent, en fonction de leurs caractéristiques, se classer en trois catégories.

Les activités Aventure

La première est celle des activités *Aventure* qui accordent une place importante à l'écrit dans la mesure où un texte présentant la consigne sous forme de vers est présenté :



***29. Ecran de l'activité* Aventure *du Pays* 5 : Multiplication *de* Voyage interactif au Pays des Maths**

De manière à permettre vraisemblablement aux enfants de suivre cette consigne écrite, les concepteurs y ont associé, deux autres types d'information : l'une, également visuelle, qui consiste en un surlignage en jaune de la ligne et l'autre, sonore, qui est la lecture de ce texte écrit par la voix du personnage de *Poussy la chatte*. Différents médias sont donc convoqués. En effet, si l'on parle de média au sens large, on peut distinguer le texte écrit, le texte dit et le graphique. Ici, la spécificité du recours à ces différents médias consiste en leur utilisation simultanée. Le texte est effectivement dit en même temps que la barre jaune de surlignage apparaît sur une ligne. L'intérêt de cette association pourrait résider dans la possibilité pour l'enfant qui ne maîtrise pas encore totalement la lecture d'accéder au texte écrit en percevant son sens grâce à ce qui est lu. A l'analyse interne, cette possibilité apparaît riche et spécifique de ce que peut apporter le multimédia dans le cadre d'une utilisation en autonomie.

En classe, il est vrai que le même type de situation peut très bien avoir lieu si l'enseignant lit un texte écrit au tableau, tout en montrant du doigt les termes au fur et à mesure de leur lecture. Mais il ne s'agit d'une individualisation de l'enseignement. La spécificité du multimédia réside dans l'adaptation au rythme de l'enfant dans la mesure où il a la possibilité, en cliquant sur les lignes, d'avoir accès à la lecture de ce qui y est écrit. Il peut donc revenir, à sa guise, sur une ligne particulière dont il n'aurait pas compris le sens. Si effectivement la consigne écrite - de manière générale et pas forcément uniquement celle des activités *Aventure* -, est une source d'information qui représente 6 % de l'information proposée (voir *fig. 19*), nous nous apercevons qu'elle n'est employée prioritairement que par 3 % des enfants lors de l'utilisation du cédérom

comme cela apparaît sur la *figure 19*. Ce qui les gêne, en effet, c'est la rapidité de la lecture du texte écrit par rapport à leur rythme de lecture, encore lent. Citons, pour exemple, ce que dit Julia de la façon dont elle se sert de ces différents médias (A : 151) :

Julia : - *Moi je lis mais après qu'il y a le truc jaune.*
Observateur : - *La bande jaune, ça ne t'aide pas à lire ?*
Julia : - *Non.*

Le rythme de lecture associé à la mise en surbrillance de la ligne du texte est donc trop rapide pour que les enfants puissent lire eux-mêmes, au fur et à mesure. Le surlignage et la lecture du texte écrit, plus que de ne pas être une source d'aide à la lecture, risque même d'être une entrave. Les enfants ont différentes informations de diverses sources à gérer et ils ne peuvent pas le faire au même rythme. De là à parler du risque de ce que Geneviève Jacquinot (1996a) appelle la « surcharge cognitive », il n'y a peut-être qu'un pas. S'ils se servent de la possibilité de cliquer sur le texte, c'est, toujours, après que nous la leur avons indiqué - ils ne pensent pas en effet spontanément qu'ils peuvent avoir accès à nouveau à l'information -, et c'est pour entendre à nouveau le texte lu. Alors que l'association simultanée des médias pourrait permettre une meilleure adaptation à chaque utilisateur, l'inadaptation de la mise en surbrillance au rythme de lecture en compromet l'efficacité.

A priori, à l'analyse interne, on peut penser que la mise en vers des éléments porteurs du sens de la consigne complique parfois de façon importante l'accès à la signification. Cette versification a pour conséquence d'utiliser des signifiants qui ne sont pas forcément connus des enfants qui risquent donc de ne pas avoir accès aux signifiés. De la même manière, les structures de phrase qui découlent de cette mise en forme particulière ne sont pas maîtrisées par des enfants de cet âge qui n'en sont finalement qu'au début de leur familiarisation avec la langue. Cette hypothèse se confirme lors de l'expérimentation. Si Matthieu par exemple réussit, après avoir cliqué sur les lignes pour entendre une seconde fois la consigne, à retrouver une structure connue qui lui permet de percevoir le sens, cela n'est pas le cas de beaucoup d'enfants pour qui comprendre les phrases nécessite une véritable traduction qu'ils ne sont pas toujours en mesure de faire, comme l'est Matthieu (A : 141).

Matthieu : - *Ben, il faut les dizaines rassembler... Il faut les rassembler par dizaine.*

Emeline et Jean, par exemple, ont beaucoup de difficultés à saisir le sens de la consigne écrite de l'activité *Aventure* du *Pays 1 : Formes et motifs* (A : 62) :

Les enfants n'ont perçu que des bribes de ce texte. Sa longueur et sa relative complexité de même que le niveau sonore un peu bas, peuvent expliquer cette difficulté qu'ils ont à percevoir le sens dans sa totalité.
L'observateur leur conseille donc d'écouter à nouveau en augmentant le son du haut-parleur en leur disant qu'ils peuvent cliquer sur le texte pour le réentendre ou qu'ils peuvent le relire.
Cette relecture ne leur suffit pas à comprendre ce qu'il faut faire. L'observateur leur dit qu'ils peuvent aussi obtenir une explication en cliquant sur l'abeille.
Emeline finit par réussir la situation, après des échanges avec l'observateur qui lui a redonné la consigne étape par étape. Une fois qu'elle a compris ce qu'il fallait faire, elle réussit les autres situations.

Dans ce cas, ce n'est pas un problème de
médiation avec le monde qui est en cause mais une difficulté de médiation par le langage qui, semble-t-il, ne fait que la mettre en péril la première. Pourtant une observation rapide porterait à croire que c'est bien dans sa relation au monde qu'Emeline est en difficulté.

Au total, les consignes, quelles que soient les activités auxquelles elles se rapportent, ne représentent, sous leur forme écrite et orale, que 14 % des sources utilisées. Leur forme dans les activités *Aventure*, en renvoyant à une sorte de comptine, peut faire penser aux enfants que cet élément appartient à la fiction. Notre hypothèse est que les enfants éludent ce qui peut les renvoyer à la fiction dans la mesure d'une part, où, comme nous l'avons montré ils ne s'y intéressent particulièrement qu'au début de l'utilisation du titre, et d'autre part, où ils ne pensent pas pouvoir y trouver une aide, la fiction les renvoyant à un fonctionnement auto-télique. En ayant sa raison d'être en tant que telle, la fiction n'est peut-être, en effet, pas envisagée par les enfants comme ayant un autre but : donner, par exemple, une information utile à l'utilisateur. Les enfants auraient finalement une façon très instrumentale de percevoir l'information donnée.

En ce qui concerne strictement les consignes orales, on remarque qu'elles représentent 24 % des informations accessibles et qu'elles ne prennent sens pour les enfants comme source d'information que dans 11 % des cas. Alors que l'on ne recourt à l'écrit que très faiblement, comment expliquer que l'oral n'est pas exploité aussi fréquemment qu'il serait possible de le faire ? Ce qui apparaît, en fait, à l'analyse pragmatique, c'est que les enfants ne prennent pas toujours le temps d'écouter la consigne et que, dans la mesure où ils ont vite perçu qu'ils avaient la possibilité de multiplier leurs essais, ils tentent souvent d'agir et réajustent leurs actions suivantes en fonction des réactions du logiciel. Il convient cependant de distinguer les consignes lues dans les activités *Aventure* que nous avons évoquées des consignes simplement dites dans les autres activités.

Les activités Exploration

Dans les activités *Exploration* ou *Défi*, les consignes étant prononcées par le personnage de *Poussy*, on peut émettre la même hypothèse que pour les consignes des activités *Aventure*, énoncée précédemment : les enfants perçoivent la consigne comme un élément auto-télique parce qu'il renvoie à la fiction. De plus, dans ces cas-là, lorsque les enfants ne se servent pas de l'information donnée par cette consigne orale, ils procèdent généralement par essais successifs ce qui explique, entre autres raisons, que 25 % des sources d'information utilisées par les enfants soient ce que nous avons appelé les indications dites. Dans l'activité *Exploration* du *Pays 5 : Multiplication*, par exemple, une action hasardeuse peut être suivie d'une réaction du logiciel *via* une phrase dite par *Poussy la chatte* comme *« Je crois que nous n'allons pas y arriver. Essaie un autre chiffre ou choisi un insecte différent ».*

La caractéristique de ce type d'indication orale, liée au processus d'action/réaction, est certainement pour beaucoup dans sa fréquence d'utilisation importante qui dépasse largement la proportion de ces sources d'information telles qu'elles sont présentes dans le cédérom. En effet, seulement six activités permettent d'avoir accès à ce type de feed-back, ce qui ne représente que 7 % des informations disponibles. Mais lors de l'utilisation du cédérom, les enfants ont sollicité de manière importante cette ressource en s'en servant plusieurs fois au cours d'une même activité et en faisant en priorité les activités de la première partie qui recourent beaucoup plus à ce type d'indications orales que celles de la seconde partie. S'il est tentant ici, de faire l'hypothèse qu'une des raisons du choix d'une activité par les enfants serait, cette accessibilité à cette information orale en réaction à une action, il faudrait affiner l'analyse en complétant les résultats par des tests spécifiques pour l'affirmer.

En qui concerne le fait que les enfants considèrent peu fréquemment les consignes orales comme des sources d'information utiles, il est intéressant de revenir sur ce que nous avons montré à la page 182 : dans les activité de *Voyage interactif au Pays des Maths* et de *J'apprends à calculer*, les consignes étaient perçues par les enfants comme moins normatives que celles du *Pays du savoir* d'*Adibou 2* et la sensation qui en découlait leur faisait vivre comme du jeu le fait d'avoir en partie à découvrir les règles de l'activité. Nous pourrions, ici, émettre l'hypothèse que les enfants ne souhaitent pas forcément entendre la consigne de façon à se mettre dans une situation où ils ont à la découvrir, comme on découvre une règle du jeu.

Les informations de manière générale - et non seulement celles contenues par les consignes - qui passent par le son représentent 42 % de celles disponibles mais sont utilisées cependant comme source d'information par les enfants à 55 %. Ceux-ci, lorsqu'ils ont accès à un nombre à la fois sous sa forme écrite en chiffres et sous sa

forme orale, se servent plus fréquemment de cette dernière. Sur la *figure 19*, il apparaît en effet que les enfants utilisent dans 11 % des cas la forme écrite du nombre alors qu'ils se servent à 19 % de sa forme orale. Alors que la *figure 18* montre que les concepteurs ont prévu également un accès au nombre par sa forme écrite en lettres (4 %), celle-ci n'est jamais utilisée comme source d'information prioritaire.

Le reste des sources d'information est relativement identique au niveau, d'un côté, de leur répartition par les concepteurs et, de l'autre, de leur sollicitation par les utilisateurs. En effet, les enfants se servent de manière importante des collections représentées et des différentes représentation de formes ou de longueurs (à 28 %, comme le montre la *figure 19*). Ce type d'information est effectivement largement prévu par les concepteurs qui font apparaître sur ce mode 21 % des informations disponibles. Ceci étant, ce n'est pas parce que les représentations sont majoritairement utilisées que les enfants s'en servent forcément lorsqu'elles sont disponibles. Les nombres écrits, qui sont proposés et utilisés de manière plus ou moins équivalente même si les concepteurs proposent cette information sous une forme écrite à 15 % et que les utilisateurs l'utilisent à 11 %, sont un type d'information employé aussi.

Evidemment, comme nous l'avons déjà signalé, cela n'est pas de façon exclusive que les enfants traitent un type d'information mais de manière prioritaire. La simultanéité d'informations de différentes natures est très utile dans la mesure où les sources non prioritaires peuvent avoir quand même une fonction. Gauthier, par exemple, explique comment il procède dans l'activité *Exploration* du *Pays 2 : Additions et soustractions* : « *Moi je compte et puis je sais que c'est 5 et puis quand ils le disent, je sais encore mieux que c'est 5* » *(A : 148)*. Le fait que le petit garçon prononce le nombre annoncé oralement au moment même où il clique sur la collection de cannes à sucre confirme le fait qu'il traite en priorité l'information visuelle et se sert de l'information auditive comme d'une confirmation. Pourquoi d'ailleurs ne pas penser que le fait de pouvoir contrôler la véracité de son hypothèse lui permet de traiter plus rapidement l'information visuelle en sachant que si son estimation n'est pas exacte, l'information auditive lui permettra de le savoir ?

De manière générale, il apparaît que les activités *Aventure*, en laissant une place importante à la consigne écrite, mobilisent en moyenne plus de cinq médias différents. Les activités *Exploration*, qui se présentent effectivement comme des activités de découverte, où les essais possibles sont illimités, utilisent un peu plus de quatre sources d'information différentes, alors que les activités *Défi* des cinq derniers *Pays*, ne proposent en moyenne que deux sources d'information et demie. En ce qui concerne les activités *Exploration* et *Défi*, les activités *Défi*, prévues pour être les plus difficiles

comportent bien moins de moyens différents d'accéder à une même information que les activités exploratoires conçues pour être plus faciles.

Les activité Défi

En effet, les activités *Défi* dont la caractéristique est de ne pas permettre - contrairement aux activités *Exploration* - de multiplier les tentatives mais au contraire de les limiter, réduisent le nombre de sources disponibles au maximum à trois alors que ces dernières peuvent être jusqu'à six dans les deux autres types d'activité. Globalement, on constate qu'à part la consigne, on n'y trouve qu'exceptionnellement des informations accessibles par le canal auditif. Les nombres ne sont dits que dans une seule activité, tout comme des indications ne sont données oralement qu'une seule fois. Dans *Voyage interactif au Pays des Maths*, on cherche donc, semble-t-il, à éliminer progressivement les sources orales de manière à amener les enfants à se servir des sources écrites.

Les différents types d'information dans J'apprends à calculer

Tout comme nous l'avons fait pour Voyage interactif au Pays des Maths, observons quels sont les informations de natures différentes présentes dans *J'apprends à calculer* (*figure 20* et 21) et quelles sont celles que les enfants utilisent prioritairement.

	Consigne orale	Nombre dit ou forme nommée	Indication dite	Consigne écrite	Nombre écrit en chiffres	Nombre écrit en lettres	Opération écrite	*Représentation de collection,* de forme, de longueur, d'équivalence
1 : Addition facile	X			X				X
2. Apprendre à soustraire	X	X		X	X			X
3. Addition et soustraction	X	X		X	X		X	X
4. Puzzle mathématique	X			X	X		X	
Peindre par les nombres				X	X		X	

Fig. 20. Présence des différents types d'information dans chaque activité de **J'apprends à calculer**

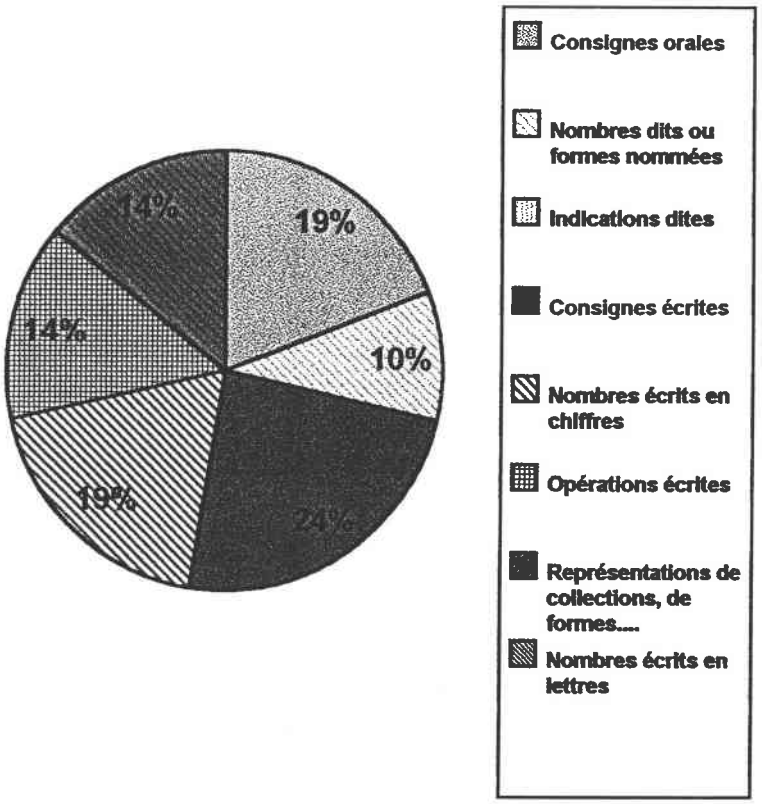


Fig. 21. Les différents types d'information proposés dans **J'apprends à calculer**

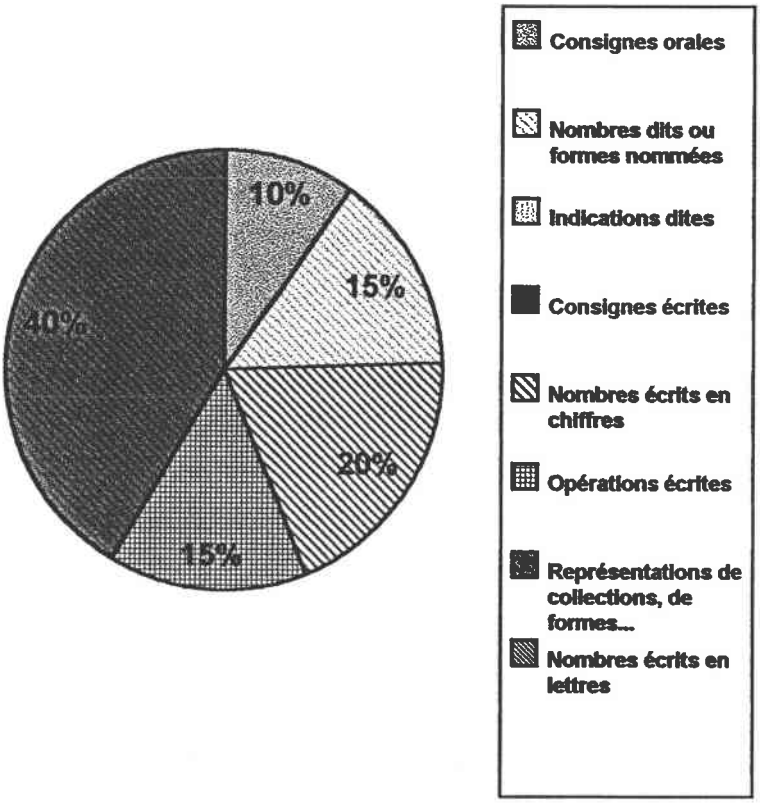


Fig. 22. Utilisation des différents médias comme source d'information par les enfants dans **J'apprends à calculer**

Dans les différentes activités

Lorsque l'on observe dans le tableau de la *figure 20* la façon dont les différents types d'information sont répartis, on constate d'abord qu'il n'y a aucune indication dite en retour d'une action de l'utilisateur, ni de nombres écrits en lettres.

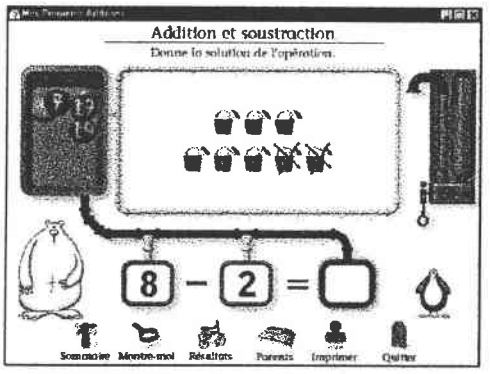
Même si des consignes écrites sont systématiquement présentes sous le titre de l'activité et représentent 24 % des informations disponibles *(fig. 21)*, elles ne sont jamais utilisées par les enfants comme source prioritaire d'information *(fig. 22)*. Alors que les consignes dites, elles, elles constituent 19 % des informations proposées par les concepteurs, elles ne sont pas beaucoup utilisées comme source principale (seulement 10 %).

De quoi alors, les enfants se servent-ils d'abord, puisque les consignes, en tant que telles, ne paraissent pas leur être indispensables ? Du visuel, sous toutes ses formes. Ce que nous constatons c'est qu'ils s'adaptent finalement à la façon dont les différents médias leur sont proposés : le visuel occupe une place largement prépondérante (71 % des informations sont écrites ou dessinées) et ils utilisent ce canal dans 75 % des cas. Finalement, contrairement à l'utilisation des différents types d'information de *Voyage interactif au Pays des Maths* qui consistaient à 55 % en des sources sonores, le son ici, est le parent pauvre. Difficile dans ces conditions pour les enfants qui ont un profil pédagogique auditif d'y trouver leur compte. Si l'on exclut les consignes orales présentes dans quatre activités sur 5 *(fig. 20)*, on s'aperçoit que des nombres ne sont nommés que dans deux activités. En revanche, les nombres écrits en chiffres occupent une place importante : ils sont présents dans 80 % des activités.

Si l'association entre plusieurs formes d'écritures est utilisée, quant à elle, cela n'est pas systématiquement ; et il n'y a que dans une seule activité que l'on peut se servir à la fois des nombres écrits sous leur forme chiffrée, de l'écriture de l'opération, des nombres représentés sous forme de collections ainsi que de certains nombres prononcés. Cette activité *3. Addition et soustraction* paraît à l'analyse interne, d'ailleurs, riche en stratégies potentielles. Lors de l'observation des enfants en situation, on s'aperçoit effectivement que le type d'information qu'ils utilisent prioritairement influence la façon dont ils vont aborder l'activité. Certains privilégient les informations entendues bien qu'elles soient peu proposées. D'autres, au contraire, développent des stratégies basées sur le visuel et sur la manipulation des représentations d'objets. Nous reviendrons dans le dernier chapitre sur cette multiplicité des démarches employées.

Ce qui est certain ici, c'est que les enfants se servent, avant tout, des représentations de collections deux fois plus (40 %) qu'ils n'utilisent les nombres sous leur forme écrite (20 %). Cette importance de l'utilisation des représentations pourrait s'expliquer, notamment, par le traitement particulier qui est proposé dans cette activité *3.* pour la résolution d'une soustraction. En effet, alors que les enfants de CP ne font qu'aborder l'addition soustractive, ils sont en difficulté lorsque l'on leur propose des soustractions sous une forme écrite. Nicolas, pourtant, réussit après un essai

infructueux, à donner la bonne réponse à une situation similaire à celle proposée par l'écran dont la copie est ci-dessous (A : 41) :



30. Ecran de l'activité **Addition et soustraction** *de* **J'apprends à calculer**

Observateur : - *Comment tu as fait, Nicolas ?*
Nicolas : - *Ben, parce que il y avait les bananes et parce qu'il y avait une croix sur les deux alors j'ai dit : « il veut dire moins », alors j'ai compté les autres mais pas ceux qui étaient barrés.*
Observateur : - *Tu les as comptés l'un après l'autre.*
Nicolas : - *Oui.*
Nicolas a dénombré la collection, élément après élément.
Observateur : - *Est-ce qu'il y a un autre moyen de savoir ?*
Nicolas : - *Non.*

Passer par les représentations des valeurs sous la forme de collections est le moyen le plus évident de trouver la réponse pour les enfants qui ne dominent pas encore l'écriture soustractive. En revanche, l'écriture additive est, elle, assez souvent utilisée, dans la mesure où elle représente presque la totalité des 15 % correspondant à la mobilisation des opérations écrites.

L'image animée

Si dans *Voyage interactif au Pays des Maths*, l'image animée est parfois présente et peut aider les enfants à s'approprier, par exemple, des unités de mesure, le rôle de l'image animée nous paraît plus important dans *J'apprends à calculer*. En effet, nous avons pu relever deux situations particulières qui sont fondées sur cette animation possible grâce à l'aspect multimédia du support.

D'abord, comme nous l'avons déjà évoqué précédemment, l'aide est proposée à l'enfant sous une forme animée. L'utilisateur assiste en fait à une sorte de démonstration où le curseur de la souris et les objets se déplacent seuls. Cette animation est

accompagnée d'une explication sonore. Le recours à l'association de ces différents médias est intéressant car les enfants qui ont eu recours à cette aide ont effectivement compris ce qui était expliqué.

Ensuite, une situation très spécifique est mise en place. Dans l'activité *2. Apprendre à soustraire*, après quelques réussites successives de l'utilisateur, les objets appartenant à la collection se mettent à bouger et mettent les enfants devant une situation nouvelle qui peut les amener à adapter leur stratégie. Nous reviendrons en détail sur cet exemple très riche dans le chapitre 5, lorsque nous verrons comment les situations telles qu'elles sont proposées par le cédérom peuvent être spécifiques et permettre une réelle appropriation du monde par l'apprenant grâce à une démarche par hypothèses successives.

2.2.2. Une adaptation de chaque TU interprétant à un TU destinataire

Si l'on observe les graphiques des *figure 19* et *22* on se rend compte que les enfants utilisent comme source prioritaire d'informations des éléments différents et variés. Il convient pourtant de faire quelques remaruqes.

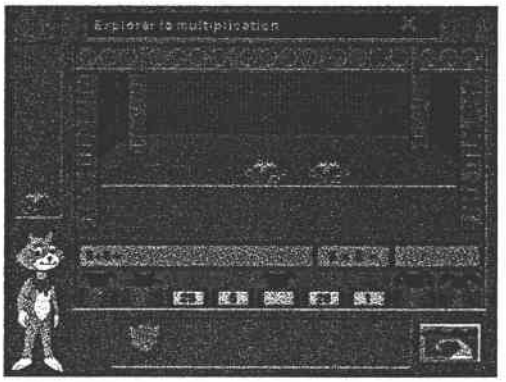
Notre premier constat est qu'une information peut ne pas être perçue par les enfants pour différentes raisons. C'est le cas, par exemple, de ce que dit l'ours au début de chaque situation de l'activité *2. Apprendre à soustraire* de *J'apprends à calculer* car les enfants cliquent parfois trop tôt et coupent de ce fait la parole au personnage. De la même façon, s'ils ont cliqué immédiatement après une réponse juste, ils n'entendent même pas le début de ce qui est dit et ne savent donc pas qu'ils ont la possibilité d'avoir accès à une information sonore. Le problème, lié à la médiation technique, est que les enfants n'ont plus la possibilité d'accéder ensuite à cette information qui n'est plus donnée lors du deuxième essai. En outre, lorsque l'information sonore suit immédiatement une réussite de l'utilisateur accompagnée de signaux sonores *ad hoc*, les enfants sont pris par l'enthousiasme, manifestent leur joie et mettent un certain temps avant de se concentrer à nouveau sur l'activité : les nombres ont déjà été prononcés et ne sont plus accessibles sous cette forme orale. Le son, par définition, s'inscrit en effet dans le flux du temps alors que l'image fixe peut rester affichée et être accessible à tout moment. Il faudrait, ici, que l'utilisateur ait la possibilité d'entendre à nouveau ce qui a été dit. Dans *Voyage interactif au Pays des Maths*, c'est possible et cela permet aux enfants qui se trouvent en difficulté de trouver des éléments d'aide pour sortir de certaines impasses.

D'autres cas se présentent où les enfants n'ont pas perçu certaines informations écrites qui leur font défaut pour donner une réponse de manière aisée. Dans l'activité *Maman les p'tits bateaux* du *Pays du Savoir* d'*Adibou 2*, par exemple, Pauline procède à un dénombrement car elle n'a pas vu que le nombre correspondant à chaque collection

était inscrit en chiffres au-dessus de la collection, ce que ses camarades avaient remarqué (A : 179) :

Pauline, à voix basse : *- 1, 2, 3, 4, 5...*
Claire et Julia : *- Mais c'est marqué là, Pauline !*
Pauline : *- Ah !*

Il serait important que les éléments qui permettent à l'enfant de construire un raisonnement puissent être vraiment mis en valeur de façon à ne pas échapper à l'utilisateur. Les signes qui séparent par exemple deux chiffres ou deux collections dans *J'apprends à calculer* font souvent l'objet de confusion chez les enfants qui ne perçoivent pas facilement le signe moins, qu'ils ne sont pas encore habitués à rencontrer fréquemment. Un clignotement de ce signe, notamment, pourrait les aider à être attentifs à la nature de l'opération. De la même manière, dans l'activité *Exploration* du *Pays 5 : Multiplication* de *Voyage interactif au Pays des Maths*, Emeline, par exemple, ne perçoit pas toutes les informations dont elle pourrait se servir.



***31. Ecran de l'activité* Exploration *du* Pays 5 : Multiplication *de* Voyage interactif au Pays des Maths**

Devant cet écran, Emeline ne remarque pas qu'il y a une écriture de l'addition et de la multiplication qui lui permettent de savoir, sans être obligée de les dénombrer, combien elle a placé d'animaux.

L'observateur lui désigne l'endroit où elle peut avoir accès à ce type d'information sans lui expliquer à quoi correspondent ces écritures :

32. Ecritures additive et multiplicative, extraites de l'écran précédent

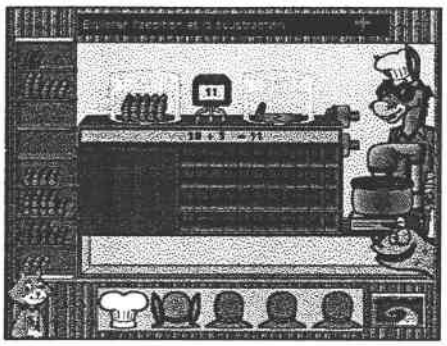
Une fois qu'Emeline a repéré cette source d'information, elle en comprend la signification et s'en sert ensuite pour donner la réponse correcte plus rapidement que lorsqu'elle comptait chaque patte. Ces deux écritures ne sont pas suffisamment visibles dans l'écran pour être remarquées systématiquement. Les utilisateurs risquent de ne pas pouvoir accéder au niveau supérieur de formalisation s'ils trouvent toujours la réponse non pas en observant ces écritures mais en dénombrant une à une les pattes des insectes. Ce qui nous semble ici être une faiblesse au niveau de l'interface va jusqu'à remettre en question l'efficacité du recours à la simultanéité des écritures dont on peut penser qu'elle devrait amener l'enfant, progressivement à la formalisation de la règle mathématique qui gouverne la multiplication comme le montrent à leur manière Gauthier et Julia (A : 150) :

Observateur :	*- Si le maître vous avait donné les multiplications à faire sur le papier, qu'est-ce que cela aurait changé ?*
Gauthier :	*- Parce que ça aurait changé qu'on pourrait pas savoir parce que là, ils nous aident avec les calculs...*
Julia :	*- Et avec les pattes.*
Gauthier :	*- Il faut essayer de réfléchir mais nous on connaît pas les tables de multiplication, alors on peut pas y arriver.*
Observateur :	*- Et là, on vous aide, alors ?*
Gauthier :	*- Ouais, parce que là ils mettent les calculs.*
Julia :	*- Et il y a les pattes en même temps.*

Mieux mises en valeur, ces différentes écritures simultanées gagneraient certainement en efficacité.

Le deuxième point que nous voulions, ensuite, mettre en évidence, c'est qu'une information peut être perçue par les enfants sans pour autant être considérée comme utile à leur utilisation. C'est le cas, par exemple, des consignes des activités *Aventure* de *Voyage interactif au Pays des Maths* - que nous avons déjà citées - que les enfants ne perçoivent pas toujours comme des consignes et dont ils limitent le rôle à la fiction.

Enfin, notre troisième constat est que les enfants peuvent percevoir une information, en comprendre l'intérêt mais ne pas s'en servir par ce que nous pourrions appeler une mesure d'*économie cognitive*. En effet, lorsqu'ils ont accès à la consigne par le son et que la lecture leur demande un effort plus important que l'écoute, ils ne vont pas chercher à traiter l'information écrite. Citons un exemple : dans l'activité *Exploration* du *Pays 2 : Additions et soustractions* de *Voyage interactif au Pays des Maths*, l'enfant doit placer deux « paquets » de cannes à sucre sur deux plateaux. La somme des deux doit correspondre au nombre en chiffres indiqué entre les deux plateaux :



33. Ecran de l'activité Exploration du **Pays 2 : Addition et soustraction** *de* **Voyage interactif au Pays des Maths.** ***Une réponse correcte a été donnée***

L'enfant a plusieurs possibilités pour connaître le nombre de cannes à sucre par paquet constitué : il peut les dénombrer, voir le nombre en chiffres apparaître lorsqu'il place un paquet sur un des plateaux ou entendre le nombre en cliquant sur les cannes.

Observateur : *- Comment tu fais, Claire pour savoir le nombre de cannes ? Tu les comptes, tu vois le nombre ou tu cliques pour entendre le nombre ?*

Claire : *- Je clique dessus pour entendre le nombre.*

Pour Claire, il est apparemment plus économique de cliquer pour entendre le nombre correspondant à la collection que de dénombrer celle-ci, d'autant plus que les cannes à sucre représentées sont assez petites. Claire n'a de plus certainement pas vu que le nombre s'affichait lorsqu'elle déposait des cannes à sucre sur le premier plateau. Le deuxième membre de l'opération et la somme totale, en revanche, ne s'affichent, eux, que lorsqu'une réponse juste a été donnée.

Dans ce cas, les enfants ont différentes manières de résoudre le problème qui leur est posé en progressant, petit à petit, vers la formalisation. L'utilisateur peut chercher les paquets à associer en dénombrant la première collection puis, partir de ce nombre pour dénombrer la seconde collection. Il peut également utiliser la même démarche en faisant « l'économie » du dénombrement de la première collection dont le nombre est annoncé. Il peut aussi choisir d'utiliser le fait que les nombres soient annoncés oralement et réaliser l'addition en comptant sur ses doigts, lire le nombre qui s'affiche sous sa forme chiffrée et visualiser l'opération à faire, ou encore se servir des nombres annoncés et faire le calcul mentalement.

Ces différentes stratégies sont autant de voies intermédiaires entre le concret et le formel que peut emprunter l'enfant pour aller, à son rythme - selon son stade de formalisation - et à sa manière - selon son profil pédagogique -, progressivement vers celle du calcul mental, la plus formalisée.

Dans la seconde phase de cette activité, les enfants doivent fabriquer des desserts avec les pots de sucre constitués. A chaque dessert fait, il y a trois moyens directement accessibles de savoir combien il reste de pots de sucre. L'enfant peut compter les pots représentés, écouter une voix qui lui dit « Il reste x pots de sucre » ou encore observer le résultat de l'écriture soustractive affichée en haut de l'écran.

Cette multiplicité des écritures qui peuvent se combiner peut permettre là aussi à l'utilisateur d'arriver, progressivement, à une formalisation du mode opératoire.

Rappelons, comme nous l'avons vu, que même si on remarque sur les graphiques des *figures 19* et *21* que les représentations de collections, de mesures... sont beaucoup utilisées par les enfants, cela n'est pas pour autant que ceux-ci trouvent toujours plus économique de procéder à leur dénombrement ou à leur évaluation. Hasni, par exemple, dans certaines activités de *J'apprends à calculer* se sert de l'écriture chiffrée de l'opération plutôt que des collections qui la représentent (A : 109). Il en est à un stade déjà avancé dans la formalisation et il est plus avantageux pour lui de procéder ainsi.

Pour revenir à l'exemple précédent, Claire, dans cette deuxième phase de l'activité, dit avoir surtout compté le nombre de pots restant et écouté la voix du chat qui lui annonçait la quantité correspondante. Mais elle ne s'est pas servi de l'écriture additive. On peut tout à fait imaginer qu'après quelques situations, elle en vienne à observer la soustraction et à l'utiliser pour savoir combien de pots il reste. Le but de l'activité serait atteint : elle aurait accédé au niveau conceptuel. Ce que l'on peut craindre, en revanche, c'est que l'utilisateur finisse par utiliser toujours la méthode la plus économique pour lui et ne cherche pas, de fait, d'autres stratégies qui lui sembleraient plus difficiles. Dans des situations comme celles-ci, il pourrait être utile à l'enseignant de pouvoir paramétrer les différentes sources d'information de façon à obliger parfois les enfants à faire évoluer leur façon d'aborder la situation. Il serait intéressant, par exemple, qu'il puisse, selon le cas, ajouter ou supprimer certaines sources d'information, en tenant compte de l'enfant et du stade où il en est, de manière à l'obliger à utiliser des stratégies qui vont dans le sens de la formalisation.

Devant cette pluralité des informations, il faut malgré tout se demander dans quelle mesure l'enfant ne peut pas se trouver face à une situation dans laquelle il aurait à gérer en même temps trop d'information, ce qui pourrait renvoyer là aussi à une *surcharge cognitive*. Une surabondance d'informations différentes pourrait avoir un effet inverse à celui recherché et plutôt que de multiplier les TU destinataires nuire à la médiation en créant, en fait, un seul TU destinataire parfait et capable de tout percevoir à la fois. Ici, une analyse spécifique se révélerait nécessaire mais nous pouvons toutefois amener quelques éléments de réponse. Même si globalement, les enfants déclarent ne pas être gênés par cette pluralité d'information, voire être aidés par elle, comme

Dans la seconde phase de cette activité, les enfants doivent fabriquer des desserts avec les pots de sucre constitués. A chaque dessert fait, il y a trois moyens directement accessibles de savoir combien il reste de pots de sucre. L'enfant peut compter les pots représentés, écouter une voix qui lui dit « Il reste x pots de sucre » ou encore observer le résultat de l'écriture soustractive affichée en haut de l'écran.

Cette multiplicité des écritures qui peuvent se combiner peut permettre là aussi à l'utilisateur d'arriver, progressivement, à une formalisation du mode opératoire.

Rappelons, comme nous l'avons vu, que même si on remarque sur les graphiques des *figures 19* et *21* que les représentations de collections, de mesures... sont beaucoup utilisées par les enfants, cela n'est pas pour autant que ceux-ci trouvent toujours plus économique de procéder à leur dénombrement ou à leur évaluation. Hasni, par exemple, dans certaines activités de *J'apprends à calculer* se sert de l'écriture chiffrée de l'opération plutôt que des collections qui la représentent (A : 109). Il en est à un stade déjà avancé dans la formalisation et il est plus avantageux pour lui de procéder ainsi.

Pour revenir à l'exemple précédent, Claire, dans cette deuxième phase de l'activité, dit avoir surtout compté le nombre de pots restant et écouté la voix du chat qui lui annonçait la quantité correspondante. Mais elle ne s'est pas servi de l'écriture additive. On peut tout à fait imaginer qu'après quelques situations, elle en vienne à observer la soustraction et à l'utiliser pour savoir combien de pots il reste. Le but de l'activité serait atteint : elle aurait accédé au niveau conceptuel. Ce que l'on peut craindre, en revanche, c'est que l'utilisateur finisse par utiliser toujours la méthode la plus économique pour lui et ne cherche pas, de fait, d'autres stratégies qui lui sembleraient plus difficiles. Dans des situations comme celles-ci, il pourrait être utile à l'enseignant de pouvoir paramétrer les différentes sources d'information de façon à obliger parfois les enfants à faire évoluer leur façon d'aborder la situation. Il serait intéressant, par exemple, qu'il puisse, selon le cas, ajouter ou supprimer certaines sources d'information, en tenant compte de l'enfant et du stade où il en est, de manière à l'obliger à utiliser des stratégies qui vont dans le sens de la formalisation.

Devant cette pluralité des informations, il faut malgré tout se demander dans quelle mesure l'enfant ne peut pas se trouver face à une situation dans laquelle il aurait à gérer en même temps trop d'information, ce qui pourrait renvoyer là aussi à une *surcharge cognitive*. Une surabondance d'informations différentes pourrait avoir un effet inverse à celui recherché et plutôt que de multiplier les TU destinataires nuire à la médiation en créant, en fait, un seul TU destinataire parfait et capable de tout percevoir à la fois. Ici, une analyse spécifique se révélerait nécessaire mais nous pouvons toutefois amener quelques éléments de réponse. Même si globalement, les enfants déclarent ne pas être gênés par cette pluralité d'information, voire être aidés par elle, comme

Dans la seconde phase de cette activité, les enfants doivent fabriquer des desserts avec les pots de sucre constitués. A chaque dessert fait, il y a trois moyens directement accessibles de savoir combien il reste de pots de sucre. L'enfant peut compter les pots représentés, écouter une voix qui lui dit « Il reste x pots de sucre » ou encore observer le résultat de l'écriture soustractive affichée en haut de l'écran.

Cette multiplicité des écritures qui peuvent se combiner peut permettre là aussi à l'utilisateur d'arriver, progressivement, à une formalisation du mode opératoire.

Rappelons, comme nous l'avons vu, que même si on remarque sur les graphiques des *figures 19* et *21* que les représentations de collections, de mesures... sont beaucoup utilisées par les enfants, cela n'est pas pour autant que ceux-ci trouvent toujours plus économique de procéder à leur dénombrement ou à leur évaluation. Hasni, par exemple, dans certaines activités de *J'apprends à calculer* se sert de l'écriture chiffrée de l'opération plutôt que des collections qui la représentent (A : 109). Il en est à un stade déjà avancé dans la formalisation et il est plus avantageux pour lui de procéder ainsi.

Pour revenir à l'exemple précédent, Claire, dans cette deuxième phase de l'activité, dit avoir surtout compté le nombre de pots restant et écouté la voix du chat qui lui annonçait la quantité correspondante. Mais elle ne s'est pas servi de l'écriture additive. On peut tout à fait imaginer qu'après quelques situations, elle en vienne à observer la soustraction et à l'utiliser pour savoir combien de pots il reste. Le but de l'activité serait atteint : elle aurait accédé au niveau conceptuel. Ce que l'on peut craindre, en revanche, c'est que l'utilisateur finisse par utiliser toujours la méthode la plus économique pour lui et ne cherche pas, de fait, d'autres stratégies qui lui sembleraient plus difficiles. Dans des situations comme celles-ci, il pourrait être utile à l'enseignant de pouvoir paramétrer les différentes sources d'information de façon à obliger parfois les enfants à faire évoluer leur façon d'aborder la situation. Il serait intéressant, par exemple, qu'il puisse, selon le cas, ajouter ou supprimer certaines sources d'information, en tenant compte de l'enfant et du stade où il en est, de manière à l'obliger à utiliser des stratégies qui vont dans le sens de la formalisation.

Devant cette pluralité des informations, il faut malgré tout se demander dans quelle mesure l'enfant ne peut pas se trouver face à une situation dans laquelle il aurait à gérer en même temps trop d'information, ce qui pourrait renvoyer là aussi à une *surcharge cognitive*. Une surabondance d'informations différentes pourrait avoir un effet inverse à celui recherché et plutôt que de multiplier les TU destinataires nuire à la médiation en créant, en fait, un seul TU destinataire parfait et capable de tout percevoir à la fois. Ici, une analyse spécifique se révélerait nécessaire mais nous pouvons toutefois amener quelques éléments de réponse. Même si globalement, les enfants déclarent ne pas être gênés par cette pluralité d'information, voire être aidés par elle, comme

Gauthier qui répète *« Ça nous aide. Ça nous aide » (A : 122)*, certains mettent le doigt sur le risque que cela comporte aussi. Julia, par exemple, exprime cela très clairement en disant : *« Des fois ça nous aide et des fois ça nous aide pas parce que ça me déconcentre » (A : 122)*. Tout est donc une affaire de mesure et d'adaptation précise aux besoins.

S'il convient effectivement d'envisager des TU destinataires variés permettant aux enfants, en tant que TU interprétants singuliers de s'y conformer, il ne faut pas non plus prévoir inutilement des TU destinataires pour le simple principe de les multiplier et de mettre en évidence les propriétés du multimédia comme s'il s'agissait d'une démonstration de force. Outre le fait capital que cela puisse amener une surcharge cognitive, cela est d'autant plus inutile si parmi ces TU destinataires, il y en a qui n'ont aucune chance de s'adapter aux TU interprétants, parce qu'ils sont mal ciblés.

*

* *

Par rapport à ce que nous avons pu observer de la façon dont les enfants utilisaient les différents types d'information disponibles, il apparaît clairement que cette pluralité et cette diversité permet une multiplication des stratégies possibles : dans des règles d'usage souples, chacun a une chance de trouver un moyen de parvenir, à sa manière, à maîtriser la relation avec le monde.

Si les sources d'information ont été envisagées par les concepteurs de façon relativement adaptée à l'usage qu'en ont les utilisateurs, on remarque que les sources auditives, pourtant fréquemment sollicitées par les enfants, ne sont pas toujours aux premières loges dans les cédéroms qui donnent dans l'ensemble une place prépondérante aux sources visuelles. La médiation par ces cédéroms a vraisemblablement pour but de les mener d'une médiation actuelle qui passe majoritairement par le biais de l'oral à une médiation future qui intégrera plus l'écrit, ce que l'on pourrait tout à fait remettre en question. Il s'agirait en fait d'imposer un seul modèle de façon arbitraire. La médiation que propose le cédérom *Voyage interactif au Pays des Maths* peut effectivement assurer une relative adaptation à chacun dans la mesure où elle permet un recours aux informations orales, permettant aux utilisateurs ayant un profil pédagogique auditif de s'y retrouver, tout en proposant aux enfants qui ont un profil visuel d'avoir accès abondamment à des informations qui leur conviennent. Cela est moins évident pour *J'apprends à calculer*. De manière générale, selon Antoine de la Garanderie, les profils se complètent et un individu qui saura mobiliser à la fois sa capacité à gérer les informations écrites et orales, aura des capacités cognitives d'autant plus importantes. La mise à disposition de différentes

sources d'information devrait donc permettre aux enfants ayant un profil visuel de développer leur attention et leur mémoire auditive et inversement.

Nous avons ici observé les médias dans leur diversité et leur complémentarité. Cependant, on ne peut se satisfaire de ce simple niveau. De façon à ne pas passer sous silence le fait que certains de ces médias soent accessibles simultanément par l'utilisateur, il s'agit d'examiner également dans quelle mesure le fait qu'ils puissent s'articuler entre eux est une caractéristique particulière au multimédia. Mais dans la mesure où cette possibilité permet aux enfants de mieux maîtriser leur relation avec le monde en s'appropriant le savoir, c'est dans le dernier chapitre que nous reviendrons spécifiquement sur la simultanéité des médias, notamment de celle de différentes formes d'écriture.

Malgré une adaptation relativement fine dans la nature des sources d'information des TU destinataires aux TU interprétants dans les cédéroms du corpus, il apparaît une faille qui ne peut que questionner par rapport à la navigation. En effet, dans les deux cas, l'enfant - sauf s'il en fait la demande explicite en faisant appel aux fonctions d'aide - ne peut avoir accès depuis les écrans-sommaires qu'à des indications écrites concernant le type d'activité qu'il peut faire. Ce n'est que lorsqu'il a déjà cliqué et qu'il a donc activé le lien qu'il entend le nom du *Pays* ou le titre de l'activité prononcé. Dans la mesure où nous avons remarqué grâce aux *graphiques 19* et *21* que les enfants n'utilisaient pas - ou très exceptionnellement - l'écrit comme source d'accès aux consignes, on peut réellement se demander dans quelle mesure leur choix de navigation peut être guidé par leur connaissance du contenu des modules.

Si envisager les utilisateurs dans certaines de leurs différences en proposant une multiplicité de sources d'information disponibles à un niveau sensoriel est important, prendre en compte l'utilisateur dans sa spécificité, c'est aussi penser, à un niveau cognitif, qu'il n'aura pas forcément besoin de la même information que d'autres, et qu'il n'aura pas la même façon de chercher à l'obtenir. Un parcours linéaire, dès lors, peut difficilement s'adapter à cette prise en compte de ces singularités-là qui peut, théoriquement, être atteinte grâce à une organisation particulière des informations, possible au sein de l'outil-support de contenu qu'est le cédérom.

3. La multiplicité des parcours

Au-delà de la possibilité du cédérom de multiplier le sources d'information disponibles et de suivre un rythme propre d'utilisation - cette dernière caractéristique qui était déjà présente dès les première machines de Burrhus Frederic Skinner -, les utilisateurs ont, théoriquement, la possibilité par la navigation de choisir leur parcours, dans des limites fixées par les concepteurs. Dans les discours communs faits sur les nouvelles technologies, la caractéristique qui permet d'organiser l'information sous la forme d'un hypertexte est, d'ailleurs, généralement abordée comme un moyen pour un utilisateur d'être « libre », non contraint par la volonté d'un auteur. Mais attention, il convient de prendre de la distance par rapport à ces discours enthousiastes. D'un côté, il faut examiner comment, dans les limites de ce que l'outil-support de contenu peut prévoir, les concepteurs de titres particuliers pensent cette liberté de l'utilisateur. D'un autre côté, à l'intérieur d'une multitude de parcours virtuels possibles, il s'agit d'observer dans quelles conditions les utilisateurs peuvent effectivement s'impliquer dans l'actualisation d'un parcours donné. En considérant la façon dont les chercheurs envisagent théoriquement l'hypertexte, en analysant les parcours possibles à l'intérieur des cédéroms du corpus et en constatant comment les enfants naviguent dans ces produits, nous nous détacherons du discours commun, pour nous rapprocher de constats effectifs, par la confrontation d'approches théorique et analytiques.

Nous allons donc, d'abord, examiner ce qui rend possible une multitude de parcours potentiels : la structuration hypertextuelle (3.1), puis chercher à comprendre comment l'utilisateur co-construit un parcours grâce à la navigation (3.2).

3.1. La multiplicité des parcours possibles

3.1.1. Le principe de l'hypertexte

Avant d'aller plus loin dans la réflexion sur la façon dont les informations sont contenues et accessibles dans un cédérom, il est important de faire le point sur les notions *d'hypertexte* et *d'hypermédia* à travers les définitions qu'en donnent un certain nombre d'auteurs.

Le premier à avoir pensé à l'hypertexte comme forme d'organisation des informations est le désormais célèbre Vannevar Bush qui, en 1945, conçoit ce qu'il nomme le *Memex*. Kattel Briatte, qui, comme beaucoup d'autres chercheurs propose un retour historique sur la notion *d'hypertexte*, nous dit qu'il s'agit d'un « bureau équipé d'un système de stockage et de gestion de l'information permettant de retrouver avec

rapidité des documents de toutes sortes (articles, livres, rapports, notes personnelles, etc...) stockés sous la forme de microformes » (Briatte, 1997 : 162). Vannevar Bush, dans son article « As we may think », présente son système basé sur le principe de fonctionnement humain qui n'est pas organisé sous une forme hiérarchique mais par associations. Son projet, qui restera à ce stade avant d'inspirer d'autres chercheurs, est en fait celui d'une machine qui contiendrait images, sons et textes miniaturisés sous forme de micro-films et de bandes magnétiques, auxquels les utilisateurs auraient accès *via* une télévision et des hauts-parleurs. Ceux-ci noueraient des liens entre deux informations, dans la mesure où, en pressant sur un bouton, ils visualiseraient tous les items associés à un autre (Lévy, 1990 : 33). Ce que conçoit Vannevar Bush, c'est donc un système d'information que Douglas Engelbart va reprendre à son compte, en 1963, en développant un environnement informatisé comprenant des menus, des fenêtres multiples, une souris et des touches de fonction. C'est finalement Teodor Nelson qui conçoit à la fin des années 1960, le système *Xanadu* qui sera le premier hypermédia informatisé (Lévy, 1990 : 34) et à qui on attribue la paternité des termes *hypertexte* et *hypermédia*, très fréquemment utilisés aujourd'hui pour parler des technologies de l'information et de la communication, qu'il s'agisse d'Internet ou de cédéroms.

En fait c'est le préfixe *hyper* qui sera particulièrement utilisé et adapté à un certain nombre de termes. 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 chercheurs font la distinction entre l'organisation de l'information et sa nature, comme Kattel Briatte qui distingue *hypertexte*, *hypermédia* et *hyperdocument*. Elle décrit ainsi le principe de la navigation : « L'hypertexte désigne un mode de gestion de l'information dans lequel cette dernière est représentée sous forme de blocs appelés nœuds. On parle d'hypermédia - mot formé par la concaténation des termes hypertexte et multimédia - lorsque les nœuds d'information sont non seulement du texte, mais aussi des images fixes ou animées, des graphiques ou des sons. Les nœuds sont reliés entre eux par des liens, que l'utilisateur "active" en cliquant au moyen de la souris sur une zone sensible de l'écran appelée "ancre", qui peut être représentée par une chaîne de caractères, une image ou partie d'image, un "bouton", etc... L'activation d'un lien provoque l'affichage à l'écran d'une nouvelle unité d'information. Les liens peuvent exprimer une relation d'ordre structurel ou hiérarchique entre les blocs [...]. L'ensemble des nœuds et des liens constitue un "hyperdocument" dont la structure en réseau permet des parcours de lecture multiples : chaque utilisateur "explore"

l'hyperdocument en choisissant d'activer tel ou tel lien, qui le fait ""sauter" d'une unité d'information à une autre » (Briatte, 1997 : 160-161).

Ce qui est décrit ici correspond à deux réalités distinctes : d'une part à la façon dont l'information, de nature diversifiée, est structurée, et d'autre part, à la façon dont elle se donne à être utilisée. Geneviève Jacquinot pose ces distinctions clairement lorsqu'elle explique que l'on parle d'« hypermédia » lorsque l'on est face à un système qui « articule les deux spécificités, la spécificité "hyperdocument" qui permet la "navigation", à l'initiative de l'interactant, et la spécificité "multimédia" qui renvoie à la sollicitation de plusieurs canaux de communication sensorielle » (1996b : 112). Puisque nous avons examiné juste avant l'aspect multimédia des produits du corpus, c'est sur la structuration hypertextuelle que nous allons centrer notre attention.

Si chacun définit à sa manière ces notions, tous les chercheurs se retrouvent sur la définition de base de l'hypertexte qui est, pour le dire succinctement, un système d'information réticulaire constitué de modules d'information reliés entre eux par des liens. Certains auteurs, 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 assujetti 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). Nous reviendrons ensuite sur cet aspect, mais ce qui nous semble découler 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). Si, *a priori*, affirmer cela avec Pierre Lévy nous séduit assez, nous avons déjà vu et nous verrons encore, qu'on ne peut s'arrêter à des postulats théoriques. Une étude interne de produits et une observation des usages par les utilisateurs est nécessaire de façon à ne pas se fourvoyer trop vite, au risque 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. Nous avons vu que les produits du corpus, même s'ils ne le font pas systématiquement, tendent malgré tout à utiliser certaines formes de médiation spécifiques, impossibles ou extrêmement difficiles à mettre en place autrement. La question, avant de voir comment les enfants l'utilisent, est maintenant de savoir ce que ceux qui sont en amont de la chaîne de production font de la structuration hypertextuelle

3.1.2. La cohérence des parcours potentiels

A plus forte raison s'il a une vocation éducative, un cédérom doit proposer une structuration hypertextuelle particulièrement bien pensée. En effet, théoriquement, le cédérom a la spécificité de permettre une médiation originale, notamment dans la façon dont elle permet à l'utilisateur de choisir comment il va associer des modules, en cliquant sur des liens. Mais, dans l'absolu, rien ne permet d'affirmer que la séquence créée sera signifiante. En effet, la simple association d'unités ne suffit pas toujours, et 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 syntagmes - certes, infinies - 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 de parcours que se joue leur cohérence. Il est fondamental qu'il y ait des limites qui se situent au niveau des règles constitutives car si les concepteurs décident d'empêcher le passage d'un nœud à un autre, c'est parce qu'il engendrerait du non-sens et qu'il risquerait de perdre l'utilisateur qui, lui, s'attend par définition à trouver du sens. Jean-Pierre Balpe nous rappelle à ce propos le principe de coopération de H. Paul Grice, sur lequel nous reviendrons : ce qui sous-tend implicitement tout échange, c'est que chaque message a un sens (Balpe, 1990 : 133). Autrement dit, il est évident dès le départ pour le destinataire que son processus d'interprétation doit aboutir à la construction d'une signification. D'après le principe de H. Paul Grice, l'interprétant va nécessairement chercher un sens au message qu'il va recevoir (Grice, 1979). Le rôle du

concepteur est de l'aider dans cette tâche difficile, c'est-à-dire, si tant est que cela soit possible, de faire en sorte que toutes les associations d'unités informationnelles soient porteuses de sens, autrement dit que tous les messages possibles soient signifiants. Si ce que nous avons appelé des règles constitutives, se doivent donc d'être posées et bien posées, ce sont les règles d'usage qui, elle, par leur souplesse, vont pouvoir permettre la navigation et la construction d'un parcours singuliers. Luc Massou, dans une perspective communicationnelle, met bien en évidence à la fois la spécificité de la médiation par le cédérom et ses conditions lorsqu'il dit que « grâce à l'interactivité, le lecteur ne se doit pas de suivre un parcours totalement imposé, il peut choisir, en aspect et en temps, sa place dans le CD-Rom mais il ne peut pas emprunter un parcours non prévu au départ par le concepteur du produit » (Massou, 1998 : *e* 11). Les parcours, de façon théorique, doivent être prévus pour que le navigation soit, comme le dit Jean-Pierre Balpe « foisonnante et non erratique » (Balpe, 1990 : 148). Car en effet, comme le dit Jacques Rhéaume, qui mène des recherches sur les nouvelles technologies éducatives, « 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).

Ce risque que l'utilisateur ne puisse pas créer du sens lors de l'actualisation est important et explique peut-être le « manque de talent » des concepteurs (Jacquinot, 1996a) qui restent frileux devant la complexité de cette nouvelle écriture qu'il s'agit de manier habilement. En effet, « l'hypermédia est un système d'information potentiellement dangereux en raison d'un phénomène connu sous le nom de "disparition dans l'hyperespace" » (Moreiras, 1991 : 40). Cette situation, évidemment, est d'autant plus grave qu'il s'agit d'un produit destiné à un usage pédagogique. Pour l'auteur, « pour qu'un produit didactique hypermédia soit effectivement utilisé du point de vue de l'utilisateur (l'apprenant), il ne devrait pas être trop "profond" : pour un concept donné, l'hyperdocument peut contenir plusieurs cartes présentant des aspects de plus en plus spécifiques, ce qui détermine la " profondeur" du document » (1991 : 40). De la même manière, il s'agit pour les concepteurs d'éviter au maximum pour l'utilisateur « la surcharge cognitive ou le surcroît d'information ». Jacques Rhéaume explique, en citant Horn, que cette surabondance d'information « place l'usager dans une situation défensive [dans la mesure où] il résiste aux nouvelles parcelles d'information, aux fenêtres qui se multiplient, aux liens non immédiatement significatifs parce que tout cela n'est pas perçu comme pertinent, n'est pas intégré dans une structure que l'usager possède ou simplement parce que l'information est trop abondante » (Rhéaume, 1991 : 48)[42].

---

[42] Jacques Rhéaume cite ici Horn, 1989, *Mapping Hypertexte*, The Lexington Institute, M.A.

Sous un angle communicationnel, s'il s'agit donc de ne pas créer par des discours incohérents des TU destinataires auxquels les TU interprétants n'auraient aucune chance de s'identifier, il faut malgré tout en penser suffisamment pour que la diversité des utilisateurs puisse être prise en compte. Ce qui nous paraît innovant dans la médiation par le cédérom, c'est que les concepteurs ont la possibilité de ne pas concevoir un parcours donné, mais au contraire, d'envisager l'ensemble des parcours possibles et d'empêcher seulement l'actualisation de ceux qui ne seraient pas porteurs de sens. Cette démarche, par définition est donc inverse à celle de toute construction de discours dans la mesure où l'on peut ne pas partir d'un modèle pré-existant. C'est en terme de virtualité que l'on peut envisager les parcours et donc les TU destinataires auxquels les TU interprétants s'identifieront lors d'une actualisation particulière. Ceci étant, cela n'est pas parce que cette possibilité est donnée, qu'elle est pour autant saisie par les concepteurs qui continuent souvent, comme le souligne Geneviève Jacquinot, à construire « les parcours de deux façons : soit par **référence au modèle de la didactique des contenus**, soit en calquant le modèle de **la communication interpersonnelle du dialogue maître-élève** » (1996a). C'est également l'analyse que fait Kamila Eirmel lorsqu'elle dit que « les résultats décevants lors des essais de plusieurs logiciels proviennent du fait que dans leur conception on anticipait une seule démarche, un cheminement unique de l'élève-type et les réponses de l'usager " idéal " (1993 : 162).

Quelle est alors l'intérêt de la spécificité de la médiation par le cédérom, si celle-ci reproduit des schémas courants où le concepteur-adulte décide de la façon dont l'apprenant-enfant doit penser ? Ce que l'on appelle les tutoriels, par exemple, ne mobilisent pas les potentialités du support dans la mesure où, selon Laurent Collet, chercheur en Sciences de l'Information et de la Communication, « l'espace de parcours repose sur une organisation forte » (1997 : 286). Mais comme l'écrit Monique Linard, théoriquement, « outil multimédia interactif, l'hypertexte peut devenir un véritable carnet d'esquisses conceptuelles. Grâce à sa conception réticulaire, il n'impose aucune démarche a priori, peut s'adapter à toutes » (1996 : 170). La question essentiel est donc bien de savoir comment, dans la pratique, ces parcours potentiels sont effectivement construits par les concepteurs des cédéroms du corpus.

3.2. Quelle structuration des cédéroms ?

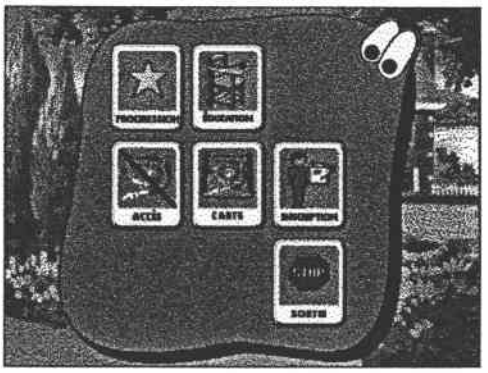
C'est la cohérence des parcours virtuels qui permet la construction de sens lors de l'actualisation d'un parcours. Elle est fondamentale dans la mesure où l'utilisateur - s'il part comme il le fait dans l'interprétation du discours du principe de pertinence énoncé par H. Paul Grice (1979) -, cherche une logique dans l'association des nœuds de son parcours. Il apparaît cependant que si les enfants-utilisateurs ont effectivement comme

présupposé, comme nous le montrerons ensuite, que le lien entre deux éléments a un sens, ce n'est peut-être pas au niveau de l'actualisation d'un parcours comme cela l'est vraisemblablement pour des utilisateurs adultes.

En tout cas, au niveau de la façon dont l'hypertexte est construit dans ces produits, tout est fait pour que les différents parcours actualisables soient effectivement porteurs de sens. Les produits à visée éducative du corpus sont à ce titre particuliers, comme le sont certainement la plupart des titres du genre. En effet, leur structure est différente de celle d'autres types de produits comme les cédéroms documentaires ou encyclopédiques qui font, en tant que tels, l'objet de recherches spécifiques (Massou, 1998). Ici, ce sont des activités à réaliser par l'utilisateur et non des modules d'information à consulter qui sont au cœur de l'organisation du produit. Chaque activité, en tant que telle se doit effectivement d'avoir un sens pour l'enfant, mais cette cohérence se situe, non pas au niveau des liens qu'il active puisque l'activité elle-même constitue un module à part entière, mais au niveau du rapport entre son action et la réaction du logiciel. Nous reviendrons plus loin sur ce point précis qui doit faire l'objet d'une réflexion particulière. Dans l'enchaînement des différentes activités, en revanche, le problème de la cohérence du parcours actualisé par l'enfant se pose. Deux situations se rencontrent alors dans les produits du corpus : le parcours peut être très guidé ou, au contraire, libre.

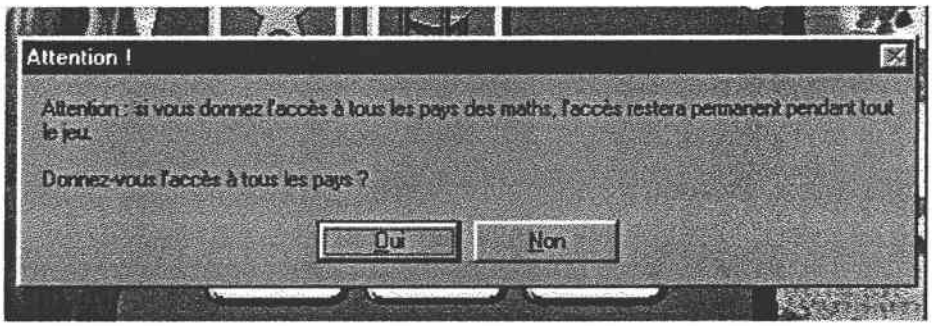
3.2.1. Un parcours pré-tracé

Dans le cédérom *Voyage interactif au Pays des Maths*, le parcours est *a priori*, prédéterminé par les concepteurs. En effet, l'accès libre à tous les *Pays* n'est possible que si une démarche spécifique est faite par un utilisateur. Sa relative complexité semble être faite pour que cette possibilité soit réservée à un adulte. Au niveau de l'écran-sommaire du *Pays 1*, il faut d'abord cliquer sur le personnage de *Top l'explorateur* qui permet d'accéder aux options. Nous avons vu précédemment que les enfants n'ont que très rarement cliqué sur les personnages car ils ne leur ont attribué qu'une raison d'être fictionnelle. Une fois cet écran affiché, il faut cliquer sur l'icône « accès ». Sur la copie d'écran ci-dessous, l'icône est barrée : l'utilisateur ne pourra aller de *Pays* en *Pays* qu'en suivant un ordre pré-établi.



***34. Ecran donnant accès aux options de* Voyage interactif au Pays des Maths**

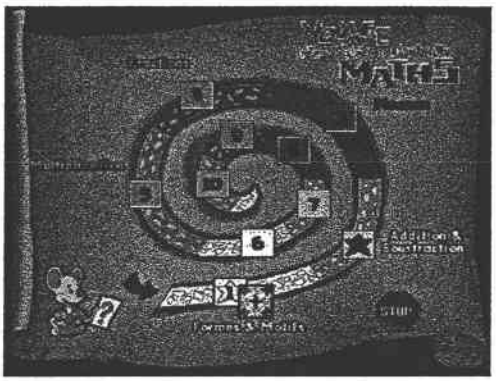
Si l'on clique sur cette icône, la fenêtre suivante apparaît, accompagnée d'un signal sonore destiné à attirer l'attention. Nous avons ici agrandi la fenêtre de façon à en rendre possible la lecture :



35. Fenêtre apparaissant après un clic sur l'icône accès, indiquant que l'accès actuel est limité.

L'interface utilisée, qui est celle de l'environnement *Windows*, est beaucoup plus sobre que celle de l'ensemble du cédérom. Le texte à la seconde personne du pluriel est visiblement adressé à un adulte. On met clairement ici en évidence, par les signaux à la fois sonores et visuels que donner l'accès à tous *les Pays des Maths* revient à poser un acte décisif pour l'ensemble de l'utilisation du cédérom.

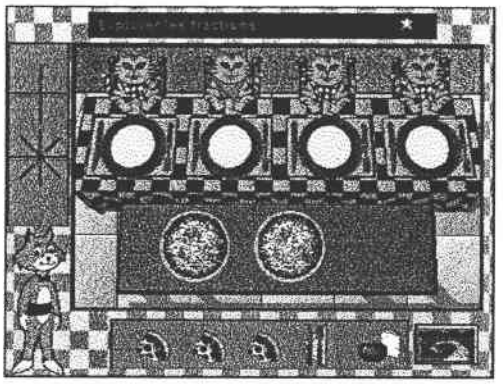
Le parcours est donc prévu par les concepteurs pour être *a priori* guidé - puisque telle est la configuration par défaut - et la possibilité d'accès libre aux *Pays des Maths* doit faire l'objet d'une demande spécifique, qui sera vraisemblablement faite par un adulte qui maîtrise de la lecture. Et même si le livret d'accompagnement annonce que « les enfants peuvent visiter chaque *Pays* des Maths et réaliser les activités dans l'ordre où ils se présentent, ou peuvent choisir de passer d'un *Pays* à un autre ou d'une activité à une autre selon leur gré » (p. 10), cela dépendra d'une volonté autre que la sienne. Au niveau de l'écran-sommaire *(voir écran 4 ou 36)*, les 10 *Pays* sont présentés sous la forme d'une spirale qui induit bien cette idée de progression pas à pas. Lors d'une première utilisation, le fait qu'une étoile clignote sur le *Pays 1 (voir écran 4)* est destiné à induire le fait que l'enfant peut cliquer, mais signifie en même temps, dans ce cas précis, que c'est le seul endroit où il peut cliquer. De la même manière, le clignotement d'une étoile sur le *Pays* suivant lorsque toutes les activités d'un *Pays* ont été réalisées, indique la possibilité d'y avoir accès.



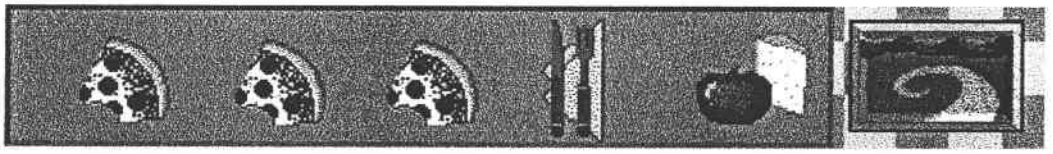
36. Ecran-sommaire : les activités du* Pays 1 *ont été faites, un* souvenir en maths *est apparu : l'utilisateur peut accéder au* Pays 2 *sur lequel une étoile clignote.

Dans ce cas où l'accès aux différents *Pays* - que nous appellerons les modules principaux - n'est pas libre, les enfants n'ont donc, finalement, pas affaire à une multitude de parcours virtuels mais à un seul parcours linéaire, pré-construit, qu'ils doivent suivre. En revanche, à l'intérieur de chacun des modules principaux *(voir, par exemple, écran 22)*, ils auront toujours la possibilité de choisir entre deux ou trois activités. A ce niveau-là, les parcours peuvent donc être multiples, dans la mesure où aucune barrière n'est posée par les concepteurs. Tous les enchaînements sont possibles. L'enfant peut passer d'activités en activités, refaire une activité déjà faite... Le fait que l'écran-sommaire principal n'apparaisse pas automatiquement après que les trois activités ont été faites, implique que le parcours de l'enfant est tout à fait envisageable comme comprenant plusieurs fois la même activité.

Si les parcours virtuels à ce niveau sont théoriquement, infinis c'est aussi parce que les enfants ne sont pas tenus d'avoir terminé une activité pour en changer. Un utilisateur qui aurait, par exemple, réalisé trois situations sur les cinq proposées dans une activité et qui souhaiterait, alors qu'il est face à une quatrième situation, retourner au sommaire du module, peut le faire.



37. Ecran présentant la quatrième situation de l'activité **Exploration** *du* **Pays 4 : Initiation aux fractions.**

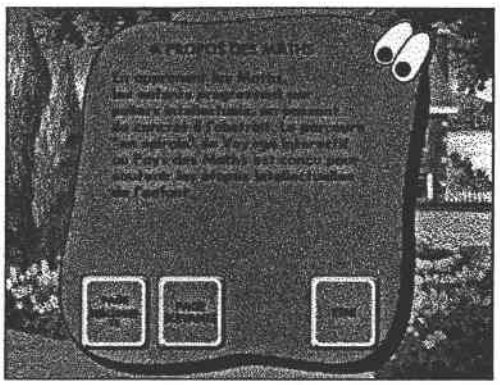


38. Partie d'écran de l'écran 37 présentant les éléments indiquant le nombre de situations déjà réalisées et icône permettant d'accéder à tout moment au sommaire du module

Les situations déjà réalisées seront mémorisées par le disque dur de l'ordinateur utilisé et, pour peu que l'enfant se serve de la même machine lors d'une utilisation suivante, il n'aura plus qu'à faire deux situations pour obtenir une étoile. Rappelons qu'une étoile obtenue pour chacune des activités permet à l'utilisateur d'obtenir un *souvenir en maths* qui lui donne accès au *Pays* suivant.

Les concepteurs, dans la façon dont ils ont organisé le parcours général font donc en sorte que les enfants aient réussi toutes les activités d'un module avant d'accéder au module suivant. Rien n'empêche, ceci étant, que ces obtentions aient lieu en plusieurs fois, dans un ordre indifférent. Obtenir un *souvenir en maths* n'oblige pas, en outre, à réaliser les activités du *Pays* suivant. Les règles constitutives impose à l'utilisateur d'avoir au préalable achevé les activités d'un module pour réaliser celles d'un autre. En revanche, à l'intérieur des modules eux-mêmes, aucune règle constitutive ne détermine la navigation. On est donc face uniquement à des règles d'usage dans la mesure où rien n'est imposé dans la façon de naviguer S'il n'y a pas d'indications explicites su celles-ci, on peut néanmoins remarquer trois choses. D'abord, dans le livret d'accompagnement, on précise aux parents que « pour les enfants qui désirent réaliser des activités dans un ordre bien particulier, l'Aventure est le meilleur endroit pour commencer » (p. 10). Ensuite, dans le cédérom lui-même, des informations adressées aux parents sont accessibles depuis l'écran qui donne accès à l'ensemble des options, et

justifient l'organisation fixe des différents modules principaux et sa linéarité. On pourrait qualifier ce niveau de syntagmatique puisque des notions mathématiques spécifiques sont traitées dans chacun d'entre eux.



39. Ecran* A propos des maths *accessible par l'icône* Education *depuis l'écran des options

Dans la mesure où l'on explique que l'apprentissage des mathématiques se fait par « paliers », le recours à un parcours linéaire est légitimité et apparaît même nécessaire, surtout s'il est annoncé comme adapté au fonctionnement spécifique des enfants. Ce que l'on ne précise pas ici, c'est comment ce parcours unique peut s'ajuster aux besoins de chaque utilisateur.

Enfin, un ordre dans la pratique des activités à l'intérieur même d'un module est fortement conseillé puisque l'on explique sur l'écran suivant que « cela commence avec la partie Aventure au cours de laquelle l'enfant explore les notions fondamentales et apprend à travers des situations calquées sur la vie réelle [...]. Ensuite votre enfant se dirige vers les activités de la partie Exploration où il travaille avec des objets en s'essayant à plusieurs stratégies de résolution [...] ». L'utilisation du présent de l'indicatif ne laisse pas de doute quant au caractère prescriptif de l'ordre dans lequel il conviendrait de faire les activités. De la même manière, à un niveau interne, on ne peut pas ignorer la façon dont les boutons permettant d'accéder aux activités apparaissent à l'écran lors d'un premier accès à un module, ni celle dont ils sont positionnés dans le plan :

40. Ecran-sommaire du* Pays 4 : Initiation aux fractions.** ***Lors d'un premier accès, le personnage de Top l'explorateur fait apparaître les trois boutons en sautant d'un endroit à l'autre.

Le personnage de *Top* qui est bien visible, fait apparaître en premier le bouton permettant d'accéder à l'activité *Aventure*. Lorsqu'il poursuit ses sauts, il est plus petit car représenté en arrière plan. On peut donc émettre l'hypothèse que ce qui attirera d'abord l'attention des utilisateurs est cette activité *Aventure*, en raison de la façon dont le bouton qui permet d'y accéder est apparaît et est ainsi « mis en scène ».

41. Ecran-sommaire du Pays 4 :* Initiation aux fractions.** ***Le bouton permettant d'accéder à l'activité* Aventure *est associé à un livre.

Le bouton donnant accès à l'activité *Aventure* est associé à une icône représentant un livre. C'est le seul des boutons qui peut être signifiant en soi pour l'utilisateur. De plus, il est placé au premier plan et à droite. Il apparaît, à l'analyse interne, que les concepteurs, au-delà de leurs conseils aux parents, ont cherché à induire le fait que les enfants cliquent en priorité sur l'activité *Aventure*. Cette induction sera-t-elle suivie d'effets ? Les enfants commenceront-ils, effectivement, le plus souvent par cliquer sur ce bouton ?

Dans le cas où le libre accès à tous les *Pays* n'est pas possible et est conditionné par les actions précédentes de l'enfant, on est donc face à un TU destinataire relativement fixe. En effet, une liberté laissée à l'utilisateur uniquement dans le choix des activités à l'intérieur d'un module ne revient-elle pas, en fait, à une hypertextualité bien limitée ? En effet, c'est seulement à un niveau paradigmatique[43] que les différents choix peuvent se faire. L'organisation des syntagmes entre eux est, elle, préétablie, sans intervention de l'utilisateur possible. Celui-ci ne peut passer d'un module à l'autre à sa guise. L'accès à un module principal qui permettrait dans un cédérom documentaire par exemple, la construction par l'utilisateur d'un parcours unique, créateur d'un sens donné, ne dépend pas ici de la seule volonté de l'enfant mais est, avant tout, déterminée par ses actions dans les activités du module précédent. Alors que dans un cédérom documentaire, les règles constitutives sont limitées à l'existence d'une cohérence potentielle, elles sont ici beaucoup plus nombreuses, vraisemblablement de par la visée éducative du produit.

Pourtant une présence si forte des règles constitutives est-elle toujours bien nécessaire ? On continue en fait à proposer un TU destinataire comme celui que construit le discours scolaire, dans la mesure où la progression est basée sur des pré-requis qui sont censés être nécessaires avant d'aborder certaines notions. Si effectivement, dans un évolution scolaire, certains savoirs ne peuvent pas faire l'objet d'apprentissage tant que d'autres n'ont pas eu lieu, le cédérom, dans le type de médiation qu'il propose ne peut-il pas échapper à cette règle qui, sous couvert de légitimité par rapport aux programmes et instructions de l'institution scolaire, guide pour une part ce produit.

Lorsque le cédérom, nous le verrons ensuite, permet par une manipulation de représentations et une réaction immédiate de l'ordinateur à l'action de l'enfant de lui faire aborder des notions sans avoir *a priori* besoin de passer d'abord par la médiation du langage, ne peut-on pas penser qu'il est tout à fait possible à un enfant d'accéder de manière intuitive à la notion de fraction, même s'il ne maîtrise pas encore le processus opératoire de l'addition ? Dans la mesure où l'on ne chercherait pas à faire formaliser ces notions par l'apprenant, qu'est-ce qui justifierait encore un parcours linéaire au niveau des modules principaux, identique pour chacun ? Pourquoi ne laisserait-on pas à chaque utilisateur la possibilité de s'approcher du monde comme il l'entend, quitte à ne pas, tout de suite, établir avec lui une relation normalisée. Dans la mesure où le cédérom n'est pas le seul outil de médiation avec le monde, cette façon de l'aborder, dès que l'on permet à l'utilisateur d'être vraiment co-constructeur de son parcours.

Si l'enseignement des mathématiques a longtemps pensé que consolider un apprentissage avant d'en aborder un autre était indispensable, on conçoit aujourd'hui

---

[43] Nous nommons *paradigmatiques* les activités qui traitent toutes de la même notion mathématique, mais chacune à sa manière.

beaucoup plus facilement que l'on puisse mettre les enfants en contact avec un concept avant même qu'il soit en état de le maîtriser complètement. On peut en effet construire des notions de façon parallèle et légèrement décalée. Cela n'est pas parce qu'ils s'enchaînent dans la rigueur mathématique, que des concepts se suivent aussi linéairement dans l'apprentissage. Rien dans la discipline des mathématiques elle-même n'interdit donc cette navigation entre des concepts, à partir du moment où l'enfant n'a pas à formaliser les notions et peut les manipuler intuitivement ; car s'il est impossible, par exemple, qu'il acquière la multiplication avant l'addition, en revanche, il peut aborder des situations multiplicatives avant même que le concept d'addition soit totalement maîtrisé[44].

3.2.2. Des parcours libres

Si le parcours de l'utilisateur dans *Voyage interactif au Pays des Maths* est rendu libre d'accès par une démarche volontaire, la configuration proposée est 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 une des changements les plus fondamentaux par rapport à une médiation scolaire traditionnelle. En effet, il est donné à un utilisateur la possibilité, par exemple, d'explorer 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 à ces schèmes opératoires puis au même niveau, celui lié à l'apprentissage de la multiplication. Nous verrons comment, dans le cas d'une libre navigation comme celle que nous avons rendue possible dans le cadre de l'expérimentation, les enfants construisent leurs parcours au niveau syntagmatique et au niveau paradigmatique.

Ce qui est nouveau, c'est que l'on peut faire l'hypothèse que, dans le choix des modules, l'enfant pourrait avoir sa propre rationalité qui ne sera pas nécessairement celle de l'adulte qui le guiderait dans une progression prédéterminée. 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, quitte à en faire le lieu d'un jeu *sensori-cognitif*, et renforcerait des pré-requis qui lui seraient utiles pour aborder les autres modules. Cette forme de navigation libre laisse donc, théoriquement, la possibilité à chaque utilisateur de suivre sa propre voie, qu'elle corresponde à une certaine logique apparente ou non.

---

[44] Conclusions d'un entretien avec Daniel Vagost, Maître de Conférences en Mathématiques à l'Université de Metz.

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 les règles constitutives ne l'imposent, des règles d'usage conseillent l'utilisation du produit dans un certain ordre. 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 ont cherché à positionner les icônes permettant d'accéder aux activités de façon à influencer le choix des enfants. Les nombres, déjà, associés aux différentes activités, même s'ils sont cardinaux, prennent une valeur ordinale. Leur positionnement dans l'écran, ensuite, indique une intention de la part 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 qui a 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 ! Il s'agira de voir, en réalité, comment les individus qui utilisent ces produits réagissent.

***42. Ecran-sommaire de* J'apprends à calculer**

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, à part dans *Peindre par les nombres* qui n'appartient pas aux quatre activités principales, l'enfant n'a pas la possibilité de choisir la situation qui va se présenter à lui - tout comme, d'ailleurs, au niveau de l'activité elle-même, il n'avait pas

la possibilité de le faire non plus 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 activités 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 riche, et rendu possible grâce à l'organisation hypertextuelle de toutes les situations et au processus d'action/réaction sur lequel nous reviendrons.

*

* *

Quel que soit le niveau de contraintes que les règles constitutives imposent, ce qui est certain c'est qu'on est dans tous les cas, face à une pluralité de parcours. Mais si la potentialité de ces parcours est plus ou moins riche, c'est bien dans l'actualisation de l'un d'entre eux que va se construire le sens. Car en dehors de toute utilisation, les parcours ne restent que virtuels et le sens ne naît pas, car comme le dit Bernard Lamizet, « le signifiant, dans la C.M.M[45]., n'a finalement, de matérialité que celle qui résulte du processus de lecture et de consultation du CD Rom : en ce sens, le signifiant de la C.M.M. est un signifiant virtuel, la virtualité se définissant ici comme l'exigence de la mise en œuvre d'une opération pour constituer le signifiant » (1998 : *d* 9). Au-delà de ces parcours virtuels, penchons-nous maintenant sur leur actualisation par les utilisateurs.

3.3. La co-construction des parcours

Pour que la navigation puisse avoir lieu, il a été montré qu'il est essentiel de placer des barrières entre certains nœuds de façon à ce qu'une association qui n'aurait pas de sens pour l'utilisateur ne puisse pas se faire. Sans ces règles constitutives, difficile donc de parler de parcours dans la mesure où l'absence de cohérence entre des nœuds n'en ferait

---

[45] Bernard Lamizet abrège ainsi *communication multimédiatée*.

que des unités associées, et rien d'autre. Ce qui fait que l'on peut parler de parcours, c'est que, justement, il a un sens pour l'utilisateur.

En ce qui concerne le rôle attribué à l'utilisateur dans la production du discours, un débat important existe. Certains chercheurs, en effet, voient en la possibilité pour l'utilisateur d'activer des liens pour passer d'un module à l'autre, la liberté de construire un enchaînement syntagmatique original et singulier comme Jean-Pierre Balpe pour qui « un hyperdocument est [...] tout contenu informatif constitué d'une nébuleuse de fragments dont le sens se construit, au moyen d'outils informatiques, à travers chacun des parcours que la lecture détermine » (Balpe, 1997 : 6).

D'autres, au contraire, même s'ils s'accordent avec les premiers sur le rôle actif et nouveau de l'utilisateur dans le processus de médiation, le pensent pourtant limité, comme Bernard Lamizet pour qui « [...] le lecteur du CD Rom produit lui-même les structures discursives et les parcours de lisibilité de son information, la limite indépassable de cette autonomie étant placée vers l'amont, le lecteur n'ayant cependant pas la maîtrise des sources de l'information, ni même celle du choix des informations disponibles dans le CD Rom. Le destinateur complexe de la C.M.M. ne doit pas faire oublier, en d'autres termes, que l'interactivité n'est qu'une figure de lisibilité, et, en aucun cas, une forme d'énonciation » (Lamizet, 1998 : *d* 6). Si, effectivement, celui que Bernard Lamizet nomme lecteur n'est pas à l'origine du contenu des modules, il est pourtant bien celui, qui, dans les limites que les concepteurs ont posées, va les organiser entre eux. Donc, plus qu'une nouvelle organisation du savoir, c'est bien une structuration inédite qui est mise en place. D'ailleurs, pour Jean Clément, l'hypertexte opère une déconstruction du discours en renversant la hiérarchie des informations[46]. Par son organisation en unités informationnelles et leurs liaisons potentielles, l'hyperdocument est pour ce chercheur, un ensemble semi-construit. Il est, par sa structure, construit par le concepteur et, lors de son utilisation, construit par l'utilisateur. En fait, ce qui nous apparaît, c'est que la participation de l'auteur à l'élaboration du message final réside dans la conception des modules et la mise en place des liens possibles entre eux, autrement dit, dans l'élaboration de parcours potentiels. C'est ensuite, par l'actualisation de l'un de ces parcours que l'utilisateur va jouer son rôle dans le processus de production. En agissant, il va faire des choix qui vont influer sur la structure du discours construit.

Ce qui nous semble nouveau, c'est donc que le rôle de l'utilisateur ne se limite plus à une co-construction de la signification au sens où l'on peut l'entendre généralement et va au-delà de la simple inférence d'une signification donnée lors d'un processus d'interprétation. Son intervention, par son action sur le support lui-même par l'intermédiaire d'un périphérique - le plus fréquemment de la souris -, a un rôle à jouer dans le processus de production du discours lui-même. Lorsque un lecteur ou un

---

[46] Clément Jean, intervention au séminaire du Centre de recherche sur les Médias, 1997, Metz, non publiée.

téléspectateur, par exemple, a uniquement à interpréter le message, le rôle de l'utilisateur d'un cédérom, lui, consiste à tenter d'adapter le TU interprétant qu'il est au TU destinataire qu'il représente pour l'émetteur afin de co-construire le sens avec ce dernier. La collaboration entre l'instance de production et d'utilisation renouvelle alors la façon dont il faut envisager les TU interprétant et TU destinataire. Une hypothèse théorique découle de cela : par son action, chaque TU interprétant devient co-producteur du discours, et cette co-construction bâtit un TU destinataire plus proche du TU interprétant que ne le serait un TU destinataire crée uniquement par un auteur. Le fossé qui existe entre le TU destinataire et le TU interprétant ne pourra en être que réduit, dans la mesure où il ne se situe plus que dans le contenu des différentes unités associés et dans les possibilités de liens qu'il aurait pu activer mais qui n'existent pas car non porteurs de sens.

Finalement, ce qui se pose ici, c'est la question centrale et complexe de l'interactivité dont Geneviève Jacquinot dit qu'elle « renvoie à la possibilité de rétroaction du spectateur devenu acteur, sur un programme qui du même coup, devient un énoncé "non clos" parcouru et co-construit à l'initiative de l'"interactant" » (Jacquinot, 1996a). Bernard Lamizet décrit le même type de collaboration entre concepteurs et utilisateurs lorsqu'il distingue dans ce qu'il appelle la « communication multimédiatée » le « *destinateur d'édition* » constitué par l'instance d'édition et le « *destinateur d'opération* qui est l'utilisateur du cédérom. La production du contenu serait donc le fait d'un « *destinateur complexe*. Le concept même d'interactivité peut se définir, dans ces conditions, comme l'articulation de ces deux destinateurs dans une situation de communication structurée par l'usage d'un média particulier » (Lamizet, 1998 : *d* 5). Mais s'il ne pense pas qu'il faille aller jusqu'à parler d'énonciation, comment Bernard Lamizet peut-il alors définir théoriquement ce processus original de production d'un discours ? Sans aller jusqu'à attribuer un rôle énonciatif complet à l'utilisateur, il semble pourtant difficile, à partir du moment où l'on estime qu'un sens particulier peut émerger de l'association de deux nœuds par l'activation d'un lien, de ne pas reconnaître à l'utilisateur une fonction propre dans le co-construction de son parcours.

*

* *

Ceci étant, quelles que soient les potentialités théoriques de l'interactivité, ce qui compte finalement le plus, c'est de voir ce qu'en font les deux partis de cette collaboration : les concepteurs et les utilisateurs. Car, comme le signale Geneviève

Jacquinot, « on ne peut établir une corrélation directe **entre les potentialités interactives virtuelles de la machine ordinateur** qui sont énormes et les **potentialités d'interaction signifiantes réelles proposées par les programmes** qui vont dépendre et de la capacité de l'utilisateur-élève de les exploiter, bien sûr, mais avant cela encore de la qualité interactive du programme élaboré, et donc, finalement du sens que l'utilisateur pourra donner à sa démarche d'apprentissage » (Jacquinot, 1996a). Deux analyses sont nécessaires. Après avoir vu, déjà, comment les parcours potentiels sont pensés et mis en place par les concepteurs des cédéroms du corpus, il faut maintenant examiner comment ils sont actualisés par des utilisateurs.

3.4. Quelle navigation pratiquée par les enfants ?

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

Deux précisions méthodologiques doivent être faites ici. D'une part, lors de l'utilisation des cédéroms, nous avons laissé une liberté totale aux enfants dans leur navigation qui, si elle a résulté parfois d'une négociation, celle-ci a lieu entre les enfants sans aucune intervention de notre part. S'il nous est arrivé, pour chercher à vérifier quelque chose, de leur demander de faire une activité en particulier, nous n'avons, évidemment, pas pris en compte le lien activé alors. Ce sont donc bien des résultats qui rendent compte des décisions des enfants eux-mêmes que nous allons interroger. Evidemment, nous avons systématiquement libéré l'accès à tous les *Pays* de la spirale dans *Voyage interactif au Pays des Maths* sans le faire devant les enfants, afin qu'ils ne sachent pas explicitement qu'un parcours est prédéterminé, de manière à voir comment ils sont influencés ou non dans leurs choix, uniquement par la façon dont le cédérom se donne à être utilisé.

D'autre part, précisons ici que, comme précédemment, pour obtenir les résultats chiffrés qui apparaîtront ensuite sous forme de graphique, nous n'avons pris en compte que les informations que nous avons été en mesure de vérifier. En effet, pour éviter tout risque d'induction de notre part lors d'interprétations qui n'auraient pas lieu d'être, nous n'avons considéré que les choix que les enfants ont exprimé soit en confirmant ou en infirmant les hypothèses que nous leur avons soumises, soit spontanément afin de convaincre leur camarade d'activer tel lien plutôt qu'un autre. Notons ici particulièrement l'intérêt de la mise en place de binômes dans le protocole expérimental

qui a permis - parce qu'elle a forcé la verbalisation - le recueil des données. Il ne nous est pas possible de vérifier autrement la véracité des réponses ou des informations données par les enfants, ni de mesurer, par exemple, s'il y a des éléments qui interviennent inconsciemment dans leurs choix. Mais comme ce sont les co-constructeurs du parcours eux-mêmes, qui explicitent les raisons de leur navigation, ces données sont pertinentes dans la mesure où leurs conditions d'obtention sont clairement explicitées.

3.4.1. Choix motivés et non motivés

Lors de l'observation de l'utilisation des cédéroms du corpus par les enfants, nous nous sommes rendu compte que tous les liens qu'ils activaient ne faisaient pas forcément suite à une décision : sur 98 liens qui ont été activés par les enfants lors de l'ensemble de l'utilisation de *Voyage interactif au Pays des Maths*, 12 l'on 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 se donnent à être activés d'une certaine manière. Même si en apparence donc, 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 nous permet d'aller au-delà de la simple hypothèse au risque de faire des interprétations qui n'auraient plus rien de scientifiques car elles ne reposeraient plus sur des éléments concrets et objectivables, ne serait-ce que par la parole.

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 %), nous semble lié à la façon dont les différentes activités sont proposées. En effet, nous avons 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 choix est effectivement lors des utilisations de *Voyage interactif au Pays des Maths* est liée, comme nous le verrons, 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 les *figures 22, 23, 24* et *25*, 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.

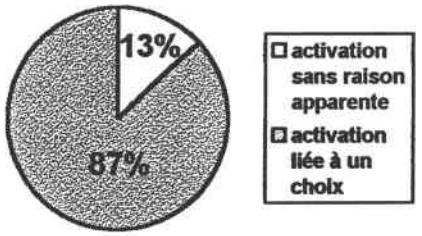


Fig. 23 : 1ère utilisation de **Voyage interactif au Pays des Maths**

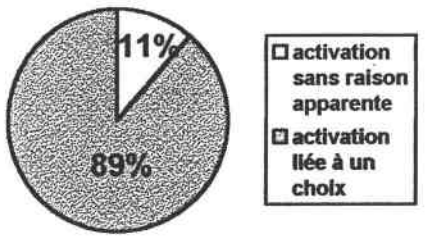


Fig. 24 : 2ème utilisation de **Voyage interactif au Pays des Maths**

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

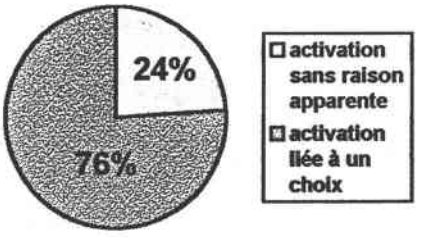


Fig. 25 : 1ère utilisation de **J'apprends à calculer**

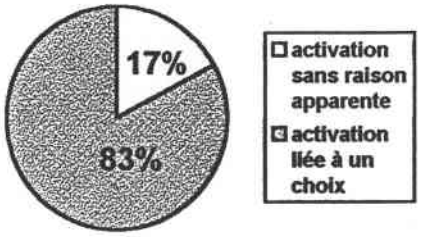


Fig. 26 : 2ème utilisation de **J'apprends à calculer**

Pour ce logiciel, lors de la seconde utilisation, les enfants ont une raison 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 actualisation par l'enfant d'un parcours virtuel il y a, effectivement, 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 choix non motivés, 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 celle-ci n'est pas forcément celle prévu par les concepteurs.

3.4.2. 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, nous avons, pour la moitié des groupes, indiqué aux enfants le titre des différents *Pays*, sans autre marque qui aurait pu influencer leur décision[47]. 71,5 % d'entre eux ont dans ce cas, effectué un choix correspondant à la progression de la spirale, alors que seulement 28,5 % ont pris des « libertés » par rapport à cet ordre fortement suggéré par la présentation. En ce qui concerne les groupes auxquels nous n'avons rien précisé par rapport au nom des *Pays*[48], 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 en est l'illustration claire (A : 55) :

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 co-construction du parcours.

---

[47] Il s'agit des enfants de l'école de Mondelange.

[48] Il s'agit des enfants l'école de Bronvaux.

D'autre part, les données chiffrées montrent que, lorsque les enfants ont à leur disposition des éléments complémentaires par rapport au contenu 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 que nous représentons 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 fait, 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...). Les enfants ont, cependant perçu la possibilité d'une navigation libre dont ils n'auraient pas forcément pris conscience sans qu'on leur lise les noms de pays ou dont ils n'auraient pas osé usé, sans cette autorisation implicite de notre part.

Lors de la seconde séance d'utilisation du cédérom, nous avons lu à tous les enfants les noms des *pays*. Seuls 35 % d'entre eux ont alors suivi l'ordre de la spirale. 65 % d'entre eux ont utilisé la possibilité qu'ils avaient de parcourir librement les différents modules. Trois raisons peuvent expliquer ce changement important dans ces proportions. 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 - sur lesquels nous reviendrons - 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 nous n'avons pas pu vérifier dans la mesure où notre échantillonnage n'était pas suffisamment important mais qui renvoie à une corrélation que nous avons 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 nôtre dans le travail présent.

Ce que nous pouvons conclure par rapport à cette première analyse de la navigation liée aux différents *pays* de la spirale, c'est que, si une influence se fait sentir de la part des concepteurs dans le choix que font les enfants d'activer tel ou tel lien, il

semble difficile de parler réellement de co-construction d'un parcours par l'utilisateur. Il s'agirait plutôt d'une illusion de navigation qui, finalement, tel que le produit se présente, sans explicitation orale du nom des *pays*, revient dans la totalité des cas lors de la première utilisation, à une situation où l'accès à tous les modules principaux ne serait pas permis et obligerait un parcours linéaire au niveau syntagmatique.

3.4.3. Les raisons des choix

Après ces premières analyses générales, nous avons cherché à catégoriser, lorsqu'un choix était motivé, les raisons de cette motivation de manière à comprendre quelle pouvait y être la part d'influence du support et où pouvait se situer une véritable co-contruction du parcours par la volonté de l'utilisateur. Nous retrouverons dans les différents graphiques, la proportion des choix non motivés. Nous aurions pu les supprimer de cette analyse détaillée en calculant les pourcentages des raisons à l'origine de l'activation de chaque lien par rapport à l'ensemble des activations de liens motivés. Mais dans la mesure où ces liens en apparence non motivés font partie intégrante de l'analyse de la navigation, les faire apparaître nous semble beaucoup plus représentatif de la réalité.

De la même manière, il nous 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. Prendre en compte les passages entre les modules de la même manière que n'importe quel autre lien est donc indispensable pour rendre compte de la réalité de l'utilisation. Les enfants ayant montré qu'ils ne faisaient pas la différence entre les liens syntagmatiques - entre les différets modules - et paradigmatiques - entre les activités d'un module – nous les avons pris en compte de manière équivalente. Si nous n'intégrions pas en même temps ces deux types de navigation dans nos valeurs, cela reviendrait finalement à catégoriser de manière trop fermée une navigation hypertextuelle, qui par définition, peut se faire au-delà de niveaux hiérarchiques définis.

La prise en compte du contenu mathématique des activités dans le choix

A l'observation des chiffres des tableaux des *figures 27* et *28*, on s'aperçoit de la diversité des raisons à l'origine de l'activation d'un lien et de leur importance relative entre la première et la seconde utilisation. Relevons en particulier que, lors de la première utilisation, la prise en compte de la notion mathématique dans le choix ou dans l'élimination d'une activité au profit d'un autre choix n'a été qu'une seule fois à l'origine d'une activation de lien[49]. Ce qui devrait être, théoriquement, un élément fondamental de la co-construction du parcours si l'on estime que les utilisateurs

[49] Pour les mettre en évidence, nous avons grisé les cases correspondant à ces raisons dans les tableaux des *figures 27* et *28*.

peuvent faire des choix en fonction du contenu de ce qui leur est proposé - de leurs besoins, de leurs lacunes, ou pourquoi pas de leur goût - est, au contraire, sans aucune signification pour les enfants qui n'en tiennent pas compte dans leurs décisions. Si les chiffres sont un peu plus élevés lors de la seconde utilisation, cela s'explique vraisemblablement par une connaissance du produit qui permet peut-être un certain recul par rapport aux choix effectués. Un enthousiasme débordant à découvrir le produit peut en effet faire que l'utilisateur ne se penche pas sur des contenus particuliers. Notre conclusion est que lors d'une première utilisation d'un produit à visée éducative, les enfants ne co-construisent pas leur parcours par rapport au contenu des modules. En revanche, lors d'une seconde utilisation, le contenu entre en partie dans les raisons du choix des liens, sans pour autant représenter une part importante comme le montreront les *figures 29* et *32*.

Mais examinons déjà les choix effectués par les enfants lors des deux utilisations des cédéroms :

Voyage interactif au Pays des Maths	1ère utilisation	2ème utilisation
Suivi de l'ordre de la spirale au niveau du sommaire	15	5
Suivi d'un ordre de gauche à droite à l'intérieur d'un module	2	0
Suivi d'un ordre de droite à gauche à l'intérieur d'un module	17	9
1er choix : bouton du milieu	3	4
Volonté de faire toutes les activités d'un module	3	7
Activité connue	5	9
Activité inconnue	1	2
Augmentation du niveau de difficulté	0	2
Diminution du niveau de difficulté	1	1
Identification de la tâche à effectuer	1	0
Prise en compte de la notion mathématique dans le choix	0	3
Prise en compte de la notion mathématique pour éliminer un choix et en faire un autre	0	0
Attrait pour l'icône	0	1
Pas de raison apparente	7	5

Fig. 27. Nombre de liens activés pour des raisons données dans **Voyage interactif au Pays des Maths**

J'apprends à calculer	1ère utilisation	2ème utilisation
1er choix : activité en haut à droite	4	1
Suivi d'un ordre de gauche à droite	2	0
Suivi d'un ordre de droite à gauche	0	0
Volonté de faire toutes les activités d'un module	2	0
Activité connue	3	12
Activité inconnue	1	3
Augmentation du niveau de difficulté	6	3
Diminution du niveau de difficulté	1	0
Identification de la tâche à effectuer	3	1
Prise en compte de la notion mathématique dans le choix	0	2
Prise en compte de la notion mathématique pour éliminer un choix et en faire un autre	1	2
Attrait pour l'icône	2	1
Pas de raison apparente	8	5

***Fig. 28. Nombre de liens activés pour des raisons données dans* J'apprends à calculer**

La navigation dans Voyage interactif au Pays des Maths

Pour pouvoir, maintenant, examiner de façon plus détaillée les raisons qui motivent les choix de navigation des enfants, observons-les représentées sous une forme proportionnelle :

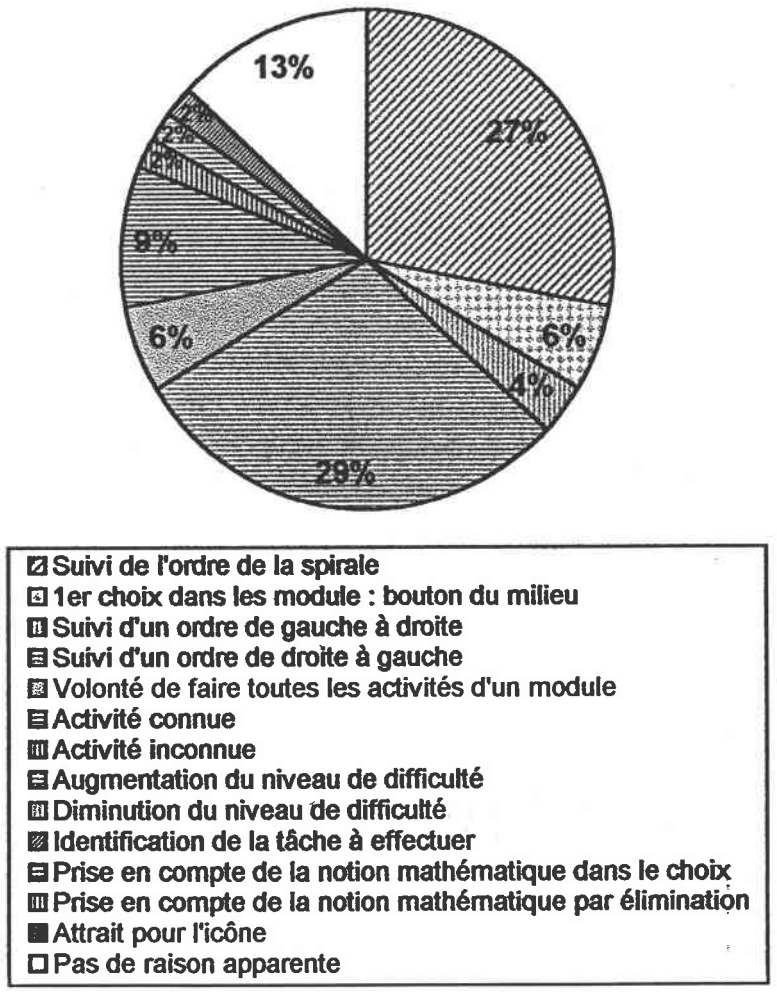


Fig. 29. Représentation proportionnelle des raisons de l'activation des liens lors de la 1ère utilisation de **Voyage interactif au Pays des Maths**

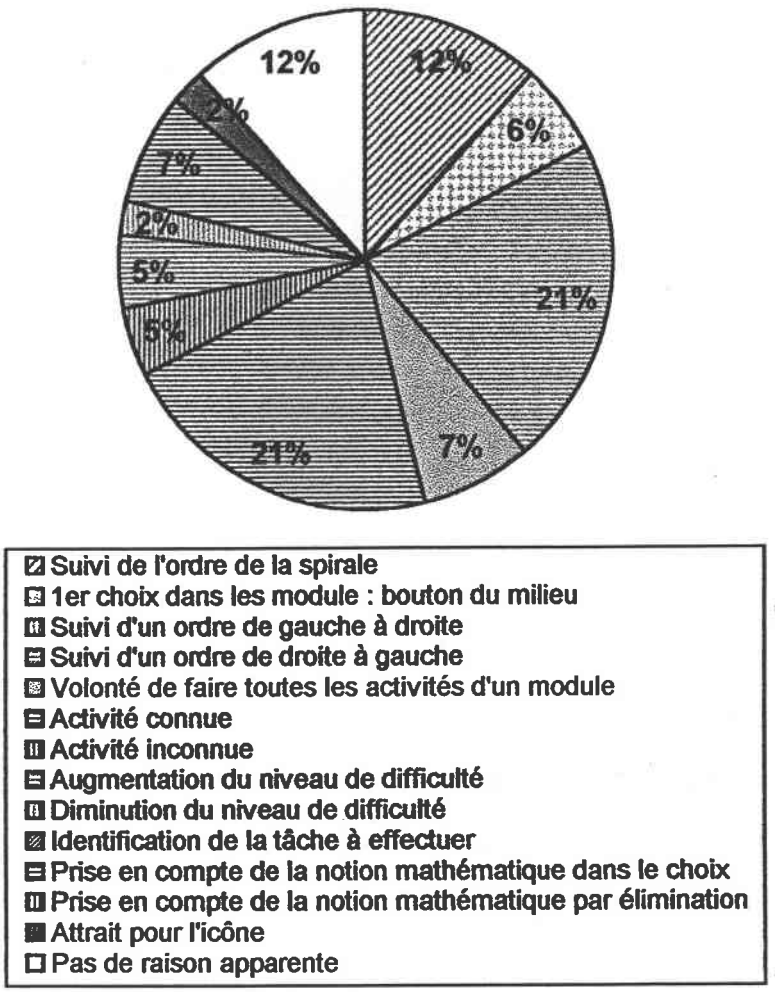


Fig. 30. Représentation proportionnelle des raisons de l'activation des liens lors de la 2ème utilisation de **Voyage interactif au Pays des Maths**

Sans revenir en détail sur la façon dont la présentation en spirale des différents modules intervient effectivement - selon le souhait explicitement énoncé des producteurs du cédérom - sur le choix de navigation des enfants, nous pouvons simplement relever à nouveau que cette influence baisse lors de la seconde utilisation au cours de laquelle tous les enfants ont entendu le titre des *Pays*, puisqu'elle passe de 27 % à 12 %.

Nous avons dit précédemment que les concepteurs cherchaient également 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 ? 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 associé 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 TU interprétants que sont les enfants observés semblent, sur ce point, s'être identifiés relativement bien au TU destinataire créé, comme le montrent les propos de Pauline (A : 126) :

> 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.*

Le TU destinataire 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 et représentant en tout 56 % des raisons de l'activation d'un lien lors de la première utilisation et 33 % lors de la seconde, n'a pas pour autant paralysé la navigation des enfants liée à d'autres raisons relativement variées. Une véritable co-construction du discours par l'utilisateur a donc effectivement eu lieu dans un certains nombre de cas.

La proportion des raisons liées à l'activation de certains liens restent stables, eux aussi d'une utilisation à l'autre, sans pour autant représenter une part importante : c'est le cas, par exemple, de la volonté des enfants de pratiquer toutes les activités d'un même module (6 et 7 %) ou du fait qu'ils choisissent en priorité le bouton du milieu dans les activités (6 %).

En revanche, certaines raisons sont plus mobilisées au cours de la seconde utilisation qu'au cours de la première. En effet, on remarque sur la *figure 26* qu'un seul enfant active un lien de façon à modifier le niveau de difficultés de l'activité, alors qu'ils sont 3 ensuite[50]. Si certains enfants ont un peu mieux entrevu les possibilités d'adaptation de leur parcours à leur propre niveau que d'autres, ils restent pourtant peu nombreux. Alors que, théoriquement, ce type d'adéquation semble très riche, il se révèle finalement peu utilisé par les enfants. Ceux-ci n'estiment-ils pas utile cette possibilité d'adapter leur parcours à leurs besoins spécifiques en terme de niveau de difficulté ou n'ont-ils pas suffisamment perçu cette possibilité dans la façon dont les *Pays* de *Voyage interactif au Pays des Maths* sont répartis ?

Si les enfants sont 5 % à cliquer sur une activité inconnue lors de la seconde utilisation - qu'une prise de confiance dans la capacité à maîtriser la médiation technique et la médiation avec le monde - peut expliquer, ce mouvement vers l'inconnu

---

50 Nous avons additionné ici les raisons liés à une volonté d'augmenter et de diminuer le niveau de difficulté d'une activité.

reste globalement très peu de mise : on constate au contraire une volonté beaucoup plus importante de la part des enfants, de faire des activités déjà pratiquées et devenues familières lors de la seconde utilisation que lors de la première. Précisons là que la possibilité de multiplier les activités lors de la première séance de test était réduite de par la partie de la séance accordée au questionnement sur les représentations. Les enfants n'ont donc pas pu faire plus de deux ou trois activités au maximum : ils ont souvent souhaité dans ce cas diversifier les activités et ils n'ont activé des liens pour refaire une activité déjà connue que dans 9 % des cas.

Pourtant retrouver une activité faite lors de la séance précédente a été la motivation de beaucoup : 21 % des liens ont été activités par les enfants qui ont souhaité refaire une activité qui leur avait plu. La construction du parcours est effective, dans la mesure où, là, elle se base sur un véritable choix de l'utilisateur.

Nous avons vu précédemment, dans les tableaux des *figures 27 et 28* que la prise en compte de la notion mathématique n'intervenait pas lors de la première utilisation. Dans la seconde utilisation de *Voyage interactif au Pays des Maths*, en revanche, 7 % des liens sont activés parce qu'ils donnent accès à une activité choisie pour son contenu mathématique.

Notre conclusion à propos de la navigation dans *Voyage interactif au Pays des Maths* est que, si le parcours est très largement guidé même dans le cas de figure où il n'est pas imposé - c'est-à-dire où tous les accès sont libérés -, cela n'est que lors de la seconde utilisation que les utilisateurs commencent à vraiment co-construisent par l'activation de liens motivés par des choix réels. Une connaissance de la médiation technique, une approche de la structure du produit et du contenu des activités favorise donc la co-construction de leur parcours par les enfants.

La navigation dans J'apprends à calculer

Tout comme nous l'avons fait pour *Voyage interactif au Pays des Maths*, nous proposons deux graphiques présentant de façon proportionnelle les chiffres figurant dans le tableau de la *figure 28*.

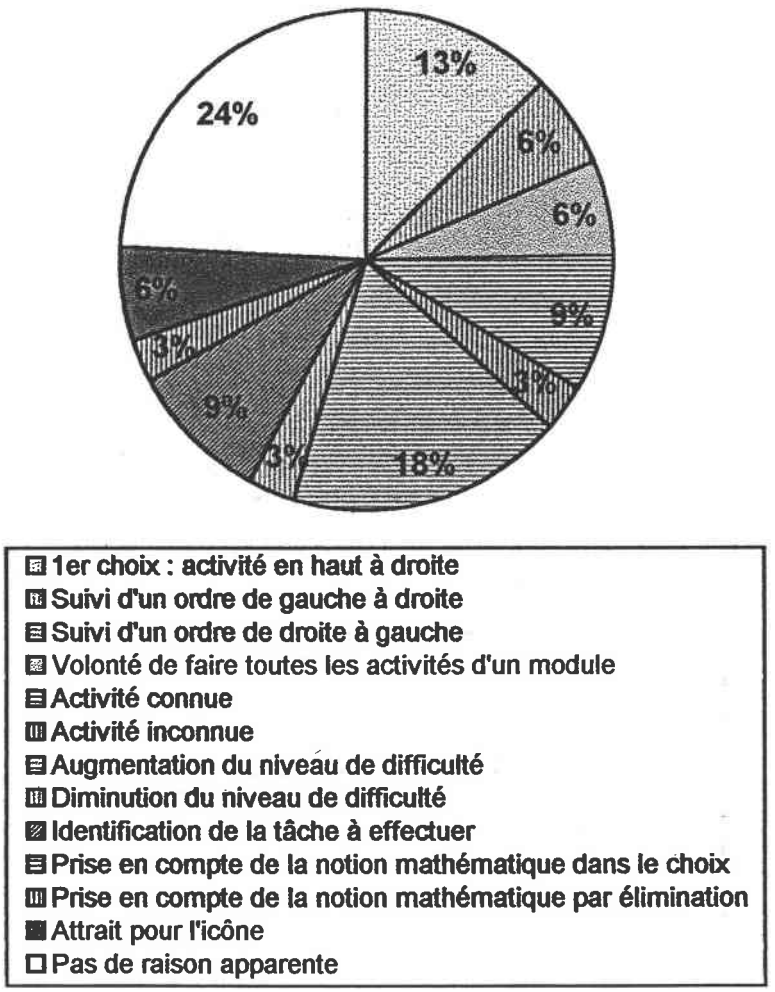


***Fig. 31. Représentation proportionnelle des raisons de l'activation des liens lors de la 1ère utilisation de* J'apprends à calculer**

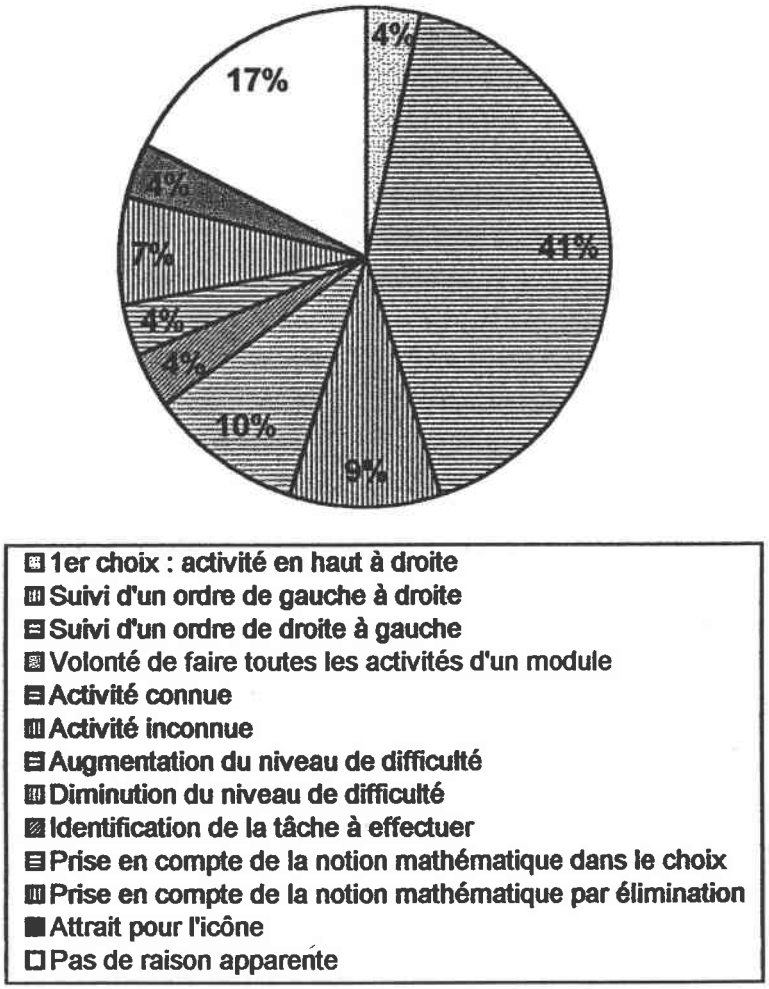


***Fig. 32. Représentation proportionnelle des raisons de l'activation des liens lors de la 2ème utilisation de* J'apprends à calculer**

Il n'y a pas de raison dominante de l'activation des liens, comme c'est le cas dans le graphique de la *figure 29* concernant 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 celui-ci a été prescrit 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 13 % 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

18 % des cas et qu'il ne le fait plus que dans 4 % des cas lors de la seconde utilisation, mais en plus, lorsqu'il le fait, il suit l'ordre inverse à celui prescrit.

De fait, la navigation apparaît donc plus comme le résultat d'une co-construction 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 4 %) et l'identification de la tâche à effectuer (9 et 4 %), les enfants privilégiant au choix de la nature de l'activité simulée, la notion mathématique qui lui est inhérente. Alors que la notion mathématique n'est prise en compte dans le choix, lors de la première utilisation, uniquement dans un processus d'élimination (3 %), elle intervient dans ce même but dans 7 % des cas et est à l'origine du choix d'une activité dans 4 % des liens activés. Ces chiffres portant sur un échantillonnage réduit, il est difficile de tirer de réelles conclusions de pourcentages aussi faibles Cela n'est donc qu'une hypothèse que nous émettrons 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 médiation avec le monde 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 9 % entre la première et la seconde utilisation.

Nous avons expliqué précédemment que les buts internes au cédérom n'attiraient pas particulièrement l'attention des enfants et ne constituaient pas pour eux une vraie motivation. Cette réaction, au-delà de leurs mots, est confirmée par leurs actes : seuls deux enfants activent des liens pour finir une activité qu'ils avaient commencée afin de faire se remplir la *machine à glace* et plus aucun utilisateur ne le fait lors de la seconde utilisation.

On constate, en outre, en observant la *figure 31* que les enfants, lors de la seconde séance, font de façon importante les activités déjà effectuées. 41 % des liens activés le sont dans le but d'accéder à une activité connue des utilisateurs alors qu'ils n'étaient que 9 % lors de la première utilisation. Dans un mouvement inverse, on constate qu'alors qu'à la première utilisation les utilisateurs activaient dans 19 % 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. Nous formulons deux hypothèses pour expliquer ces phénomènes. D'abord, en ce qui concerne cette dernière manifestation, on peut se demander dans quelle mesure la complexité de la procédure permettant aux enfants de changer de niveau ne peut pas être en cause. En effet, puisqu'il est nécessaire de quitter le cédérom puis de le relancer, afin d'avoir accès à nouveau à l'écran d'inscription pour choisir un autre niveau, 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 peut expliquer une activation moins importante des liens permettant de changer de niveau. Ensuite, la corrélation entre cette diminution - qui peut être causée par le désir de ne pas voir augmenter la difficulté - et la pratique très importante d'activités déjà rencontrées peut renvoyer à l'hypothèse suivante : les enfants ne manifestent-ils pas, globalement, une volonté de pratiquer ces activités sous la forme d'un jeu *sensori-cognitif* ? Cette hypothèse peut se vérifier dans certains cas. Dans d'autres, elle est infirmée par l'analyse détaillée des situations d'expérimentation, sur lesquels nous reviendrons dans le dernier chapitre. Et quand bien même les enfants pratiqueraient-ils ces activités comme des jeux d'exercice, le fait que ce cédérom adapte le niveau en proposant des variables plus ou moins élevées les ferait progresser dans la maîtrise de la médiation avec le monde, sans même qu'ils ne s'en aperçoivent.

*

* *

Finalement, lorsque la façon dont le cédérom se donne à être utilisé n'est pas trop prégnante et n'influence pas trop la navigation des utilisateurs, ceux-ci expriment bien leur diversité dans la façon dont ils font leurs choix pour co-construire leur parcours. Cependant, la question 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. Ce qui nous paraît très différent, dans ce que nous avons constaté de la navigation par des enfants, de ce que nous avons pu lire de l'utilisation des cédéroms par des adultes, concerne le rapport que les deux catégories d'utilisateurs établissent entre les différents éléments qu'ils associent par des liens.

Alors que dans une hypothèse théorique, nous envisagions 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 des potentialités. Celles-ci risqueraient même, de par la difficultés de ces utilisateurs particuliers 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. Cependant, la navigation volontaire d'un module à un autre 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 forcé de suivre un parcours fixe, normalisé qui ne leur correspond pas forcément. Cette façon de penser le TU destinataire, qui en fait, n'oblige pas le TU interprétant à occuper une place active dans la co-construction du discours, convient bien aux enfants qui ne cherchent pas à justifier *a posteriori* de la cohérence de leur navigation. En revanche, là où il cherchent effectivement une signification, c'est dans l'association entre leurs actions et les réactions du logiciel.

Chapitre 5

La médiation entre l'utilisateur et le monde

Potentiellement, le cédérom peut, nous l'avons vu, s'adapter de manière particulièrement précise à l'utilisateur en lui proposant des informations de nature variée et en lui attribuant une tâche de co-construction de parcours.

Réellement, les choses se révèlent plus compliquées que cela et les écarts, par rapport à ce que pourrait être un modèle idéal, apparaissent dès que l'on observe les usages. Même s'ils n'exploitent pas forcément toutes les potentialités du support cédérom, les produits du corpus font preuve, malgré tout, dans un certain nombre de cas de la mise en place d'une nouvelle forme d'écriture, inédite. Si les cédéroms réussissent à s'adapter relativement bien aux utilisateurs, une question fondamentale subsiste : comment ces dernier parviennent-ils, eux, à s'adapter au cédérom ? Nous avons vu dans le chapitre 3 que les procédures manipulatoires que l'enfant doit faire pour que la médiation technique soit possible, sont assez vite maîtrisées même si elles nécessitent quasiment toujours une aide humaine - ne serait-ce que ponctuelle - lors de la première utilisation ; elles ne posent par la suite de réels problèmes que de façon assez exceptionnelle. Mais cette médiation passe également par un certain nombre de codes qui sont propres à chaque cédérom, bien que l'on retrouve souvent des éléments récurrents d'un titre à l'autre. Le cédérom peut effectivement permettre de faciliter la médiation entre l'enfant et le monde en court-circuitant notamment, comme nous le verrons ensuite, le passage par le langage verbal mais encore faut-il que le codage qui est propre à la médiation technique ne la rende pas trop complexe. Comme le signale G. Kuntz, chercheur en mathématiques, « l'usage efficace [du multimédia] nécessite, comme le livre, un apprentissage qui est loin d'être simple » (2000 : 470). Au-delà de la question, elle-même très vaste, de la navigation dans un hypertexte se posent encore un certain nombre de problèmes qui ne sont pas souvent évoqués par les chercheurs qui travaillent sur le multimédia et qui pourtant sont fondamentaux. Si des difficultés importantes sont rencontrées par les enfants dans l'interprétation des signaux émis par le support, la relation avec le savoir qui en dépend ne risque-t-elle pas d'être très délicate et le cédérom de ne plus pouvoir remplir sa fonction ?

En examinant, d'une part, la façon dont les enfants ont appréhendé la médiation mise en place par les titres de notre corpus (1), il s'agira de déterminer quels sont les codes en vigueur et comment les enfants se les approprient. De la même manière, une utilisation efficace d'un cédérom par un utilisateur nécessite qu'il interprète correctement les réactions du logiciel. Les enfants y parviennent-ils ? D'autre part, l'existence même de ces règles et du processus d'interaction vont permettre la manipulation de représentations et la mise en place de démarches de construction du savoir par les utilisateurs par des hypothèses successives qui, toutes deux vont faciliter l'appropriation du monde par l'apprenant. A partir de ces constats et de l'ensemble des

observations réalisées, nous proposerons une façon de caractériser la manière dont les enfants abordent le média cédérom, en esquissant un modèle de ce que nous appellerons le contrat de médiation (2).

1. La compréhension des codes et règles de médiation

Lorsqu'ils utilisent un cédérom, les enfants sont face à un type de médiation technique particulier qui, tout en ayant des points communs avec d'autres qu'ils connaissent, a ses spécificités. D'une part, le périphérique qu'est l'écran renvoie de manière évidente au média télévision dans la mesure où l'image est accessible à chacun, individuellement. Nous verrons pourtant ensuite que la façon dont les enfants conçoivent la médiation par le cédérom est différente de celle qu'ils connaissent avec la télévision. D'autre part, si certains enfants, comme nous l'avons déjà noté, associent le fonctionnement d'un cédérom auquel on accède par un ordinateur avec celui d'un jeu vidéo disponible sur une console, ils ont malgré tout bien conscience qu'ils sont face à un média spécifique : lors de l'expérimentation, lorsqu'il a été question de jeu vidéo, cela a toujours été pour établir une comparaison avec le contenu des activités pratiquées et jamais un enfant n'a fait de confusion entre les deux médias pour autant.

Ce que le cédérom a de commun avec le jeu vidéo, c'est le principe d'action/réaction, appelé couramment *interactivité*. Si nous avons vu dans le chapitre 3 comment l'enfant perçoit les règles de la médiation technique pour avoir une manipulation de la souris adaptée, il faut maintenant savoir comment il parvient à donner du sens à la réaction qui va suivre. Comment les enfants interprètent-ils d'abord, la signification des signes de la médiation par le cédérom (1.1.) et les réactions de l'ordinateur (1.2.) ? Mais parvenir à une médiation efficace suppose surtout, au-delà de ce premier niveau d'interprétation, de pouvoir donner un sens au processus d'action/réaction (1.3.).

1.1. L'interprétation des codes de la médiation

Le *Dictionnaire encyclopédique* des éditions Hachette définit la notion de code comme un « système conventionnel de signes ou signaux, de règles et de lois, permettant la transformation d'un message en vue d'une utilisation particulière » (Hachette, 1999). Si l'ensemble de la communication fonctionne à l'aide de codes qui régissent les différents espaces sociaux, les relations entre les individus eux-mêmes et avec le monde qui les entoure et qui sont acquis progressivement tout au long de la vie, les codes de la médiation technique, eux, doivent faire l'objet d'un apprentissage rapide parallèlement à celui que le cédérom éducatif est censé faciliter. Cette médiation est, de plus, gérée par un code qui n'est pas le même d'un titre à l'autre, même si des permanences existent. Comme le signale Bernard Lamizet, le « processus complexe » constitué de la lecture et de la consultation d'un cédérom relève « d'une sémiotique particulière » (Lamizet, 1998 : *d* 5). Il existe un niveau de codage supplémentaire à celui des signes en vigueur

dans l'entourage de l'enfant car « la sémiotique complexe de la [communication multimédiatée] articule à la logique sémiotique classique de l'arbitraire du signe la logique interactive de l'arbitraire des stratégies de consultation et d'usage » (Lamizet, 1998 : *d* 5-6). Mais, alors que les codes utilisés par le langage, par exemple, peuvent faire l'objet d'explicitations par l'utilisation de la fonction méta-linguistique par les partenaires d'un échange verbal dans une relation d'action/réaction qui permet de prendre en compte des situations non prévues, la signification des signes du code de l'interface entre l'individu et la machine, ne peut pas être négociée ni explicitée au-delà de ce qui est prévu par le logiciel. Ce qui est particulier au cédérom par rapport à la relation de communication strictement humaine, - tout comme d'autres média -, c'est que l'on a affaire à un code imposé et à un mouvement de réajustement des interprétations au cours de l'utilisation qui ne pourra être fait que par le seul utilisateur car les possibilités d'adaptation du support à l'enfant sont déjà prévues d'avance et de ce fait, sont figées depuis la phase de production du titre. Une spécificité nous apparaît pourtant, par rapport à ce que Bernard Lamizet nomme la « logique interactive » qui, lorsque les processus d'interprétation des codes utilisés par d'autres médias se limitent au niveau de la réception du message, une non-compréhension des codes du cédérom remet en question la suite du message en lui-même. Dans le chapitre précédent, nous avons vu que certains chercheurs, dont Bernard Lamizet lui-même, refusaient d'attribuer un rôle énonciatif à l'utilisateur. Nous pourrions lui répondre là, que même sans qu'il ne soit question de navigation, la compréhension des codes par l'utilisateur qui va agir et provoquer une réaction du support, différente selon le degré d'exactitude de l'interprétation, intervient bien au niveau de la fonction énonciatrice. La bonne ou mauvaise compréhension des signes peut engendrer, en effet, des modifications sur la suite du parcours en construction. Si le code utilisé est bien un choix des concepteurs, les conséquences de la bonne interprétation des signifiants vont porter, elles, sur l'actualisation de l'hypertexte.

Avant que le cédérom puisse être un médiateur privilégié dans la relation que l'enfant doit entretenir avec le monde qu'il a à apprendre, le code qu'il emploie doit d'abord pouvoir, en lui-même, être compris de l'utilisateur. Si les codes d'autres médias sont relativement fixés, même s'ils peuvent être déclinés d'un média spécifique à l'autre - comme le seraient par exemple, les codes iconiques de chaînes de télévision qui ne viseraient pas du tout le même public -, il n'en est pas de même pour le cédérom, support récent qui commence seulement à construire une sémiotique particulière. Si des constantes, liées aux contraintes fixées par la technique existent effectivement dans les codes employés par les cédéroms du corpus, ceux-ci nous apparaissent pourtant encore relativement peu uniformes d'un titre à l'autre. La nouveauté du média est-elle la raison de ces diversités de codes utilisés ? En tout cas, ces variations ne facilitent certainement pas la tâche des enfants qui doivent s'adapter aux codes d'un nouveau média, percevoir les nuances spécifiques de chaque titre, et reconnaître, comme telles, certaines

incohérences entre les différentes sémiotiques, sans chercher à y lire un sens qui n'existe pas.

Les enfants ont compris, de par les procédures qu'ils doivent appliquer pour entrer dans la médiation technique, que leur action consiste principalement à cliquer et à déplacer la souris dans un plan horizontal pour que le curseur se déplace à l'écran. Le repérage des endroits où ils doivent cliquer et la relation qu'ils établissent entre leurs action et les réactions du logiciel, en revanche, peuvent poser un certain nombre de problèmes.

1.1.1. Le repérage des zones actives et de leur fonction

La médiation technique, en raison du mode d'interface choisi, nécessite le passage de l'information qui va de l'utilisateur vers la machine par la souris qui permet de cliquer sur des zones dites « actives » ou « sensibles » de l'écran. Deux niveaux se mettent en place, en fonction de la compréhension par l'utilisateur de la façon dont il convient d'entrer en communication avec le média. Le premier, dont nous avons déjà parlé dans le chapitre 3 sur la manipulation, est celui des procédures elles-mêmes. A un second niveau, si les utilisateurs ont compris qu'il fallait cliquer sur des zones actives, il leur reste une difficulté centrale et complexe, parce que n'étant pas résolue une fois pour toute : leur identification.

Ce que nous pouvons constater, lors de l'observation, c'est que, globalement, ils ont bien compris que les zones actives sont associées à des fonctions particulières. Benjamin, par exemple, lorsqu'il nous demande, alors que nous venons de lui expliquer que s'il souhaitait interrompre le générique, il pouvait cliquer, ne se satisfait pas de cette information qui lui semble incomplète. Il demande *« où ça ? » (A : 43)*. Par cette question, *a priori* anodine posée très fréquemment par les enfants, le petit garçon montre bien qu'il a intégré le fait que l'endroit où il va cliquer est loin d'être neutre et que la fonction qui permet d'interrompre l'animation pourrait être associée à un endroit précis de l'écran - ce qui n'est en l'occurrence pas le cas.

Les enfants ont en effet souvent conscience qu'une icône ou qu'un personnage peuvent avoir une fonction précise. Nicolas, en nous demandant des explications complémentaires à celles fournies par le cédérom *Voyage interactif au Pays des Maths* fait preuve, d'ailleurs, d'une volonté de s'approprier ce code de façon à pouvoir l'utiliser et prendre sa place d'interlocuteur dans cette relation avec le cédérom (A : 54) :

Nicolas : *- Et si on appuie sur « stop », ça fait quoi ?*
Observateur : *- On quitte le cédérom.*
Nicolas : *- Et si on appuie sur le jeu, là ?*

Si le fait qu'il faille « appuyer » est intégré très largement par les enfants, comme nous le verrons ensuite, l'endroit où il faut le faire, en revanche, pose plus de problèmes et peut constituer une véritable entrave à l'échange entre l'enfant et l'ordinateur. Face à l'écran de *Voyage interactif au Pays des Maths* où elles viennent d'inscrire leur nom, Claire et Eva ne savent plus comment poursuivre leur action en direction du logiciel (A : 133) :

Observateur : *- Vous avez un problème ?*
Claire : *- Ben, on sait pas comment il faut faire.*
Observateur : *- Qu'est-ce que tu en penses, Eva ?*
Eva : *- Ben...*
Observateur : *- Qu'est-ce qu'il faut faire ?*
Claire : *- Il faut cliquer quelque part.*
Observateur : *- Mais le problème, c'est de savoir où, c'est ça ?*
Claire : *- Oui.*

La façon dont Claire pose la question est bien indicative du type de difficulté qu'elle rencontre. Un certain nombre d'enfants, en effet, alors qu'ils savent ce qu'ils veulent faire - par exemple atteindre une activité ou à l'intérieur d'une activité, réaliser une action donnée -, utilisent l'adverbe « comment » dans leurs questions. C'est donc bien ici - et même au-delà des procédures elles-mêmes -, la médiation technique qui est strictement concernée. Ces questions non résolues risquent de remettre en cause la fonction du cédérom : mettre l'enfant dans une situation de médiation privilégiée avec le monde. Si l'utilisateur reste face à une obstacle au niveau de la médiation technique elle-même, comment penser qu'il pourra entrer dans une relation avec le monde *via* cette médiation ?

Dans la mesure où nous étions présente et où nous souhaitions pouvoir observer des caractéristiques précises, nous sommes intervenue pour permettre aux enfants de franchir ces barrages, mais la question de savoir s'ils auraient fini par réussir à les franchir eux-mêmes sans se décourager reste posée. Si certains enfants, dont nous avons feint d'ignorer les questions ont pu après un peu de réflexion trouver eux-mêmes les zones sensibles sur lesquelles il convenait de cliquer pour entraîner la réaction qu'ils attendaient, d'autres étaient beaucoup plus en difficulté et notre aide leur a été précieuse.

La question de la manipulation de la souris, dont nous avons déjà parlé, est une des difficultés que peut poser la médiation par le cédérom qui est la plus souvent évoquée par les chercheurs. Elle est pourtant loin d'être la seule et la plus problématique, comme nous l'avons montré dans le chapitre 3. En revanche le code, lui, parce qu'il renvoie à toute la complexité d'une sémiotique, nécessite souvent de la part des enfants, la mise en place d'une série d'hypothèses avant de passer à l'action. Justine et Elodie, par exemple, alors qu'il s'agit déjà pour Elodie de la seconde utilisation de

Voyage interactif au Pays des Maths, ne sont pas en mesure d'identifier l'endroit où elles doivent cliquer au niveau de l'écran-sommaire du *Pays 1 : Formes et motifs* pour accéder à une activité (A : 164) :

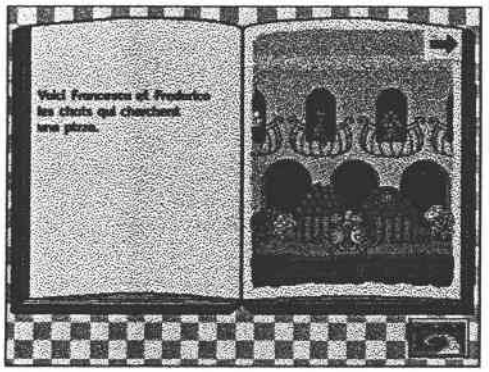
Elodie : - *Où je clique ?*
Observateur : - *Où tu veux ! Tu as une idée, Justine ? Où est-ce qu'on pourrait cliquer ?*
Justine : - *Il faut cliquer pour avancer.*
Observateur : - *Où est-ce que tu cliquerais, toi ?*
Justine : - *Près de la porte de la maison.*
Observateur : - *Essaie.*
Justine clique sur la maison et rien ne se passe.

Avant même d'avoir à se demander comment interpréter le monde réel à travers les situations qui le modélisent, Elodie et Justine doivent mener une démarche basée sur des hypothèses qui concernent l'interprétation du code, qu'elles basent ici sur des codes connus : une porte permet d'accéder à un nouvel espace. Ne risquent-elles pas, au-delà d'un phénomène de lassitude, de se retrouver dans une situation où, dans la mesure où elles ont à interpréter deux codes à la fois - celui de la médiation avec le support et celui de la médiation avec le monde - où, pour cause de surcharge cognitive, elles ne pourront plus mettre en œuvre le processus d'interprétation de ce dernier?

Les cédéroms du corpus s'ils ne peuvent, en raison des limites de la médiation technique, parer à toute les risques, tentent, pourtant, dans la façon dont l'interface est constituée d'éviter certaines difficultés. A l'analyse interne des produits, on s'aperçoit que le code est parfois explicité par le langage verbal écrit ou oral, par de l'iconique ou que des indices sonores et visuels sont utilisés. La question, évidemment, est de savoir ce que les enfants en font et s'ils se servent de ces éléments méta-communicationnels pour faciliter leur interprétation.

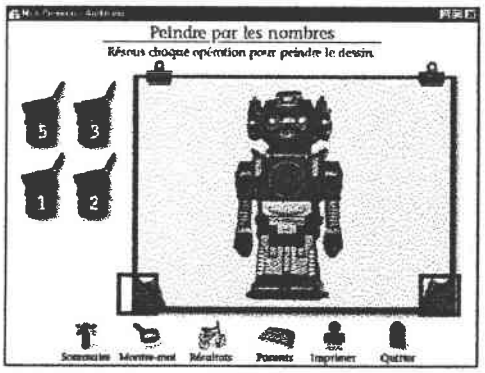
Dans les activités *Aventure* de *Voyage interactif au Pays des Maths*, la zone active sur laquelle il faut cliquer pour accéder à l'écran suivant, est indiquée clairement par les paroles du personnage de l'histoire qui dit *« Pour aller à la page suivante et écouter mon histoire, clique sur la flèche en haut de la page »*. Le fait que ces propos soient dits par un personnage qui intervient seulement là et qui différent à chaque *Aventure*, donne un statut à part à ces indications méta-communicationnelles. La flèche sur laquelle il faut cliquer apparaît au moment où ces paroles sont prononcées et est, de ce fait, mise en évidence. Notons ici le recours aux caractéristiques multimédia, dont nous avons déjà parlé, qui permettent, par la simultanéité des sources d'information et l'apparition soudaine d'un élément nouveau sur une image existante de donner un véritable signal. En pratique, très peu d'enfants ont eu des difficultés à repérer cette zone active. Les indications explicites ont donc été efficaces. Il y a fort à parier que les enfants auraient

eu du mal à trouver comment passer à l'écran suivant sans le commentaire oral et le fait que la flèche apparaisse :



43. Ecran de l'activité* Aventure *du* Pays 4 : Fractions *de* Voyage interactif au Pays des Maths. *Une flèche est apparue en haut à droite de l'écran, accompagnée d'une explication sonore.

Dans *J'apprends à calculer*, on rencontre une situation similaire : pour pouvoir passer à un nouveau dessin à remplir, dans *Peindre avec les nombres*, les enfants doivent cliquer sur des flèches en haut de l'écran. Le symbole de la flèche a beau paraître relativement claire à l'analyse interne, les enfants sont loin de trouver facilement où cliquer pour accéder au dessin suivant. La flèche qui indique une direction ne leur parle-t-elle pas dans la mesure où il s'agit de faire apparaître un nouveau dessin et non de se déplacer - même si cette métaphore du déplacement est la plus fréquemment utilisée pour parler de la navigation dans les cédéroms - ou, tout simplement ne l'ont-ils pas perçue, concentrés sur le dessin qu'ils viennent de terminer ? Cette dernière hypothèse pourrait être confirmée par la question de Benjamin qui, alors que nous lui avons dit qu'il fallait qu'il clique sur une des flèches, ne parvient pas tout de suite à les repérer à l'écran. Il est vrai qu'elles sont très petites et que leur couleur rouge ne permet pas de les distinguer correctement sur le fond brun (nous les avons encadrées en rouge sur l'écran 44.). Dans ce cas, cela pourrait être simplement un problème d'interface qui nuit à la médiation technique :



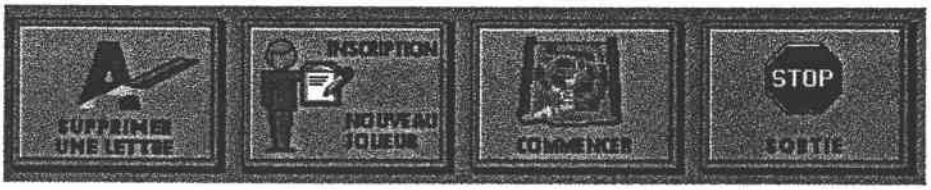
***44. Ecran de l'activité* Peindre par les nombres *de* J'apprends à calculer.**
L'utilisateur a terminé l'activité, il doit cliquer sur les flèches rouges en bas, à gauche ou à droite, pour faire apparaître un nouveau dessin à remplir.

A l'analyse interne des produits, on remarque également qu'en fait, les indications sont relativement peu fréquentes au niveau du langage verbal oral et que les signes écrits sont plus fréquents. Mais pour des enfants qui ne font que commencer à lire, cette proportion déséquilibrée est-elle vraiment la plus adaptée ?

Alors que nous pensions *a priori* que les enfants n'utiliseraient pas facilement les indications écrites, un certain nombre d'entre eux y ont pourtant recours tout naturellement. Lucile, par exemple, dans *J'apprends à calculer*, agit en étant sûre d'elle et dit, tout en cliquant sur une zone active (A : 81) :

Lucile : *- Il faut cliquer là.*
L'écran suivant apparaît alors. (Voir plus loin *écran 51*)
Observateur : *- Comment savais-tu, Lucile , qu'il fallait cliquer là ?*
Lucile : *- Parce qu'il y avait écrit « Clique ici ».*

De la même manière, Julia qui utilise *Voyage interactif au Pays des Maths*, explique, tout comme d'autres enfants, qu'elle sait où cliquer car *« c'est facile, c'est écrit là » (A : 147).* En effet, elle a lu les indications écrites associées aux symboles dans les zones actives :

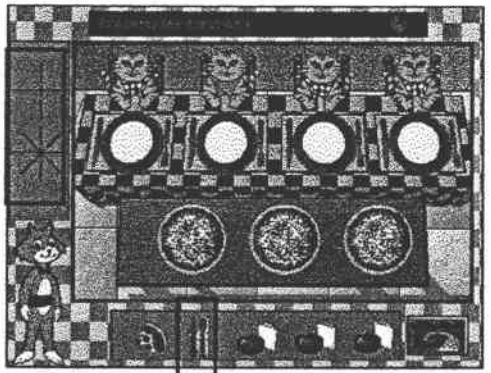


***45. Barre d'icônes associées à des indications écrites de* Voyage interactif au Pays des Maths**

Si les exemples comme ceux-ci peuvent se multiplier, ils ne se retrouvent pourtant pas de façon équivalente dans le discours de tous les enfants. Nous n'avons pas, par rapport à d'autres éléments concernant la médiation technique, remarqué de différence entre les enfants ayant des facilités scolaires et ceux rencontrant des difficultés. Ici, en revanche, ces indications écrites sont seulement utilisés par les enfants qui maîtrisent déjà bien la lecture. En fait, il ne s'agit pas dans ce cas d'un code spécifique à la médiation technique mais, tout simplement, du code de la langue écrite qui appartient aussi à la médiation avec le monde.

D'autres enfants, eux, réussissent à utiliser ces indications écrites pour trouver les zones actives mais ne pensent pas spontanément à le faire. Pauline, par exemple, trouve la zone où il faut cliquer en lisant ce qui est écrit sous les icônes parce que nous lui avons suggéré de le faire. Sa lecture lui permet de cliquer où elle veut mais elle n'avait pas perçu ces chaînes de caractères comme des éléments méta-communicationnels (A : 126).

Si l'on a montré dans le chapitre 3 sur la manipulation de l'outil que le vocabulaire technique pouvait ne pas être compris par les enfants, le problème peut être identique pour des termes appartenant au code de la langue partiellement connu des enfants. Des situations comme la suivante se rencontrent fréquemment. Dans l'activité *Exploration* du *Pays 4 : Fractions* de *Voyage interactif au Pays des Maths*, on est face à un cas tout à fait typique de l'influence d'une mauvaise interprétation de la signification d'un terme sur la médiation technique. L'énoncé « couteaux à pizza » dans la consigne donnée oralement par le personnage de *Poussy la Chatte* renvoie dans le code du logiciel aux objets situés en haut et à gauche de l'écran, qu'il faut, par un cliqué-glissé, poser sur les pizzas à découper. Alors que pour les enfants qui entendent le signifiant « couteau » dont ils connaissent le signifié, on désigne les couverts représentés en bas qui ne sont pas associé dans ce cas à une zone active et qui n'ont pour seule fonction que d'indiquer quelle est la situation à réaliser dans l'activité.

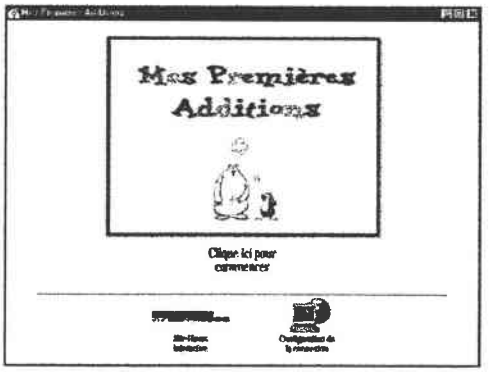


46. Ecran de l'activité* Exploration *du* Pays 4 : Fractions *de* Voyage interactif au Pays des Maths.** ***La part de pizza dans le bas de l'écran indique que la première activité a été faite et les couverts que la seconde est à faire.

47. Agrandissement des deux « couteaux à pizza » situés au-dessus de **Poussy la chatte**

Cette mauvaise interprétation par les enfants qui se réfèrent à leurs connaissances encyclopédiques et associent le signifiant qu'ils entendent à un signifié qui n'est pas celui désigné par le code en vigueur fait qu'ils ont parfois eu besoin de notre aide pour savoir comment trouver la bonne zone active. Si les enfants ont associé le terme entendu à la représentation qui leur était la plus familière de l'objet qu'il désignait et que leur interprétation des images n'a fait pour eux aucun doute, c'est vraisemblablement parce que, dans la démarche de l'apprentissage de la lecture, on passe aussi par ce code intermédiaire qui est basé sur une analogie de forme entre la représentation d'un objet et son représenté. La signification donnée à ce qui se passe au sein d'un cédérom éducatif est donc bien délicate car elle repose en partie sur celle des codes connus des enfants.

Sur le premier écran de *J'apprends à calculer,* c'est aussi un code iconique qui établit le rapport entre une partie de l'écran et une zone active qui permet d'accéder à l'écran-sommaire.



48. Premier écran de **J'apprends à calculer.** ***Lorsque le curseur passe sur la zone active, le cadre devient rouge, un son se fait entendre et le curseur se transforme en main*[51].**

[51] Pour des raisons techniques, sur la copie d'écran, le curseur en forme de main n'apparaît pas.

Si certains se servent de l'indication écrite « clique ici pour commencer », la plupart des enfants, sans la lire, ont le réflexe de cliquer sur cette zone active qu'ils pensent même, pour certains, constituer deux zones actives particulières. Les personnages, en tant que tels, peuvent faire penser aux enfants qu'il se passera deux choses différentes selon celui qui sur lesquels on va cliquer. Hasni et Malik, par exemple, hésitent un moment pour choisir l'un des personnages sans donner aucune signification particulière au cadre qui les entoure (A : 86). Celui-ci délimite pourtant la zone active et devient rouge lorsque le curseur se trouve à l'intérieur. Si certains enfants cherchent des indices pour savoir où il faut cliquer, comme Manuella qui a remarqué que les lettres étaient multicolores, sans savoir comment interpréter cela, très peu d'entre eux remarquent que le cadre a changé de couleur. Benjamin, lui, est un des seuls à avoir bien observé ces modifications et à en comprendre la signification (A : 25) :

Benjamin : *- Eh, ça fait des couleurs !*
Observateur : *- Qu'est-ce que ça veut dire à ton avis ?*
Benjamin : *- Eh quand il y a des couleurs, ça veut dire... Ben, quand tu mets le doigt là, ben ça devient rouge.*
Observateur : *- Et qu'est-ce que ça veut dire ?*
Benjamin : *- Si tu vas en bas, ben, c'est blanc... Ouais, j'suis sûr que c'est là.*

Cependant, ce signal est vraisemblablement trop discret pour être vraiment remarqué. La présence des personnages qui apparaissent pour la première fois capte plus l'attention des enfants. En revanche, ce que plusieurs d'entre eux ont remarqué, c'est que le curseur qui était représenté sous la forme d'une flèche s'est transformé en une main. Seul l'index n'est pas replié : il permet de désigner quelque chose, à l'instar de la pointe d'une flèche. Manuella, comme d'autres, a remarqué cette modification du curseur (A : 95) :

Manuella : *- Il y a un doigt.*
Observateur : *- Ah ? Et qu'est-ce que ça veut dire ?*
Manuella : *- Ca veut dire qu'on doit appuyer ici.*

Elle a correctement interprété l'apparition de ce signe, qui prend tout son sens par rapport à ce qu'il indique de la zone active, dans le fait qu'il remplace la flèche. Ce changement ainsi que celui de la couleur du cadre est associé à un signal sonore, peu signifiant en tant que tel mais qui, par son association avec ce qui se passe à l'image peut le devenir. Si tant est qu'il a été réellement perçu, le signal sonore ne donne pourtant lieu à aucune interprétation par les enfants.

Les sons autre que des paroles - peut-être parce qu'il y a un bruit ambiant dans la salle et que le silence n'est pas total -, est de manière générale, peu remarqué. Dans l'activité *Peindre par les nombres*, Jérôme et Manuella, cherchent à faire apparaître un nouveau dessin à remplir. Ils cliquent à différents endroits. A chaque fois, le même son

est émis, mais les enfants ne lui donnent pas de sens car ils cliquent plusieurs fois sur le même endroit : ils n'ont pas remarqué que le son signifiait que les zones sur lesquelles ils cliquaient n'étaient pas actives. Le son en lui-même, tout en étant audible, n'est pas particulièrement fort et n'est pas non plus signifiant en tant que tel. Cela n'est guère que par sa répétition associée à une absence de réaction du logiciel au niveau de l'écran que sa signification pourrait être perçue Mais cela qui nécessite déjà une démarche de compréhension méta-communicationnelle.

1.1.2. L'interprétation des signes utilisés

De fait, les images sont donc fréquemment présentes dans les cédéroms et sont souvent utilisées pour signaler des zones actives et indiquer ce que leur activation va provoquer comme réaction. On parle d'ailleurs couramment d'icônes à propos de ce qui est représenté sur une zone potentiellement active[52], même si cela n'est pas représentatif et que cela renvoie simplement à un indice comme un point d'interrogation. Par l'usage qu'en a l'informatique, le terme d'icône a donc vu son acception s'élargir par rapport à celle de la sémiotique peircienne. Rappelons, en effet, que pour Charles S . Peirce « un signe renvoie à son objet de façon iconique lorsqu'il ressemble à son objet » (Everaert-Desmedt, 1990 : 53), que « l'indice, étant de l'ordre de la secondéité, [...] suppose la distinction d'un premier (le representamen) et d'un second (l'objet), en relation contextuelle. Un signe renvoie à son objet de manière indicielle lorsqu'il est réellement affecté par son objet » (Everaert-Desmedt, 1990 : 61) et qu'« un signe est un symbole lorsqu'il renvoie à son objet en vertu d'une règle, d'une loi, d'une association d'idées générales » (Everaert-Desmedt, 1990 : 65).

Dans son sens informatique, en revanche, l'icône est une « représentation graphique, symbole apparaissant sur un écran d'ordinateur et que l'on peut désigner avec la souris pour appeler un programme » (Hachette, 1999). Dans cette dernière définition qui fait englober à l'icône les concepts d'indice et de symbole, elle correspondrait en faut à ce que Charles S . Peirce appelle tout simplement le signe. L'icône devient alors le signe d'une fonction à laquelle elle est rattachée. Pour affiner l'analyse, nous nous détacherons de la notion globalisante d'icône en informatique pour préférer la terminologie peircienne qui permet de prendre en compte la différence de nature des différents signes du code.

Dans le fait qu'elle renvoie à l'idée de jeu, la représentation de la spirale qui permet au niveau de l'écran d'identification de *Voyage interactif au Pays des Maths*, de commencer les activités, serait pour Charles S . Peirce une icône s'il renvoyait à un jeu de l'oie et un symbole du jeu, comme c'est le cas ici. Ce signe, en tout cas, est majoritairement bien interprété par les enfants qui cliquent presque tous sur cette zone

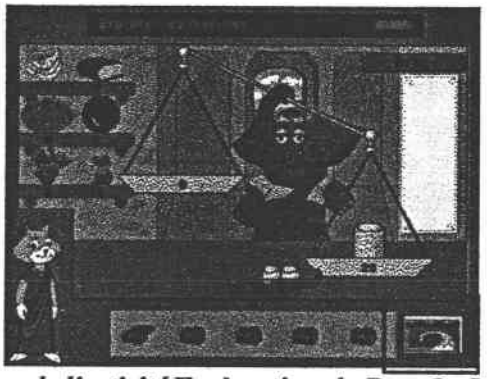
---

[52] Il arrive en effet couramment que des zones ne soient plus actives à un instant T mais que les icônes restent pourtant affichées, tout en voyant leur couleur légèrement modifiée.

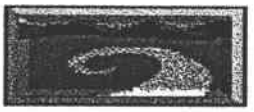
sensible, même, d'ailleurs, s'ils ne se sont pas encore inscrits *(voir écrans 14 et 45)*. Ce symbole, qui, graphiquement occupe autant de place que les trois autres, est pourtant le plus repéré et le plus signifiant pour les enfants qui l'interprètent correctement, certainement parce qu'il renvoie à un signifié plus ou moins équivalent dans les codes qu'ils pratiquent couramment. Julia, en tout cas, a bien compris la fonction de deux zones actives car les symboles qui leur sont associés renvoient directement au monde réel de l'enfant. Qu'il s'agisse du signe iconique qui renvoie à la fonction d'effacement de lettres déjà inscrites et qui représente la lettre *A* en train d'être partiellement effacée par une gomme (*voir écran 45*) ou du symbole de la spirale qui signifie l'accès au « jeu », la fillette les interprète correctement et comprend donc la fonction attachée aux zones sensibles (A : 120) :

Julia : *- Si on veut effacer notre nom, on clique ici. Si on veut faire des jeux, on clique ici.*

Tout comme le symbole de la spirale est correctement interprété par les enfants, sa déclinaison qui en devient un indice est elle aussi bien comprise. Les utilisateurs cliquent sur cette zone, présente au niveau de toutes les activités, lorsqu'ils souhaitent revenir à l'écran-sommaire du module :



***49. Ecran de l'activité* Exploration *du* Pays 8 : Mesures *de* Voyage interactif au Pays des Maths**



50. Agrandissement de l'icône qui permet à tout moment de quitter une activité et d'accéder à l'écran-sommaire du module et qui constitue un indice du symbole de la spirale (voir écran 45).

Si, lorsqu'il est à l'écran-sommaire du module, l'utilisateur souhaite retourner à l'écran-sommaire principal, il doit cliquer sur le personnage de *Poussy la chatte* qui tient en main un rouleau en papier sur lequel est censée être représentée la carte des *Pays*.

51. Personnage de* Poussy la chatte *agrandi, extrait d'un écran-sommaire d'une activité.

Certains enfants, dont Nicolas, n'ont pas attribué de signification particulière au rouleau de papier - alors que c'est lui qui devrait renvoyer à l'idée de carte -, et on cliqué sur le chat pensant atteindre une activité. Le fait qu'il ait pas vu d'indice dans cette image a eu pour conséquence de ne pas permettre à Nicolas de naviguer comme il en avait l'intention.

Si le rouleau de papier ne l'a pas renvoyé à un signifié donné, on rencontre un autre cas, tout aussi problématique, dans *J'apprends à calculer*, où Manuella associé un signifiant visuel à un signifié donné, alors que ce n'est pas celui qui est utilisé. En effet, elle clique sur l'icône de la loupe sous lequel est écrit *« Montre-moi »* en pensant pouvoir faire agrandir l'image qu'elle trouve trop petite. Puisqu'elle ne maîtrise pas suffisamment la lecture, elle ne se sert que de cette représentation iconique comme signe d'une fonction. Elle en fait une interprétation tout a fait pertinente dans la mesure où l'objet *loupe* représenté ici sert effectivement, dans le monde réel à observer quelque chose en le voyant grossi, et non à visualiser une démonstration dynamique. Mais ici, le problème que pose le codage, c'est que la loupe a été utilisée en fait comme le symbole - donc forcément arbitraire - d'une fonction de démonstration. Manuella, en y voyant une icône, a répondu très logiquement au principe de priméité que décrit Peirce qui est « la conception de l'être indépendamment de toute autre » ((Everaert-Desmedt, 1990 : 33). Les concepteurs, eux, ont utilisé le signe de la loupe dans une secondéité qui « est la conception de l'être relatif à quelque chose d'autre » (Everaert-Desmedt, 1990 : 35). Il n'y a que lorsque Manuella va cliquer sur la loupe en créant alors « un événement » que cette secondéité va prendre sens pour elle en se plaçant dans cette catégorie « de ce qui se produit en un lieu et un temps déterminé [...] de l'action-réaction » (Everaert-Desmedt, 1990 : 35). C'est donc grâce au processus

d'action/réaction qu'elle va pouvoir procéder à une interprétation juste du signe tel qu'il est inscrit dans un code donné.

Dans la recherche de la signification d'un signe, Amandine, comme d'autres enfants, a donné un sens très net aux couleurs utilisées dans le produit. Pour elle, le rouge est la couleur qui renvoie à une réponse fausse dans la mesure où c'est un code en usage dans la médiation scolaire. Lorsqu'une zone se colorise dans l'activité *Exploration* du *Pays 1 : Formes et motifs* de *Voyage interactif au Pays des Maths (voir écran 19)*, elle donne une signification particulière à la couleur rouge qui a rempli la pièce qu'elle vient de poser (A : 63) :

Amandine : - *C'est faux quand c'est rouge ?*
Observateur : - *Pourquoi ?*
Amandine : - *Parce que la maîtresse, elle fait en rouge quand c'est faux.*
Observateur : - *Non, c'est juste. C'est simplement la couleur du dessin.*
Amandine : - *Parce qu'elle fait toujours en rouge.*

Alors qu'il ne s'agit que d'un élément visant à mettre en évidence la symétrie de deux pièces, Amandine, qui part ici du principe que tout a un sens - comme le font la plupart des utilisateurs comme nous le verrons ensuite - a attribué à cette couleur une valeur de symbole. Elle lui a donné un sens par rapport à un référentiel connu et certainement mobilisé d'autant plus facilement que le cédérom est utilisé dans un contexte qui reste scolaire - même s'il ne s'agit pas de la classe de l'enfant mais d'une salle informatique et que l'enseignante n'est pas présente.

Le codage, qui attribue une signification aux signes qui sont majoritairement des images ou des éléments visuels dans *Voyage au Pays des Maths* et *J'apprends à calculer*, est donc, évidemment, fondamental, dans la mesure où c'est bien lui qui, parce qu'il est à l'interface entre l'utilisateur et le média technique utilisé, détermine la suite de l'utilisation d'un cédérom, avec toutes les possibilités que cela représente et tous les risques d'interprétation inadaptée que cela suppose.

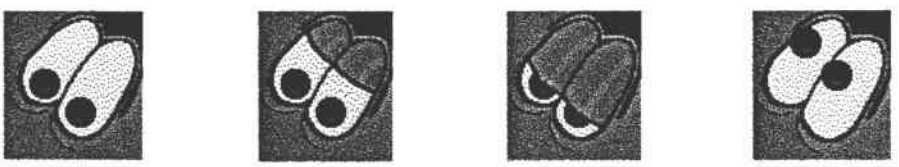
Si les enfants ont réussi, lors de la première séance d'utilisation des cédéroms à repérer un certain nombre de zones sensibles et de comprendre quelle était leur fonction en interprétant les signes qui leur sont associés, comment réagissent-ils, lors de la seconde utilisation ? Ce que l'on peut remarquer c'est la façon dont ils se souviennent des différentes zones actives et des signes qui leur sont associés de différentes manières. On rencontre deux situations principales : soit les enfants se souviennent du signe lui-même, soit ils se souviennent de sa position spatiale dans l'écran. Dans le premier cas, les enfants se rappellent avoir fait l'activité *Aventure* qui est associée à l'icône d'un livre au niveau de l'écran-sommaire du module de *Voyage interactif au Pays des Maths*

(voir écran 41). Dans l'autre, ils se souviennent de la position du signe renvoyant à l'activité qu'ils souhaitent refaire par rapport à sa place dans la spirale dans *Voyage interactif au Pays des Maths* ou à sa position dans l'écran dans *J'apprends à calculer*.

Les signes proposés par le message supporté par le cédérom qui sont retenus facilitent une seconde utilisation et permettent une interprétation juste du code par les utilisateur. Certains d'entre eux, pourtant, peuvent créer des confusions. Le cas le plus flagrant est celui du clignotement. Qu'il s'agisse d'un cadre délimitant une zone active, d'une case à remplir, ou encore d'une partie de l'écran dont il est question oralement, le clignotement est utilisé assez souvent et est destiné à attirer l'attention de l'utilisateur sur un élément central de l'écran. Les exemples sont nombreux dans les deux cédéroms. On peut évoquer la case qui clignote pour indiquer à quel endroit il convient de placer des pièces, ou la zone active signalée par *OK* permettant de valider les réponses dans les activités de *J'apprends à calculer* et qui est alternativement jaune et bleue, ou encore l'étoile qui clignote sur un Pays de la spirale de *Voyage interactif au Pays des Maths*.

Ce clignotement, qui est propre à la dynamicité du média est un signe méta-communicationnel qui se rapprocherait plus de l'indice que du symbole ou de l'icône puisqu'il est utilisé à chaque fois dans le même but mais dans des formes différentes. Son rôle qui consiste à attirer l'attention de l'utilisateur, même s'il n'est pas toujours perçu - le clignotement n'étant peut-être pas suffisamment remarquable - est malgré tout rempli correctement. Les enfants comprennent, pour la plupart, que ce qui clignote est à observer particulièrement et désigne un endroit où il faut cliquer ou un endroit où il faut placer des objets par un cliqué-glissé.

Cependant une situation déstabilisante pour les enfants a été rencontrée. Sur l'écran d'inscription de *Voyage interactif au Pays des Maths (voir écran 14)*, un élément qui n'a aucune fonction s'anime : les yeux en haut à droite de l'écran s'ouvrent et se ferment, puis les pupilles bougent. Seul un support multimédia qui présenterait ce travail permettrait d'illustrer parfaitement nos propos mais le support papier nous force à nous limiter à quelques images qui aideront le lecteur à s'imaginer l'animation décrite :



***52. Quatre extraits de l'animation de l'écran d'inscription de* Voyage interactif au Pays des Maths.**

Les enfants, dont l'attention est attirée par ce qui est le seul élément dynamique de l'écran, interprètent ce clignement des yeux comme un clignotement et non comme une animation gratuite comme on en rencontre à d'autres moments et qu'ils attribuent alors

sans confusion à la fiction. Dans cet exemple, l'animation des yeux n'a aucune fonction. Tout se présente comme si les concepteurs avaient voulu utiliser différents types d'information au niveau de tous les écrans, sans exception : proposer un écran sans animation n'est peut-être pas concevable pour eux pour un support multimédia. Cette animation a été interprétée comme un signe et beaucoup d'utilisateurs cliqué sur ces yeux et qui n'ont pas compris la non réaction du logiciel. Cela confirme encore ce que nous affirmions plus haut : ils associent une fonction à tout ce qu'ils pensent être des zones sensibles. L'utilisation de différentes sources d'information, sans que cela soit vraiment pensé par rapport au processus d'interprétation de l'enfant, ne doit être une démonstration gratuite au risque d'entraîner des difficultés importantes pour l'interprétant. Les enfants, qui se construisent un référentiel de la signification des différents types de signes qu'ils ont pu rencontrer jusque-là - à la fois dans l'utilisation d'autres médias et de cédéroms - ont attribué à ce clignement des yeux, une signification précise, d'ailleurs tout à fait cohérente avec l'utilisation de ce type d'animation dans la plupart des cédéroms, et dans celui-ci en particulier.

Le raisonnement suivant qu'est obligé de faire Nicolas sur le mode de médiation avant même de pouvoir faire des hypothèses sur des concepts mathématiques, ne risque-t-il pas, en plus d'engendrer une surcharge cognitive, de décourager certains enfants qui n'auraient pas son opiniâtreté (A : 55) ?

Nicolas clique sur les yeux, qui bougent régulièrement et qui sont placés en haut à droite du cadre où il faut s'identifier.

Nicolas, d'un ton déçu :

- Oh, ça fait rien du tout...

Il continue à chercher.

Laura : *- Il faut cliquer deux fois.*

Nicolas clique deux fois sur les yeux.

Nicolas : *- Deux fois, 1, 2 !*

Observateur : *- Qu'est-ce qu'on pourrait faire, là ?*

Nicolas : *- Ah ouais, je sais. Alors, admettons, admettons... Tout est changé... Je sais qu'est-ce qui faut faire, mais je trouve...*

Observateur : *- Tu cherches quoi ?*

Nicolas, après réflexion :

- Admettons, il faut, il faut écrire son nom, j'parie.

Notons l'hypothèse intéressante de Laura qui a compris que la médiation technique était soumise à des contraintes imposées par le logiciel et qui a envisagé le fait que le problème puisse être lié à une procédure manipulatoire qui ne convenait pas. Nicolas a réussit à se sortir seul de cette situation problématique mais cela n'a pas été le cas de tous les enfants. Un nombre conséquent d'utilisateurs n'arrivant pas à trouver comment ils pouvaient, à partir de cet écran d'identification, accéder au jeu, ont eu besoin de notre aide pour s'inscrire.

Ce qui est finalement une incohérence dans le code de *Voyage interactif au Pays des Maths* risque d'empêcher l'enfant d'anticiper le sens d'une relation entre action et réaction si celui-ci, alors qu'il a fait une bonne hypothèse relative à un signe récurrent, ne la voit pas se confirmer. Comment peut-il, en effet, comprendre progessivement que la relation entre une action et une réaction est porteuse de sens si, dans un même produit, la signification d'un même signe varie et que le code utilisé change d'une situation à l'autre ?

*

* *

Le code de médiation utilisé par les cédéroms du corpus laisse une place prépondérante aux signes visuels. Les enfants dont le profil pédagogique est plutôt auditif sont obligés de s'adapter à un code qui, d'une part, leur est imposé par le fait qu'il s'agit d'une médiation technique et, d'autre part, n'est pas proposé sous la forme qui leur serait le plus facilement accessible. Autant un effort est fait au niveau des activités elles-mêmes pour multiplier la nature des sources d'information - même si nous avons vu qu'il restait à poursuivre -, autant le code est basé quasi exclusivement sur des informations visuelles. Dans un cédérom et en particulier quand il s'agit d'un cédérom « ludo-éducatif », les signes sont à manier avec un grand discernement. Ceux-ci sont mieux interprétés quand ils renvoient à un code également employé dans d'autres domaines de la vie de l'enfant et, par conséquence, utiliser différemment les signes risque de faire que les enfants ne les interprètent pas comme ils doivent l'être. Une certaine cohérence s'impose donc même s'il est, de fait, impossible de trouver un signe connu des enfants pour renvoyer à chaque situation spécifique de cette médiation technique. C'est une des difficultés importante qui se pose à la mise en place de cette nouvelle écriture indispensable, en amont, à l'utilisation pertinente des cédéroms, en aval. Tout un chantier est ouvert. Vaut-il mieux, pour constituer un code propre à ce support - et aux supports multimédia en général - puiser dans les codes des médias qui paraissent s'en rapprocher[53] ou inventer carrément un nouveau code qui serait spécifiques et limiterait peut-être des interprétations mal adaptées, tout en nécessitant, il est vrai, un apprentissage ? Mais tout média ne doit-il pas apprendre à être utilisé dans les codes qu'il utilise, et les messages qu'il véhicule à être interprétés ? Des codes en apparence transparents dans leur signification ne risquent-ils pas de faire oublier que chaque média a son langage et qu'apprendre à le décrypter permet de rester un interprétant libre ? En effet, la neutralité apparente de l'outil informatique ne doit pas faire oublier que, comme

[53] De par l'utilisation de l'image et du son, notamment.

tout média, il n'est en lui-même qu'une technique qui supporte des contenus pensés, construits qui modélisent le monde, notamment selon le point de vue des concepteurs. Si le contenu d'un cédérom prévu pour faire acquérir des notions mathématiques se doit de modéliser le monde d'une manière normalisée - ce qui peut être rapidement vérifié -, la façon dont la médiation entre ce savoir et l'enfant va se faire est toute à construire par l'équipe qui réalise le cédérom. Les membres en sont des auteurs à part entière, avec tout ce que cela suppose de subjectivité dans l'énonciation. Le tout est d'en avoir conscience et d'en faire prendre conscience aux utilisateurs.

Si l'interprétation des signes n'est pas toujours aisée et donne lieu à des réelles difficultés qui ne peuvent être résolues que par l'utilisateur dans la mesure où le média met en place une configuration qui ne permet pas de réajustements entre l'auteur et l'utilisateur, comment les réactions du logiciels sont-elles interprétées ? Dans cette communication différée, les enfants parviennent-ils à donner du sens à cette relation couramment appelée *interactivité* sur laquelle repose la spécificité et la richesse de cette médiation ?

1.2. L'interprétation des réactions aux actions

Plusieurs questions se posent par rapport à ce principe d'interactivité que nous avons déjà évoqué dans le chapitre précédent. Après avoir vu alors comment ce qu'il nous semble plus juste d'appeler processus d'action/réaction permettait la co-construction d'un parcours singulier, l'objet de la réflexion concerne maintenant la façon dont les enfants donnent sens à cette caractéristique particulière de la médiation.

D'un pont de vue théorique, lorsque l'on parle d'interactivité, on parle bien d'un mouvement qui va du logiciel vers l'utilisateur et de l'utilisateur vers le logiciel. Dans la manière dont nous envisageons le processus d'action/réaction, il en est de même : il est à double sens. Cependant, dans la mesure où cette recherche se centre sur l'aspect pragmatique de la médiation du point de vue des utilisateurs, pour faciliter au lecteur le suivi de nos propos, nous parlerons d'action à propos de ce que fait l'utilisateur et de réaction à propos de l'action du logiciel. Si nous nous étions penchée sur l'aspect de la production des titres, nous aurions, au contraire, parlé d'action du logiciel qui envisage une certaine réaction de la part de l'utilisateur.

1.2.1. Le choix des procédures

Nous avons vu dans le chapitre 3, comment les enfants parvenaient plus ou moins bien à manipuler les outils techniques qui étaient à leur disposition pour entrer dans la médiation proposée par le support. Ce qui nous intéresse maintenant, c'est d'observer précisément quel usage ils font de ces procédures qu'ils maîtrisent finalement assez rapidement. Alors que dans le chapitre 3 nous avons surtout évoqué l'aspect sensori-

moteur des manipulations à effectuer et amorcé simplement la question de l'adaptation d'une procédure à une situation, nous allons approfondir ici cette réflexion en posant le problème non plus sur un plan strictement concret mais au niveau cognitif puisqu'il est question d'interprétations.

La première des difficultés est d'interpréter un écran proposant une activité donnée de façon juste, c'est-à-dire de faire l'interprétation des signes induisant le suivi d'une procédure tel que les concepteurs l'ont prévu. Les situations qui posent le plus de problèmes aux enfants dans les cédéroms du corpus sont celles où l'utilisateur doit s'identifier. Dans les deux cas, les enfants restent souvent face à l'écran sans savoir comment réagir. Deux raisons peuvent être à l'origine de cette difficulté : il s'agit du premier écran où ils doivent avoir une action car jusque là, les génériques se sont déroulés sans qu'ils n'aient rien à faire puisque c'est nous qui avons lancé le cédérom. Les utilisateurs doivent donc d'abord comprendre que cet écran d'identification reste fixe et qu'il le restera jusqu'à ce qu'eux-mêmes aient une action. Cette démarche active n'est pas problématique en soi car nous verrons que les enfants associent le cédérom à l'idée d'action. Mais le générique les ayant positionnés uniquement comme récepteurs jusque-là, il doivent brusquement prendre conscience du changement du rôle que l'on prévoit pour eux. Une seconde raison qui peut justifier cette difficulté en particulier pour *Voyage interactif au Pays des Maths* est l'accès exclusif à des signes méta-communicationnels visuels. Aucune consigne orale n'est donnée, contrairement à *J'apprends à calculer* où les enfants réussissent mieux à comprendre ce que l'on attend d'eux car le personnage de l'ours leur dit : *« Clique sur le bouton nouveau joueur et tape ton nom. Si tu as déjà joué, choisi ton nom dans la liste »*. En revanche, dans ce dernier cédérom, ce qui pose problème ensuite, c'est le fait qu'il faille d'une part, déterminer le niveau des activités, ce qui n'est jamais explicité à l'enfant - ce qui pose de réelles questions par rapport aux choix qu'il ne peut faire dans la navigation - et d'autre part, valider sa réponse en cliquant sur le bouton *OK*. La question importante des procédures de validation sera examinée plus amplement ensuite.

Lors des activités elles-mêmes, les enfants, même s'ils ne savent pas forcément comment opérer, tentent des procédures et finissent généralement, au plus après quelques essais à trouver celle qui est prévue par le support. Après que nous lui avons donné des indications sur la procédure technique à utiliser, Emeline, aidée par Jean, finit par trouver comment elle doit déplacer les objets dans l'activité *Exploration* du *Pays 9 : Fractions* de *Voyage interactif au Pays des Maths (A : 76)* :

53. Ecran de l'activité **Exploration** *du* **Pays 9 : Fractions** *de* **Voyage interactif au Pays des Maths.**

Jean : *- Emeline, elle doit mettre le... elle doit payer d'abord et après, avec la souris, Emeline, elle clique sur l'autre bouton et puis le citron, il coule.*

Emeline ne comprend pas pourquoi le fait de cliquer sur les pièces ne crée pas de réaction.

L'observateur lui explique qu'elle doit manipuler les pièces par un cliqué-glissé.

Elle simule donc de déposer la pièce dans l'appareil grâce à la souris : le verre se remplit à moitié.

Observateur : *- Et maintenant ?*

Emeline : *- Faut appuyer sur le crabe.*

Elle le fait mais il ne se passe rien.

Jean : *- Faut appuyer sur ça ! Sur les oranges... Faut appuyer sur une autre... faut prendre une autre pièce encore et t'as un autre verre qui vient.*

Emeline : *- Où faut la mettre ?*

Observateur : *- Je ne sais pas.*

Emeline prend une pièce et la déplace vers un appareil. Elle arrête d'appuyer sur le bouton de gauche de la souris et le verre se remplit totalement. Elle a réussi à faire ce qui était prévu qu'elle fasse.

Sans notre aide qui lui a permis de savoir qu'il fallait utiliser un cliqué-glissé, Emeline aurait-elle fini par trouver par elle-même comment opérer ? Pourtant, notre hypothèse est que les enfants, y compris Emeline dans d'autres activités, s'adaptent particulièrement vite aux procédures à utiliser. Il arrive même souvent qu'ils les trouvent spontanément, dès le premier essai. Dans *J'apprends à calculer*, en particulier, les procédures, moins nombreuses et mettant en jeu moins de séquences, sont mieux

perçues par les enfants qui réussiraient sans doute plus à s'en sortir sans aucune aide humaine que dans *Voyage interactif au Pays des Maths*.

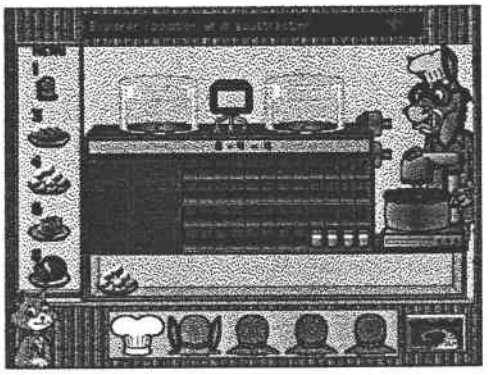
Mais même lorsque la bonne procédure est trouvée par l'enfant, la médiation technique peut encore poser des problèmes qui se situent au niveau de l'interprétation que font les enfants de ce qui est en train de se passer. Citons un exemple flagrant rencontré dans l'activité *3. Apprendre à soustraire* de *J'apprends à calculer (A : 44)* :

L'ours dit « Il y a 10 cosses et tu dois en garder 4 ».
Amandine en supprime 4 en cliquant dessus.
Benjamin : *- Il a dit « faut en garder 4 ».*
Amandine : *- Ben, j'en ai mis 4.*
Benjamin : *- 1, 2, 3, 4, 5, 6.*
Amandine : *- Ben, j'en ai pris 4.*
Amandine pense certainement qu'en ayant cliqué sur 4 objets représentés, elle les a « pris » pour les « garder », comme le lui demande la consigne.
Benjamin compte les cosses de haricots.
L'observateur rappelle la règle énoncée :
Observateur : *- Il faut en garder 4.*
Amandine a laissé 6 cosses de haricots et attend.
L'observateur lui indique qu'il faut valider en cliquant sur OK.
Amandine le fait et l'ours lui répond que cela n'est pas la bonne réponse : une explosion se produit dans le cadre où sont représentés les objets.
Amandine : *- Ah, je sais pourquoi. Parce que j'ai fait une deuxième fois. J'ai recompris...*
Amandine renouvelle sa réponse qui est à nouveau erronée : elle en a enlevé 4 et en a laissé 6.
L'observateur cherche à savoir quel a été le raisonnement d'Amandine :
Observateur : *- Tu en as gardé combien, là ?*
Amandine : *- Ben 4.*
Observateur : *- Comment fais-tu pour les garder ?*
Amandine : *- Ben, on appuie dessus.*
L'observateur explique à Amandine que lorsque l'on clique sur des éléments, on les supprime.
Amandine clique sur plusieurs éléments.
Observateur : *- Comment tu fais pour enlever des éléments ?*
Amandine : *- Ben, j'clique dessus.*
Amandine réussit à donner de bonnes réponses.
Amandine : *- J'ai tout compris maintenant.*

Dans ce cas, ce qui a posé problème, ce n'était pas la médiation avec le monde réel mais bien la procédure de la médiation technique à laquelle Amandine attribuait un sens qui n'était pas le bon. Sans une observation permanente de notre part, nous aurions

pu penser à la seule vue du taux de réussite gardé en mémoire par l'ordinateur qu'Amandine ne maîtrisait pas l'activité alors qu'en fait elle avait dès le départ très bien compris ce qu'il fallait faire. Certaine de l'exactitude de ses réponses qui, en tant que telles étaient justes, elle n'a pas pensé à remettre en question la procédure qu'elle utilisait pour les communiquer au logiciel. Sans notre intervention, qui sait s'il elle n'en serait pas venue à remettre en cause ses acquis par rapport à son savoir sur le monde réel ? Ici, c'est le cas typique de ce qu'on appellerait un malentendu dans un échange entre deux individus. La médiation technique ne peut permettre, comme la communication humaine, de rectifier des propos en fonction de que l'on perçoit de ce que l'interlocuteur a compris du message. Elle pourrait malgré tout envisager une aide plus spécifique à l'utilisateur. Suite aux actions d'Amandine répondant toutes à la même logique qu'il est possible pour les concepteurs de prévoir, des indications complémentaires pourraient faire l'objet d'une réaction spécifique du support.

Dans *Voyage interactif au Pays des Maths*, on rencontre le même type de problèmes liés à la procédure. Dans la deuxième phase de l'activité *2. Addition et soustraction*, les utilisateurs doivent cliquer sur des desserts qui chacun nécessite x pots de sucre et utiliser l'ensemble des pots disponibles. Le but de cette activité est d'amener l'enfant à la soustraction.



***54. Ecran de la deuxième phase de l'activité* Exploration *du* Pays 2 : addition et soustraction *de* Voyage interactif au Pays des Maths**

Deux difficultés de procédures se posent : les enfants, pour sélectionner un dessert, doivent cliquer deux fois sur celui-ci. Il ne s'agit pas d'un double clic mais bien de deux clics différents qui ont chacun une fonction : lors d'un premier clic, le nombre de pots de sucre nécessaire pour faire le dessert est annoncé oralement et lors du second clic, le dessert est considéré comme sélectionné. C'est donc seulement là que la réponse est prise en compte. Cette procédure particulière, rarement rencontrée dans d'autres activités, induit en erreur certains enfants qui pensent que si la réponse qu'ils ont

donnée n'a pas été prise en compte, c'est parce qu'elle est incorrecte. A nouveau, de grandes confusions peuvent avoir lieu.

La seconde difficulté est que certains enfants n'ont pas compris qu'ils avaient la possibilité de prendre plusieurs fois le même dessert. Ils sont donc amenés, dans certains cas, à ne plus pouvoir donner de réponses. Ce qui se passe, dans ces deux cas, c'est qu'ils interprètent la réaction du logiciel, ou le fait qu'il n'y en ait aucune, comme étant liés à l'exactitude de leur réponse et non à une inadaptation de la procédure utilisée.

1.2.2. L'interprétation des réactions aux actions

Une non-réaction, dans ces conditions, puisqu'elle fait suite à une action de l'utilisateur peut être considérée comme une forme de réaction. Lorsqu'ils viennent d'avoir une action, les enfants attendent généralement une réaction. Ils ont, comme nous le verrons ensuite à propos du contrat de médiation, bien compris ce processus à la base de l'utilisation d'un cédérom. L'absence de réaction les amène donc à faire un certain nombre d'hypothèses sur les raisons de cette non-réaction et ils finissent souvent par trouver ce qui, soit au niveau de la procédure, soit au niveau de la réponse donnée ne convenait pas. Ils ne se contentent pas de constater, comme le fait d'abord Amandine que *« Eh ! Ca veut pas ! » (A : 26),* mais ils cherchent comme elle le fait ensuite « pourquoi ça veut pas ? ». Cette démarche méta-communicationnelle nous semble très riche de la part des enfants qui, engagés dans une relation, se sentent réellement acteurs et se comportent comme tels. Au-delà des difficultés qui peuvent être liées à la médiation technique, ils en arrivent à se poser des questions comme ils ne l'auraient peut-être pas fait dans le cadre d'une autre médiation et à remettre en questions leurs réponses, tout en cherchant ce qu'il faudrait faire pour qu'il y ait une réaction.

Si les enfants réussissent majoritairement à trouver la raison exacte de cette non-réaction, il arrive pourtant qu'ils en fassent une mauvaise interprétation. Même si celle-ci n'est finalement pas bonne, ils cherchent au moins un sens à la relation entre action et réaction. Justine, par exemple, dans l'activité *Aventure* du *Pays 1 : Formes et motifs* de *Voyage interactif au Pays des Maths*, - où les dessins ne se séparent en deux que si l'utilisateur à cliqué sur les deux ruches pour tracer l'axe de symétrie - pense, elle, que si la représentation de l'araignée est toujours là, c'est *« parce qu'il y en a plusieurs » (A : 123).* Même si la fillette n'a pas interprété correctement la non-réaction, elle a, malgré tout cherché une explication plausible. Cette recherche lorsqu'elle exclut les questionnements sur la médiation technique peut aussi présenter quelques risques dans la mesure où les enfants peuvent être amenés à avoir une action qui traduit une réponse juste, témoignant d'une certaine maîtrise de la relation avec le monde, mais qui, dans la façon dont elle est communiquée au logiciel, n'est pas perçue comme telle.

Dans tous les cas, quelle que soit l'interprétation que les utilisateurs font de la non-réaction, la relation à l'erreur se voit évidemment transformée. Une mauvaise réponse, d'une part parce qu'elle n'est pas signalée directement, encourage la réflexion et la mise en place d'hypothèses et, d'autre part, en n'étant pas stigmatisée, la dédramatise complètement. Elle peut alors prendre sa vraie place dans une médiation pédagogique basée sur la prise en compte de l'erreur sans qu'elle soit associée à de l'affectif dans ce qui se joue dans la relation entre l'enfant et l'enseignant - ce qui est évidemment, indispensable à d'autres moments. L'erreur n'est plus vraiment une erreur, elle est une action inadaptée qui pousse à rechercher une action adaptée (A : 16) :

Nicolas : - *Oh !*
Observateur : - *Qu'est-ce qui s'est passé ?*
Laura : - *C'est faux.*
Observateur : - *Comment le sais-tu ?*
Nicolas : - *Parce que ça a pas pris la peinture.*
Laura, en même temps :
- *Ça a pas mis en couleur.*
Laura : - *Alors, essaie.*
Nicolas : - *Pourtant, c'est juste, non ? 1, 2, 3...*
Laura : - *Non, Nicolas, il y a moins.*
Nicolas : - *Ah ouais. 8-3...*
Nicolas donne la bonne réponse.
Laura : - *Ouais.*
Observateur : - *Et, qu'est-ce qui s'était passé quand tu t'étais trompé ?*
Nicolas : - *Il s'était passé qu'il y avait pas de peinture, c'était blanc.*
Observateur : - *Est-ce que c'était grave ou pas ?*
Nicolas : - *C'était pas grave parce qu'il nous avait pas dit que c'était faux, il avait laissé comme ça.*
Observateur : - *Mais toi tu savais quand même que c'était faux ?*
Nicolas : - *Oui.*

Finalement, ce qui se passe ici, c'est que l'on n'infantilise pas l'enfant : on fait confiance à sa capacité à avoir une vraie réflexion sur sa pensée et à n'avoir pas besoin d'être sanctionné pour avancer dans son apprentissage. Même si ce type de rapport à l'erreur est aujourd'hui souvent en cours dans les classes, ce cas nous paraît malgré tout exemplaire de la façon dont les enfants désinvestissent affectivement l'erreur et raisonnent seuls à partir de celle-ci. Cette démarche leur permet de trouver pourquoi ils n'avaient pas donné la réponse attendue. La présence permanente d'un enseignant dans la classe ne rend-t-elle pas, de fait, les conditions de cette autonomie plus difficiles à mettre en place ? Evidemment, ici, comme tout au long de nos propos, il ne s'agit pas de vouloir remplacer l'enseignant mais bien de montrer en quoi chaque situation de

médiation qu'elle soit humaine ou technique est spécifique et en quoi, finalement, elles déterminent chacune le type de médiation que l'enfant va entretenir avec le monde.

Nous avons observé que tous les enfants n'attendent pas forcément de réaction du logiciel. En particulier quand ils sont sûrs de l'exactitude de leur réponse, ils ne s'étonnent même pas d'une non-réaction. On retrouve Nicolas et Laura qui, alors qu'ils avaient fait preuve précédemment d'une démarche très constructive et avaient abouti par leur réflexion méta-communicationnelle à la bonne réponse, ne cherchent pas à interpréter la non-réaction du logiciel pour la bonne et simple raison qu'ils n'attendent pas de réponse (A : 21) :

L'ours annonce qu'il doit rester 2 objets.
Nicolas clique sur deux objets qui sont supprimés et pense qu'il a terminé sans s'étonner de ne pas avoir de retour du logiciel.

Nicolas : *- A ton tour.*
Laura : *- Mais 2, Nicolas, 2 ! C'est marqué 2.*
Nicolas : *- Ah, faut qu'il reste 2 pommes ?*
Laura : *- T'en enlèves...*

Nicolas clique sur d'autres pommes pour les supprimer jusqu'à ce qu'il n'en reste plus que 2.

Laura : *- Voilà, c'est bon. A mon tour. Bon, où est-ce qu'on appuie maintenant.*

Laura, dans son impatience à reprendre la souris n'attend pas de retour de l'ordinateur.

Nicolas : *- Bon, où est-ce qu'on appuie maintenant ? Ben faut appuyer sur OK, j'crois.*
Observateur : *- Pourquoi, est-ce que tu crois ça , Nicolas ?*
Nicolas : *- Oui, parce qu'il clignote et de toute façon c'est marqué « OK », alors... le jeu il est fini.*

Ce n'est que parce qu'ils cherchent à vérifier l'exactitude de leur réponse que se pose la question de la validation, mais simplement parce qu'ils souhaitent poursuivre l'activité. Les deux situations concernant Nicolas et Laura qui apparaissent paradoxales ne le sont en fait pas du tout. Les enfants font dans les deux cas preuve d'une grande autonomie dans leur réflexion puisqu'ils n'attendent rien de l'ordinateur. Tout en étant sûrs de leur réponse, ils auraient pu souhaiter être valorisés par une réaction positive du logiciel. La situation réussie suffit en elle-même à les satisfaire. Cette forme d'auto-télisme rejoint celle de l'activité ludique puisque les enfants n'ont pas d'autres finalités que l'action réussie elle-même. L'attitude que les enfants adoptent face à cette activité favorise l'autonomie de la réflexion et un regard méta-communicationnel fort riche. Cette maîtrise relative de la médiation avec le monde et de la médiation technique dont font preuve certains enfants ne doit pas, pourtant, faire oublier le rôle fondamental des concepteurs qui se doivent d'aider les enfants à trouver une cohérence au processus

d'action/réaction. En particulier, le fait que certaines procédures, notamment celles permettant la validation des réponses changent d'une activité à l'autre ne facilite certainement pas leur compréhension ni l'adoption de comportements réguliers de leur part.

Si les procédures de validation sont relativement identiques dans l'ensemble des activités de *Voyage interactif au Pays des Maths* où la réponse juste est automatiquement prise en compte comme telle par le logiciel, elles sont plus problématiques dans *J'apprends à calculer*. Les enfants, d'ailleurs, sont assez souvent confrontés à des difficultés par rapport à la validation, lorsque celle-ci s'avère nécessaire. Dans les activités *Peindre par les nombres* et *4. Puzzle mathématique*, les réponses justes donnent lieu à l'apparition d'une partie de dessin et dans *3. Addition et soustraction*, la réponse donnée est prise en compte, qu'elle soit juste au fausse, alors que les deux autres activités, elles, nécessitent une validation de la réponse. Sachant, comme nous l'avons montré dans le chapitre précédent que, dans l'établissement de leur parcours les enfants commencent pour la plupart par l'activité *Peindre par les nombres*, ils ne sont pas préparés à valider leur réponse ensuite. Beaucoup d'entre eux, alors qu'ils ont, par leur action, donné une réponse correcte interprètent la non-réaction comme un signal d'erreur. Convaincus de la pertinence de leur action, ils sont désorientés et cherchent un sens à cette relation entre l'action et la réaction de l'ordinateur dans la médiation avec le monde alors que celui-ci se situe dans la médiation technique.

Si certains enfants, attirés peut-être par le clignotement du bouton *OK*, - sensibles à ce sigle particulier ou encore habitués à cette procédure dans l'utilisation d'autres médias ou même de cédéroms -, pensent immédiatement à valider leur action, d'autres ont besoin de notre intervention pour la comprendre. En revanche, une fois que le principe de la validation a été rencontré dans une activité, il est appliqué naturellement dans une autre. Le fait, de la part des concepteurs, de faire valider ou non une réponse pour qu'elle soit prise en compte n'est évidemment pas neutre et constitue un choix de médiation pédagogique. Cependant, ce paramètre doit être pensé également en liaison avec la médiation technique, car ce sont les deux associées qui constituent la cohérence de la médiation par le cédérom.

Ce qui change, c'est qu'alors qu'avant une action donnait lieu systématiquement à une réaction, lorsque la réponse doit être validée, une réaction de l'ordinateur fait suite à l'ensemble des actions qui ont été nécessaires à l'enfant pour indiquer sa réponse. Deux types de réactions sont possibles selon l'exactitude de la réponse que tous les enfants ne réussissent pas forcément à distinguer. D'abord, la réaction du logiciel n'est pas toujours identifiée comme telle : Elodie, par exemple, ne comprend pas que le fait que l'abeille sépare les deux parties de l'image dans l'activité *Aventure* du *Pays 1 : Formes et motifs* de *Voyage interactif au Pays des Maths*, signifie qu'elle a donné la bonne réponse. Si, dans ce cas, Elodie ne semble pas avoir perçu le passage de l'abeille comme

un signe, Pauline, elle, perçoit le bruit qui est associé au fait qu'elle clique sur deux ruches qui ne permettent pas de tracer une ligne de symétrie, comme un élément appartenant à la fiction. Pour elle, c'est effectivement un signe mais qui n'est pas lié à l'exactitude de sa réponse mais qui indique que le personnage *« pondu des œufs » (A : 127)*. Ce signe est pour elle un symbole alors qu'il n'est qu'un indice pour les concepteurs. Cela pose problème car si les deux fillettes n'ont pas perçu que la réponse qu'elles ont faite comme étant la bonne, même si elles ont été données par hasard, comment peuvent-elles en déduire quoi que ce soit et construire la notion de symétrie au fur et à mesure de leurs actions suivies de réactions ?

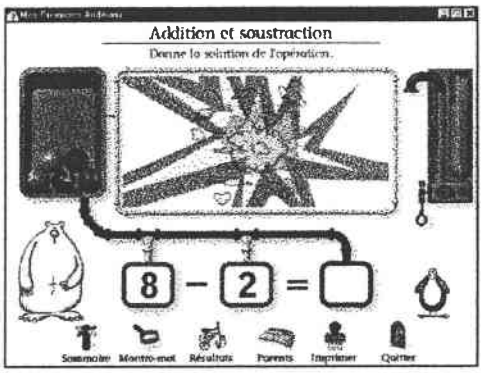
Le même type de problème se pose quand, lorsque les enfants agissent par hasard, ils ont des difficultés à se rappeler la nature de leur action préalable qui a donné lieu à une réaction positive. Nicolas formule ce questionnement lorsqu'il demande, après avoir cliqué sur « commencer » au niveau de l'écran d'identification de *Voyage interactif au Pays des Maths* (*voir écran 14*) *(A : 69)*:

Nicolas : *- Où qu'il fallait appuyer ?*
Observateur : *- Tu as appuyé sur « jouer ».*
Nicolas : *- Fallait appuyer là ?*
Observateur : *- Oui.*

Même si c'est difficilement envisageable au niveau de l'activation des liens, il serait bon qu'au sein d'une activité, la réponse donnée reste affichée de manière à ce que l'utilisateur puisse établir une relation entre l'action qu'il a faite et la réaction à laquelle elle a donné lieu. Cela faciliterait certainement le passage de réponses hasardeuses à des actions résultant d'hypothèses successives et permettrait réellement la construction du savoir par l'apprenant, comme nous le verrons plus loin.

Ensuite, certains enfants prennent ce qui précède la réaction comme le signe d'une mauvaise réponse. Hasni et Malik, alors que dans l'activité *3. Addition et soustraction* viennent de cliquer sur la bonne boule, interprètent le fait que cette boule glisse dans un tuyau et qu'un son de plus en plus grave se fait entendre comme l'indication d'une erreur de leur part *(voir écran 55)*. Persuadés de s'être trompés, ils sont tout surpris d'entendre des applaudissements au moment où la boule sort du tuyau.

Enfin, Manuella, elle, interprète ce passage dans le tuyau différemment. Elle s'exclame *« Ouais ! »* lorsqu'elle voit la boule tomber dans le tuyau. La réponse, qui se révèle fausse, donne lieu à une explosion qu'elle interprète alors correctement comme le signe d'une erreur mais qui ne semble absolument pas la toucher négativement car elle s'exclame, en riant : *« Oh, ils ont éclaté ! »* (A : 113).



55. Ecran de l'activité* 3. Addition et soustraction *de* J'apprends à calculer. *Une explosion, accompagnée d'un son ad hoc signale une mauvaise réponse.

Ce qui se passe souvent, c'est que les enfants réussissent à donner un sens à une réaction de l'ordinateur seulement en la comparant avec la réaction contraire. Gauthier et Julia, par exemple, comprennent le sens du mouvement de l'abeille qui vient séparer le dessin en deux parties symétriques - dans l'activité *Aventure* du *Pays 1 : Formes et motifs* de *Voyage interactif au Pays des Maths* - par opposition avec ce qui se passait lorsqu'ils cliquaient sur deux ruches qui n'étaient pas les bonnes. La compréhension de cette relation entre les deux types de réactions leur permet même d'établir le raisonnement que Pauline n'avait pas réussi à faire à la seule constatation de la réaction signifiant l'erreur et d'aborder la notion de symétrie en tant que telle (A : 123) :

Observateur : *- Pourquoi elle est passée, l'abeille ?*
Julia : *- Parce qu'on avait fait faux avant.*
Observateur : *- Par rapport aux ruches sur lesquelles vous aviez cliqué ?*
Gauthier : *- Oui.*

Le fait que les enfants réagissent positivement à cette réaction signalant l'erreur pourrait faire penser qu'ils peuvent être amenés à donner volontairement de mauvaises réponses pour obtenir ce type de réaction. Pourtant, nous n'avons jamais constaté cela : au-delà du plaisir immédiat de la réaction de l'ordinateur, les enfants, satisfaits de leurs réussites, semblent bien plus réjouis d'une bonne réponse que d'une mauvaise. Mais quand bien même souhaiteraient-ils provoquer systématiquement ces réactions qui les amusent, seraient-ils forcés, de toute manière, de trouver la bonne réponse pour éviter de la donner. Cela pourrait constituer une motivation comme une autre mais l'enseignant qui observerait les scores ne pourrait percevoir cette stratégie de l'enfant qu'il devrait lui faire expliciter afin de ne pas mal les interpréter.

Tout comme les non-réactions signalant dans certaines activités l'erreur, les réactions qui l'indiquent sont donc très bien perçues par les enfants. Notre hypothèse est

qu'elle l'est d'autant mieux que les réponses peuvent être renouvelées. Une mauvaise réponse n'est qu'un essai raté, et rien d'autre. Dans l'activité *4. Puzzle mathématique* de *J'apprends à calculer*, si l'utilisateur ne place par correctement la pièce, celle-ci n'est pas présentée à nouveau à l'enfant tout de suite mais elle ne l'est que plus tard. Amandine, lorsqu'elle voit une nouvelle pièce remplacer celle qu'elle n'a pas réussi à placer correctement s'exclame : *« Ah, c'est une faute, là »* (A : 48). Son erreur semble donner lieu à une réaction définitive de l'ordinateur qui la prive, pense-t-elle, d'un essai supplémentaire : là où elle pouvait faire une autre tentative, il n'y avait pas « faute », alors que là, pour elle, il y a « faute ». Cette remarque, *a priori* anodine, en dit en fait long sur la façon dont les enfants perçoivent l'erreur dans ces produits où ils ont la possibilité de tenter plusieurs essais : tout comme la non-réaction signalant une mauvaise réponse ne les affecte pas, la réaction indiquant une erreur, à partir du moment où celle-ci ne détermine pas la suite de leur parcours, ne leur pose pas plus de problème. Il est vrai que, comme nous l'avons déjà expliqué dans le chapitre sur le jeu, l'erreur est souvent accompagné de commentaires des personnages qui n'ont rien de censeurs. Mais sans cette gestion particulière de la mauvaise réponse, qui ne donne pas lieu à une réaction irrévocable, ces commentaires suffiraient-ils à délester l'erreur de sa charge affective ?

*

* *

Même si la médiation par le cédérom cherche à s'adapter le mieux possible à chaque utilisateur, elle rencontre des obstacles et même des limites infranchissables. La médiation technique nécessite de mettre en place un code pré-établi et des processus standards qui ne peuvent, comme le fait la communication humaine, laisser de place à une capacité d'interprétation du récepteur, impossible à attendre d'un ordinateur. Si des difficultés se posent dans cette médiation particulière, celle-ci a au moins l'avantage de mettre les enfants en situation de recherche de sens et de décharger la relation d'une affectivité. Ils peuvent se servir réellement de leur erreurs pour raisonner, voire se poser des questions par rapport au sens ou à la pertinence des réactions à leur action du cédérom, ce qu'ils ne feraient pas par rapport à la réaction de leur enseignant. Quel élève, en effet, penserait ou oserait remettre en question la relation avec son maître par rapport à la question de l'interprétation que fait chacun des réactions de l'autre ? Si la technique est fixe et nécessite une adaptation de la part de l'utilisateur, elle a l'avantage de permettre l'objectivation des processus de réaction de l'ordinateur par rapport aux actions de l'enfant, qui, de façon fort intéressante, cherche bien à leur donner un sens.

Curieusement pourtant, quelques enfants ont malgré tout hésité à avoir une action sans être sûrs de la réaction qu'elle allait provoquer. Notre présence joue ici vraisemblablement un rôle décisif : nous pouvons représenter à la fois pour l'enfant le regard de l'adulte susceptible de juger ses erreurs ou au contraire l'auxiliaire humain qui peut les aider à résoudre un problème de médiation avec l'outil qu'ils ne seront pas forcés de résoudre autrement, puisque telles ont été les conditions de l'expérimentation. Si quelques utilisateurs se montrent d'une prudence extrême, la plupart, en revanche, utilisent les possibilités qui leur sont offertes par le support, de tenter plusieurs réponses et même de pouvoir provoquer certaines réactions précises par leurs actions. On remarque en effet, que les enfants appréhendent bien le type de médiation proposé par le cédérom car ils ont souvent des actions dans le but d'accéder à un type d'information précis. Claire exprime cette démarche lorsqu'elle dit, à propos de l'activité *Exploration du Pays 2 : Addition et soustraction* de *Voyage interactif au Pays des Maths* : *« Je clique dessus pour entendre le nombre »* (A : 161).

Contrairement à ce qui se passe dans la médiation scolaire avec leur enseignant, ils n'hésitent pas, ici, face à la médiation technique, à instrumentaliser les échanges avec le support comme ils ne le feraient vraisemblablement pas dans une relation liée à de l'affectif. L'information reçue doit en effet leur servir à quelque chose, ils ont bien conscience que si elle leur échappe, ils ne pourront faire l'activité. Ils recourent alors aux possibilités qui leur sont données de réentendre une consigne : dans le logiciel *Adibou 2*, par exemple, Pauline, après avoir dit *« J'ai pas bien compris »* (A : 178) clique sur un bouton signalé par une oreille parce qu'elle sait que par cette action, elle entendra à nouveau les indications qu'elle n'a pas pu interpréter. La médiation technique, comme nous l'avons dit, objectivise la relation entre l'action et la réaction et permet d'adopter plus facilement une réflexion méta-communicationnelle que la médiation scolaire. Rencontre-t-on fréquemment des élèves qui osent dire à leur enseignant qui vient de leur donner une consigne *« Euh, j'ai rien compris »* (A : 171), comme le fait Charlotte avant de cliquer sur le symbole de l'oreille ? De manière générale, les enfants utilisent donc bien les processus d'action/réaction qui sont prévus : ils ont la maîtrise non seulement de leur action mais aussi de certaines réactions du logiciel et ils font de ce mécanisme un outil qui les aide à progresser dans leur relation avec le monde.

Comme le dit Bernard Lamizet, « à la différence de la communication médiatée, qui repose sur l'adhésion d'un certain nombre de références et de représentations, adhésion elle-même fondée sur la mise en œuvre d'un code unique de lecture ou d'une logique unique de lisibilité, la C.M.M [Communication multimédiatée] repose, elle, sur l'adhésion à un code intégratif de lecture multiple, et c'est ce code intégratif qui constitue la sociabilité dont sont porteurs les acteurs de la C.M.M. dans le cours même de leurs activités de communication » (Lamizet, 1998 : *d* 2). Au-delà d'une sémiotique des images et des sons qu'il reste à inventer pour se doter d'outils d'analyse au fur à mesure des modifications et des spécialisations du code, celui-ci, tel que le décrit Bernard Lamizet englobe l'ensemble des logiques sociales des acteurs de cette

communication. En limitant la notion de logique sociale à celle de la logique d'usage[54] par les enfants, voyons comment les utilisateurs des cédéroms de notre corpus agissent en fonction de principes qui constituent ce que nous allons appeler le « contrat de médiation ».

1.3. Le contrat de médiation

Nous avons parlé en introduction de la notion de contrat de communication qui est définie par le *Dictionnaire critique des Sciences de l'Information et de la Communication* comme un processus complexe mettant en place en particulier un système de règles construit comme des règles du jeu. Lorsqu'ils se trouvent dans l'univers ludique, les enfants comprennent parfaitement qu'il existe des règles qui ont, dans le cadre de cédéroms « ludo-éducatifs », comme nous l'avons montré, une homologie de structure avec les règles du monde réel. Le fait que la médiation technique soit, elle aussi, soumise à des règles de fonctionnement telles que nous les avons évoquées ci-dessus ne déstabilise donc pas les enfants. Dans leur perception des règles, ils vont même au-delà de celles explicitées par le support en constituant intuitivement une sorte de modèle d'utilisation du cédérom.

Le contrat de communication est notamment constitué d'un *intra-locuteur* défini ainsi : « c'est une base d'information structurée et structurable !) avant même que d'« entrer » dans une situation de communication spécifiée » (Sfez, 1997 : 460). L'utilisateur de cédérom est à ce titre aussi un intra-locuteur puisqu'il n'arrive pas vierge de tout processus de communication et a même, dans le cas de l'expérimentation, déjà utilisé des cédéroms éducatifs. La façon dont il va aborder cette médiation sera donc, entre autres influences, déterminée par « les réponses qu'il a déjà obtenues et qu'il a constituées en système de savoirs, de croyances, d'attitudes, de compétences » (Sfez, 1997 : 460).

Dans la mesure où, comme cela a déjà été dit, on ne peut parler à propos d'un cédérom que d'une communication différée, nous préférons utiliser l'expression de *contrat de médiation* pour décrire la façon dont les utilisateurs d'un cédérom se positionnent par rapport à l'outil. Examiner cette question nécessite d'une part, de voir en quoi le contrat de communication en se basant sur d'autres formes de contrats connues des utilisateurs - celui de la médiation télévisuelle par exemple[55] - a ses propres règles et d'autre part comment, les utilisateurs observés ont réagi en fonction de règles implicites qui construisent un contrat de médiation qui serait spécifique au cédérom

---

[54] Pour étudier les logiques sociales, une autre étude, notamment de la sphère de production, serait nécessaire.

[55] L'objet de ce travail n'étant pas là, nous n'entrerons pas en détail dans la notion de contrat de communication télévisuelle.

« ludo-éducatif ». Voyons donc sur quoi repose le contrat de médiation d'un cédérom éducatif qui, d'une part, établit le principe qu'il y a une action de la part de l'utilisateur, et d'autre part, que cette relation entre l'action et la réaction est signifiante.

1.3.1. L'action de l'utilisateur

L'analyse de l'ensemble du comportement des enfants observés dans le cadre de l'expérimentation, nous permet de tirer un certain nombre de conclusions quant à la façon dont ils se voient eux-mêmes comme utilisateurs dans cette médiation par le cédérom. Evidemment, les enfants n'ont pas exprimé explicitement les règles de ce contrat de médiation mais leur comportement et leurs propos nous ont permis de lire en filigrane ce qu'ils considéraient comme évident dans l'utilisation d'un cédérom. En particulier, nous avons déjà évoqué, dans le chapitre 3 sur la manipulation, le fait que les enfants manifestent tous une envie de manipuler la souris. Au-delà du simple plaisir de la manipulation technique, ce comportement nous paraît significatif de ce que les enfants attendent d'un cédérom et des présupposés avec lesquels ils arrivent devant la machine.

Le présupposé d'une action requise

Pour la plupart des enfants observés, il paraît évident qu'ils vont s'inscrire dans une relation d'action/réaction avec l'ordinateur. Lorsqu'ils ne cherchent pas immédiatement à cliquer, ils se demandent au moins ce qu'ils doivent faire. Aucun doute pour eux : le cédérom permet d'agir et même plus, il est fait *pour* faire agir l'utilisateur. Les nombreuses questions qui sont posées par les enfants sont révélatrices de ce qui constitue pour eux un présupposé par rapport à la façon dont le média se donne à être utilisé :

Benjamin : - *Qu'est-ce que je fais, là ?*
Jean : - *Maintenant, qu'est-ce qu'on fait ?*
Nicolas : - *Qu'est-ce qu'il faut faire ?*
Pauline : - *Qu'est-ce qu'on doit faire ?*

Les exemples comme ceux-ci sont extrêmement nombreux et contiennent tous le verbe *faire* ou un verbe d'action comme la remarque suivante de Gauthier et de Julia qui font une hypothèse sur le type d'action que l'on attend d'eux (A : 151).

Gauthier : - *Là, il faut faire une maison.*
Julia : - *Il faut couper une bûche.*

Ce que les enfants ont très bien compris, c'est qu'il ne s'agissait pas d'agir pour agir mais que le logiciel attendait d'eux une action donnée, qu'ils doivent avoir, pour provoquer une réaction. Ils ont donc tout à fait intégré le principe de la médiation

technique qui met en place une communication différée, même si celle-ci peut poser certaines difficultés, comme nous venons de le voir.

Leur rôle d'utilisateur les met en position de chercher ce qui est prévu qu'ils fassent, jusqu'à leur faire penser qu'ils doivent systématiquement agir, même si, en fait, cela n'est pas prévu par le logiciel. La question pour Matthieu, par exemple, n'est plus de savoir s'il faut agir ou non mais de comprendre ce qu'il doit faire. A plusieurs reprises, comme d'autres, le petit garçon n'envisage pas qu'il puisse être spectateur, alors que le générique et la saynette de début de *Voyage interactif au Pays des Maths* - qui montrent le personnage de *Poussy la chatte* en train de jongler avec des nombres -, se donne simplement à voir et à entendre (A : 138) :

Matthieu : *- Ah, je sais ce qu'il faut faire : il faut remettre les nombres dans l'ordre.*

De la même manière, après avoir cliqué sur *Chanson*, il demande : *« Et dans la musique, qu'est-ce qu'il faut faire ? » (A : 141).*

La volonté d'agir

Ce qui apparaît donc de façon très nette, c'est la volonté que les enfants ont d'agir. Pour eux, l'utilisateur est un acteur dans la médiation avec le cédérom. Ce présupposé a comme effet pour l'enfant de mettre au second rang des priorités tout ce qui ne sollicite pas d'action de sa part. Nicolas, par exemple, en voyant et en écoutant défiler le générique et la saynette du début de *Voyage interactif au Pays des Maths*, s'exclame (A : 54) :

Nicolas : *- Eh ben, c'est rien du tout là dedans...*
Laura : *- C'est peut-être une histoire...*
Laura : *- Là tu regardes, tu regardes, Nicolas ?*
Nicolas, d'un ton déçu :
- Ah, c'est une histoire...

Le petit garçon poursuit dans cette perspective de l'action lorsqu'il explique à sa camarade qu'il ne veut pas cliquer sur l'activité *Chanson*. Il explicite, en fait, ce que la plupart des enfants ont dû penser à propos de ce type d'activité, très peu choisies, qui consiste à regarder et à écouter sans qu'il n'y ait d'action à réaliser (A : 70) :

Nicolas : *- On va pas écouter une chanson quand même.*
Laura : *- Ouais.*
Observateur : *- Pourquoi, ça ne vous intéresse pas ?*
Nicolas : *- Non.*

Laura : *- Ben non, parce que c'est juste pour écouter comme ça, j'préfère cliquer un peu partout.*

L'hypothèse que nous avions formulé dans le chapitre 3 où nous avons analysé la perception de la fiction, à propos du statut que les enfants donnent à différents types d'écran se confirme bien : les utilisateurs des cédéroms du corpus identifient rapidement deux sortes d'écran qu'ils traitent différemment. Ceux où ils sont positionnés par le discours du média comme de simples spectateurs, témoins d'une action qui se déroule à l'intérieur de la fiction ne les intéressent que peu alors que ceux où ils sont prévus pour être des acteurs attirent toute leur attention. Ils cliquent d'ailleurs, comme nous l'avons déjà fait remarqué, très fréquemment sur les premiers pour interrompre le cours de l'animation. S'ils ont conscience pour certains d'être dans une phase de générique au début de l'utilisation des cédéroms, ils s'impatientent pourtant comme Benjamin (A : 74) :

Benjamin : *- Ca va être quand ?*
Amandine : *- Ben, on peut couper la parole...*
Amandine clique sur la souris et l'écran d'identification apparaît.

La volonté d'agir de la part des enfants est bien précise et témoigne, d'une part, de la conscience qu'ils ont de leur maîtrise partielle de l'énonciation, lorsqu'ils peuvent éviter qu'un message donné ne leur soit adressé ou lorsqu'ils peuvent, comme nous l'avons vu, provoquer par leur action une réaction souhaitée. Leur action, d'autre part, doit avoir un but déterminé : si au tout début de l'utilisation d'un cédérom ils se satisfont seulement d'avoir à cliquer pour naviguer, ils se lassent très vite de ce type d'action qui, ici, contrairement à ce que l'on fait dans un cédérom documentaire par exemple, ne procure pas d'information ni ne constitue une démarche constructive. Les utilisateurs de cédéroms « ludo-éducatifs » souhaitent en effet avoir une action dans le cadre d'une activité. La "chasse" à laquelle ont été forcés des enfants qui avaient des difficultés à accéder à une activité au début de l'utilisation d'un titre les a vite lassés. Dans certains cédéroms, c'est ce qui constitue une partie de l'enjeu lui-même de cette utilisation, le but étant d'arriver à atteindre ce que l'on souhaite en trouvant les zones actives volontairement cachées par les concepteurs. Mais il semblerait que des enfants si jeunes aient des difficultés à trouver une motivation à cette recherche : ils ont envie d'agir et cela dans les limites d'une activité. Ils ont bien cette notion de cadre, certainement structurante, dont ils ont besoin pour former aussi le monde clos du jeu. Si, paradoxalement l'action au sein d'une activité peut être gratuite parce qu'elle est jeu pour eux, la navigation, elle, doit avoir une finalité. Cette attitude de leur part nous permet de confirmer ce que nous avions évoqué précédemment à propos du phénomène de *zapping* que l'on rencontre chez certains utilisateurs : le recours à un type de navigation comme celui-ci permet de contourner des difficultés rencontrées dans la médiation avec le monde mais si elle est permise par le support cédérom, elle ne lui est

pas inhérente mais bien liée à la médiation avec le monde. Une navigation qui ne permet pas d'aboutir à une activité parce que les enfants ne maîtrisent pas bien les codes et les règles de la médiation technique est d'ailleurs assez mal vécue. Cette volonté des enfants d'agir dans le cadre d'une activité favorisera certainement des démarches d'hypothèses successives, précieuse à une approche constructiviste, comme nous le verrons ensuite.

Une seule fillette, dans son comportement face à l'ordinateur ne s'est pas immédiatement positionnée comme actrice et nous a répondu négativement lorsque devant sa passivité nous lui avons demandé si elle pensait qu'elle devait faire quelque chose. Elodie, dont le discours, précédemment, avait déjà été très marquée par ce qu'elle pensait que les adultes attendaient d'elle (voir page 135), a adopté une attitude correspondant à ce qu'elle pense devoir être celle d'une élève idéale dans la médiation scolaire. Une action de sa part constituerait une entrave à une passivité associée pour elle à une attitude sage et studieuse. Tous les autres enfants, eux, sont sortis sans aucune difficulté de ce modèle de l'élève, forcément en cours dans la médiation scolaire, ne serait-ce que ponctuellement, pour endosser le rôle de l'utilisateur de cédérom, actif et pouvant maîtriser en partie les messages qui lui sont adressés, ce que ne peut faire, en pratique, l'élève.

1.3.2. La signification de la relation action/réaction

Tout comme ils savent qu'une action est attendue de leur part, les enfants ont globalement conscience qu'une réaction de la part de l'ordinateur doit avoir lieu. Même s'ils n'attendent pas toujours cette réaction lorsqu'elle survient ou au contraire, qu'ils l'attendent alors qu'ils n'ont pas eu la réaction nécessaire afin de la provoquer - comme lorsqu'ils ne pensent pas à valider leur réponse -, ils ont malgré tout conscience que la médiation technique passe, non seulement par leur action, mais aussi par la réaction de l'ordinateur. Quentin, par exemple, résume cela très bien en expliquant que dans l'environnement *Adibou 2*, *« quand tu cliques sur quelque chose, ça fait des choses »* (A : 170). Les enfants ont très bien compris comme Justine qui demande *« alors, qu'est-ce que ça va faire ? »* (A : 165), qu'une réaction précise est liée à leur action. Ce présupposé qu'ont les enfants qui ont conscience de la possibilité qu'ils ont de provoquer une réaction donnée - comme Amandine qui se souvient d'un processus d'action/réaction précédent *« quand on appuyait là, et ben, ils ont parlé »* (A : 43) -, les amène souvent à ne pas comprendre l'absence de réaction à une de leur action, comme Nicolas qui, d'un ton déçu dit *« oh, ça fait rien du tout... »* (A : 55).

A l'exception des quelques cas de figure évoqués plus haut, les enfants, dans cette recherche d'une réaction de l'ordinateur, partent du principe que tout les éléments de l'écran ont une fonction et nous demandent souvent en désignant un élément graphique *« ça sert à quoi* [...] *? »*. Les seules informations visuelles de type iconique qui ne sont

pas perçues comme des signes renvoyant à une fonction sont les personnage de la fiction qui ont pour les enfants un statut à part dont nous avons parlé.

Les enfants partent en fait du principe de pertinence formalisé par H. Paul Grice pour qui le « principe de coopération » implique notamment que le message corresponde à la catégorie « relation » à laquelle il renvoie la règle suivante : « parlez à propos ». Dans un processus de communication, l'interlocuteur « compte sur une aide immédiate de [son] associé ajustée aux besoins immédiats de chaque stade de la transaction » (Grice, 1979 : 62). Les enfants partent effectivement de ce principe de pertinence lorsqu'ils cherchent un lien logique entre leur action et la réaction du logiciel. Pour eux, en effet, ce lien entre une action et une réaction n'est pas gratuit et lorsqu'il ne leur apparaît pas immédiatement, ils entrent dans une démarche de recherche de cette signification. Si beaucoup d'entre eux parviennent spontanément à trouver la règle implicite mathématique qui détermine les bonnes et les mauvaises réponses - qui répond donc bien au principe de pertinence -, certains enfants limitent le sens de la relation entre l'action et la réaction à la règle de médiation technique. L'exemple d'Amandine et de Benjamin est à ce titre très éclairant. Dans l'activité *Peindre par les nombres* de *J'apprends à calculer*, nous demandons aux enfants de formuler la règle du « jeu » - eux-mêmes ayant parlé de jeu à propos de l'activité (A : 27) :

Observateur : *- Alors, quelle est la règle du jeu ? Que diriez-vous si vous deviez expliquer à un copain la règle du jeu ?*
Amandine : *- Ben il faut cliquer là et là.*

Amandine explique ici effectivement comment procéder mais n'a pas établi de lien par rapport à une règle qui déterminerait ce qui fait qu'une réponse est la bonne. En fait, les enfants agissent au hasard et pensent qu'il n'y a pas de règle logique donnant un sens, dans le cadre de la médiation avec le monde, au processus d'action/réaction. Nous cherchons alors à les mettre sur la piste de manière à ce qu'ils perçoivent cette règle :

Observateur : *- Si on regarde cette zone, là, qu'est-ce qu'on voit ?*
Amandine : *- Ben, il y a 7+1.*
Observateur : *- Alors, qu'est-ce que l'on peut dire ?*
Amandine : *- 8, ça fait 8.*
Amandine clique alors sur le pot 8 et réussit à remplir la zone.
Amandine : *- Oui ! ! ! Comment tu sais ?*
Observateur : *- Je le sais parce que j'ai calculé.*

Le ton avec lequel Amandine nous pose cette question est très significatif : elle avait jusque là procédé uniquement par hasard et même très étonnée qu'il y ait un moyen de connaître la réponse avant que l'ordinateur réagisse à son action. Elle vient de

prendre conscience que les processus d'action/réaction de cette activité sont déterminés par une règle en cours dans le monde réel. A partir de ce moment là, Benjamin et elle réussissent dès le premier essai à donner la bonne réponse en procédant aux calculs qui leur demande parfois un effort certain. Ils manifestent un grand enthousiasme d'avoir trouvé une réponse logique à leur recherche de pertinence de la relation entre l'action et la réaction et donc de pouvoir la maîtriser, alors qu'ils la pensaient jusque là hasardeuse. Lors d'une activité suivante, le fait qu'ils aient compris qu'il y avait une justification au processus d'action/réaction liée à la médiation avec le monde, fait qu'ils ne procèdent plus au hasard pour donner les réponses mais qu'ils cherchent à dominer cette relation comme en témoigne l'échange suivant (A : 30) :

Amandine : *- C'est 8.*
Benjamin : *- Tu crois ?*
Amandine : *- Ben oui, c'est sûr, j'ai calculé !*

Cette possibilité de maîtriser la réaction du logiciel par son action les amène à systématiquement procéder à des calculs afin de donner la bonne réponse et, malgré les difficultés qu'ils rencontrent, à ne pas procéder au hasard. Même si Benjamin ne maîtrise pas forcément la règle appartenant à la médiation avec le monde, qui lui permettrait de trouver la bonne réponse, il souhaite qu'elle guide son action, quitte à se faire aider d'Amandine contre qui, pourtant, il se positionne parfois comme adversaire (voir page 171).

Le fait qu'Amandine ait bien compris qu'une règle précise gérait les activités a aussi pour conséquence d'introduire plus tard le doute en son esprit lorsqu'elle pense donner une réponse juste qui n'est pas validée comme telle. En effet, dans la situation que nous avons déjà évoquée de l'activité *2. Apprendre à soustraire* de *J'apprends à calculer* où la fillette n'applique pas la bonne procédure technique et pense qu'elle garde des objets en cliquant sur eux alors qu'en fait l'ordinateur considère, au contraire, qu'elle les supprime, elle ne parvient pas à trouver du sens à cette relation entre l'action et la réaction et se montre soulagée lorsque nous lui expliquons la procédure de médiation technique à appliquer (voir page 337).

*

* *

Tout cela montre bien la complexité de la compréhension des règles, à la fois de la médiation technique et de la médiation avec le monde, tout en mettant en évidence les interactions qu'elles ont entre elles. L'interprétation du sens de la relation entre l'action

et la réaction limitée parfois par les enfants à la règle de médiation technique, nécessite souvent d'être vérifiée par un adulte. Mais à partir du moment où celle-ci est établie, elle pousse les enfants à une volonté systématique de compréhension de ce qui ne leur paraîtrait pas cohérent. La recherche du sens de la relation action/réaction favorise donc une démarche heuristique par rapport à l'erreur et guide les enfants vers une démarche à bases d'hypothèses successives qui, nous allons le voir, est fondamentale dans l'appropriation du monde par l'apprenant.

C'est bien grâce à ce principe d'action/réaction, que l'enfant adopte naturellement, que devient possible l'appropriation du monde par l'apprenant car celui-ci va chercher par une suite d'hypothèses à comprendre la relation exacte qui existe entre son action et la relation de l'ordinateur qui, puisqu'elle est calquée sur les règles du monde réel, va lui permettre de reconstruire le savoir qu'il a à acquérir. Seul le processus d'action/réaction spécifique au support cédérom va lui permettre d'entamer une démarche constructiviste.

2. L'apport de la médiation par le cédérom dans l'appropriation du monde par l'apprenant

2.1. La manipulation de représentations formelles

Nous avons employé fréquemment le terme « simulation » à propos du jeu. Il l'est aussi couramment lorsque l'on parle des nouvelles technologies de l'information et de la communication. Mais cela n'est pas nécessairement toujours dans le même sens. Le monde, pour Eugen Fink est simulé par le jeu mais simulation et jeu ne sont pas toujours liés à en croire Martine Mauriras Bousquet. Qu'en est-il du sens du concept de simulation dans son acception informatique ? Conviendra-t-il de décrire les activités rencontrées dans les cédéroms du corpus ? Après une mise au point claire de cette notion et de celle de représentation, tout aussi polysémique nous verrons, à un second niveau, que la manipulation de formalisations constitue une médiation entre le concret et l'abstrait Nous verrons en fait que si la manipulation d'objets, qui constitue une forme de simulation puisque l'on agit sur des représentations, peut sembler peu importante en raison d'un contact sensori-moteur avec l'objet assez limité, elle peut au contraire proposer une forme de médiation nouvelle. Quelle utilisation des possibilités de manipuler des représentations les enfants font-ils en réalité ?

2.1.1. La simulation

Souvent utilisés à tort et à travers, ce terme est de ceux que l'on utilise comme des « mots-valises » : ils semblent avoir un sens clair pour chacun, mais en fait, lorsque l'on y regarde de plus près, ils sont loin de recouvrir, pour tous, le même concept. Il nous apparaît donc indispensable de chercher à définir le mot « simulation » dans son acception informatique de façon à voir dans quelle mesure il correspond à ce que nous cherchons à décrire par rapport au cédérom. Certains chercheurs comme Jacques Perriault parlent de simulation au sens très général du terme et en lui donnant le sens qu'il peut avoir dans le jeu, c'est-à-dire celui de simulacre (Perriault, 1989 : 60). Mais ce sens qui est celui que nous privilégierons nécessite d'être confronté à des sens plus particuliers au domaine des nouvelles technologies, afin d'éviter toute ambiguïté.

Pour Françoise Demaizière, on parle de simulation lorsque « [...] l'ordinateur est utilisé pour simuler une expérience scientifique ou une situation impliquant diverses analyses et prises de décisions. L'apprenant se verra présenter divers résultats en fonction des demandes qu'il aura faites à la machine ou des données qu'il lui aura fournies ». Elle précise que « dans le cas le plus "simple", l'interaction entre l'apprenant et l'ordinateur se limitera à la fourniture de données, données numériques par exemple, l'ordinateur fournissant un résultat (par exemple en traçant la courbe correspondant à la valeur suggérée par l'apprenant pour une variable) » (Demaizière, 1986 : 46). Cette définition est très large et on peut déjà se demander où s'arrête la simulation et où commence ce que nous appellerons pour l'instant, de façon générale, la représentation.

Geneviève Jacquinot, elle, définit la simulation comme le « résultats de calculs logiques indéfiniment "répétables" et "affinables", les images de synthèses ou numérisées vont permettre de constituer des modélisations de la réalité. D'où cette possibilité de simulation ou "manipulation d'images fictives", simulation d'images associées à la simulation d'activités langagières (le fameux dialogue homme-machine) et même simulation de rôles (par exemple, dans le domaine de la formation les simulateurs de vols) »

Deux types de simulation sont mis en évidence par Monique Linard : on peut chercher à simuler la façon dont les processus cognitifs se forment et se jouent ou à simuler ce qui constitue le monde qui nous entoure. La première forme renvoie à la notion d'imitation : « en I.A.[56], la simulation sur machine du fonctionnement de l'intelligence humaine (et pas simplement de ses productions) ou de phénomènes naturels complexes, est un mode particulier d'imitation. Elle rend compte de situations naturelles par des modélisations formelles d'isomorphismes abstraits, qu'ils soient structuraux ou fonctionnels » (Linard, 1996 : 97). Cette forme particulière de simulation qui cherche à reproduire des processus de fonctionnement humains se rencontre uniquement dans le domaine de l'intelligence artificielle. En revanche, le second type de simulation, celle « d'un objet ou d'une situation naturelle par automate programmé, au contraire, est un processus d'hétéro-génèse auto-orienté » (Linard, 1996 : 97). Ce qui est simulé va tenir compte, dans une certaine mesure des réponses de l'utilisateur pour se modifier lui-même. C'est dans ce sens-là que le terme est généralement utilisé et c'est ce qui fait sa particularité. La modification d'un système par lui-même en fonction des interventions de l'utilisateur pourrait constituer une des caractéristiques de ce que l'on pourrait s'accorder à nommer simulation.

Parler de simulation à propos des produits qui constituent le corpus n'est pas un abus de langage si l'on tient compte du fait que l'on a affaire à des mondes simulés, au sens où l'on emploie ce terme quand on parle du jeu. Si nous utilisons ce terme aux définitions plus ou moins larges selon les domaines d'utilisation, c'est parce que l'on a avec le cédérom, comme avec le jeu, la possibilité de faire *comme si*, tout en ayant la possibilité d'avoir accès aux conséquences de ses actes. C'est donc dans ce sens très général que nous pensons à ce terme tel que Pierre Lévy le fait. Pour lui, il est question de simulation aussi bien lorsque l'on utilise un tableur pour simuler des budgets, lorsque l'on se sert d'un logiciel d'aide à la conception assistée par ordinateur ou lorsque l'on recourt à la simulation numérique pour accéder à des phénomènes imperceptibles autrement (Lévy, 1990 : 137-138). La simulation, dans ce qu'il en dit apparaît d'ailleurs comme une forme de médiation. Tout en mettant en évidence la nécessité de penser la simulation dans un cadre épistémologique relativiste permettant de ne pas prendre la chose simulée pour la réalité, il montre bien l'intérêt de la simulation dans une démarche de construction du savoir par l'apprenant. Pour lui, en effet, la simulation se

---

[56] Intelligence Artificielle.

situerait au niveau de l'étape de « l'activité intellectuelle antérieure à l'exposition raisonnée : l'imagination, le bricolage mental, les essais et erreurs » (Lévy, 1990 : 140).

Pourtant, pour un certain nombre d'auteurs, la simulation a une définition bien plus stricte. Françoise Demaizière, notamment, tire un signal d'alarme à propos de l'utilisation de ce mot lorsqu'elle dit que « le terme simulation a été tellement valorisé que l'on en arrive à vouloir mettre ou voir de la simulation partout ». Elle écrit avoir « même entendu [...] quelqu'un parler de simulation pour l'emploi d'un film ou d'un vidéodisque couplés à l'ordinateur » et qu'« à ce compte-là, chaque fois que nous ouvrons notre radio ou notre télévision, nous faisons une simulation de notre présence dans la salle de concert ou les plaines de l'Arizona, et le mot ne veut tout simplement plus rien dire par rapport à son utilisation d'origine en E.A.O. » (Demaizière, 1986 : 51). La prudence est donc de mise lorsque l'on utilise un terme aussi polysémique et en particulier lorsqu'on emploie pour parler de produits informatiques.

Nous éviterons donc au maximum l'emploi de ce mot et lorsque nous l'emploierons dans son sens général de simulacre, comme nous l'avons fait pour le jeu, nous prendrons la précaution de le mettre entre guillemets de façon à indiquer au lecteur que nous nous écartons de la stricte définition informatique. S'il s'agit pourtant bien du même concept, du même type de réalité, les acceptions disciplinaires nous obligent à marquer cette nuance.

Une grande prudence s'impose aussi pour l'utilisation du terme de « représentation » à propos de la relation qui lie un signifié et un signifiant visuel ou sonore supporté par un cédérom.

2.1.2. La représentation

En effet, le terme de représentation est loin de n'avoir qu'une seule définition et ses occurrences sont aussi nombreuses que les champs qui les utilisent. Il y a notamment, comme le signale Monique Linard, les sens « de mise en scène, théâtrale, de retransmission symbolique ou de modélisation du réel et de mandat par délégation ». L'auteur voit pourtant une caractéristique commune à toutes ces acceptions dans la mesure où la représentation « se situe précisément dans cette relation intermédiaire dynamique entre sujet et objet, "extérieur" et "intérieur", acte physique et opération mentale, qui structure notre connaissance » (Linard, 1996 : 20-21). Autrement dit, nous voici à nouveau dans le domaine de la médiation. Lorsque nous utilisons le terme de représentation à propos des produits du corpus, il s'agit bien de décrire un processus de médiation entre un concept ou des mécanismes et des formes visuelles ou sonores qui leur correspondent dans un système de codage donné. Cette étape de médiation, nécessaire dans un processus d'apprentissage peut, par les aspects dynamique et multimédia du cédérom proposer des situations nouvelles par rapport à d'autres médias.

L'intérêt de cette forme de médiation innovante est d'autant plus importante dans des titres à visée éducative que, selon Monique Linard, « il ne fait pas de doutes que les

représentations formelles sont indispensables à toute connaissance rationnelle » (Linard, 1996 19). En associant une épithète au terme de représentation, l'auteur évite d'utiliser le sens trop général associé au terme seul. Ce qui est à mettre en évidence, c'est que la forme de représentation est issue d'un codage arbitraire qui n'est pas nécessairement unique. Plusieurs formalisations d'un même concept peuvent être proposées à l'utilisateur. Contrairement à des images photographiques, par exemple, qui seraient des représentations analogiques, la représentation formelle est indépendante de la réalité des objets. Elle ne traite « que de classes abstraites de propriétés d'objets et de relation entre ces classes, en ignorant largement les contraintes de leur réalisation matérielle dans l'espace-temps » (Linard, 1996 : 53-54). Si l'on propose à l'utilisateur de constituer des collections en déplaçant comme il le souhaite les éléments à associer et à dénombrer, il ne manipulera pas d'objets réels, avec toutes les contraintes que cela supposerait, mais des représentations formelles de ces objets et des règles qui régissent leurs relations. Notre hypothèse est qu'en se situant ici, comme nous le verrons ensuite, à un niveau intermédiaire entre l'objet et l'idée, on devrait permettre de faciliter la conceptualisation. L'utilisateur va pouvoir manipuler facilement ce qui n'est déjà plus un objet mais pas encore un concept. Ce niveau intermédiaire est d'autant plus nouveau que ce qu'apporte le cédérom, c'est également, la possibilité d'accès simultané à des représentations formelles multiples qui évoluent en même temps.

Si les termes de « représentation formelle » ou de « formalisation » que propose Monique Linard conviennent bien à ce que nous souhaitons décrire, il peuvent être encore précisés par l'association des épithètes « visuelles » ou « auditives ». Ces formalisations sont en effet perceptibles par deux canaux différents et peuvent être l'une et l'autre complémentaires, redondantes, voire contradictoires. L'association entre le signifiant perçu d'une part par l'œil et d'autre part par l'oreille peut elle aussi être riche de sens.

Mais lorsque l'on parle de manipulation , évoque-t-on la même chose que les partisans de la pédagogie active ? N'y a-t-il pas en fait plusieurs niveaux de manipulation ? Le premier concernerait l'action sensori-motrice effectuée par l'utilisateur et la relation de rétroactivité entretenue avec le support et le second se jouerait dans un processus cognitif dans la manipulation de représentations formelles.

2.1.3. La manipulation de représentations formelles : une médiation entre le concret et l'abstrait

Grâce aux périphériques d'entrée - qui se limitent généralement à la souris et au clavier -, l'enfant va pouvoir avoir une action sur ce qui se passe à l'écran. Mais en fait, c'est sur des représentations formelles qu'il va agir. Même si celle-ci n'est pas strictement concrète, on parlera pourtant bien de manipulation en prenant bien garde en y associant le terme de représentation de ne pas confondre ce niveau avec celui de la manipulation concrète dont nous avons parlé dans le chapitre 3, même si nous le

retrouverons à propos de quelques activités. Ce que nous appelons ici manipulation de représentations est la visualisation ou l'audition des représentations formelles sur lesquels l'enfant va intervenir, sans que l'on ne soit déjà, pour autant, au niveau de l'abstraction. On serait finalement à un niveau intermédiaire, ni dans celui de l'abstraction car on a accès à des formalisations sur lesquelles on peut avoir une action, ni dans celui du concret car cette manipulation a lieu dans un monde non réel, virtuel, simulé, au sens très général du mot. En permettant d'accéder à ce niveau intermédiaire, le cédérom met en place une médiation entre la réalité très concrète et la conceptualisation que l'enfant va avoir à en faire. Si la médiation par le jeu se fait entre l'extériorité et l'intériorité de l'enfant, celle par le cédérom peut se fait entre deux stades cognitifs : le stade concret et le stade abstrait. Pour Pierre Lévy, d'ailleurs, tout problème abstrait est insoluble et le passage par la manipulation est nécessaire à sa résolution. Selon lui, « est abstrait tout problème hors de la portée de nos capacités de manipulation et de reconnaissance de forme immédiate » et « grâce à des systèmes de représentations externes, des problèmes abstraits peuvent être traduits ou reformulés de telle sorte qu'on puisse les résoudre en exécutant une série d'opérations simples et concrètes, mettant en jeu nos facultés opératoires et perceptives » (1990 : 181).

Court-circuiter par cette démarche de médiation l'étape de la verbalisation et de la mise en mot peut être très utile. Le langage, en constituant en fait un codage verbal, peut compliquer l'accès à la notion à acquérir. Travailler directement sur les représentations, sans passer d'abord par la formulation correspond au type d'apprentissage par la découverte indispensable à l'enfant. La formalisation par une reformulation par l'enseignant et les élèves eux-mêmes ne constituera qu'une deuxième étape, tout aussi nécessaire mais qui dans les démarches de la pédagogie nouvelle ne peut remplacer celle de la découverte intuitive.

De plus cette médiation peut permettre d'éviter les difficultés qui peuvent se poser quand l'enfant « ne fait pas *passer le réel perçu représenté en réel mental représenté* » (de La Garanderie, 1982 : 29). Le problème, lorsqu'il est posé par un manque d'attention et de concentration de l'élève peut être évité par le fait que son action est indispensable à l'utilisation du cédérom. Si le problème se situe à un autre niveau, on peut espérer que ce passage de la perception du réel à sa conceptualisation peut être facilité par le type de médiation mis en place par le cédérom. Agir sur un réel représenté formellement de différentes manières et de façon simultanée aiderait l'accès à l'abstraction. Evidemment, penser que ce type de support peut tout résoudre est une utopie. On ne pourra, par exemple, priver l'enfant du stade de manipulation concrète, indispensable à sa construction cognitive. Loin d'être un outil universel, la médiation par le cédérom peut en tout cas se révéler utile en complément d'autres outils qui ne peuvent permettre cette médiation-là aussi facilement et de façon aussi riche.

En effet, si le support informatique est bien loin d'avoir mis en évidence l'intérêt du passage par des représentations formelles, il en augmente certainement les usages

possibles. La grande capacité de mémoire permet de gérer différents types de représentations formelles visuelles et auditives et de rendre compte *quasi* immédiatement des résultats de l'action de l'enfant dans une démarche dynamique jusque là impossible à mettre en place autrement. La technique, si elle exploite les potentialités, influence les usages dans la mesure où ce type de fonctionnement favorise un certain nombre d'attitudes cognitives de l'utilisateur lorsqu'« une sorte de modèle plus empirique donne le contrôle à l'étudiant [et] lui permet d'explorer, d'expérimenter, de prédire en poussant plus en profondeur son interaction avec le contenu représenté » (Giardina, 1993 : 53). C'est bien une démarche active d'appropriation du monde par l'apprenant telle qu'elle est prônée par la pédagogie active que l'on cherche à provoquer.

Dans cette interaction entre l'outil et les utilisateurs, « la visualisation des effets de leurs actions sur l'écran [est] un [...] facteur important de la relation que les enfants (et tous les novices) établissent avec l'ordinateur » (Eirmel, 93 : 46). Cette relation, certes, n'est pas toujours facile à établir de par la dissociation « occulo-manuelle » déjà évoquée qui oblige l'enfant de passer de l'observation de l'écran à celle de l'action de sa main. Intervient là une médiation technique liée à l'utilisation de la souris et à la lecture sur écran qui nécessite un apprentissage préalable. Mais nous avons constaté dans le chapitre 3 que la gêne qui peut en découler ne s'éternise généralement pas et disparaît après une courte période d'adaptation. Le bénéfice est donc vite perceptible et c'est lui qui, généralement, est mis en évidence par les différents auteurs qui n'évoquent d'ailleurs même pas les difficultés premières qui peuvent se poser. En effet, nous avons noté comme Kamila Eirmel que « presque [tous les chercheurs] soulignent que la visualisation "renvoie l'image" du travail réalisé avec l'ordinateur d'une manière spécifique et différentes des autres dispositifs, car immédiate, dynamique et modifiable » (Eirmel, 1993 : 46). Il apparaît que « l'interaction, régie par un scénario adapté pour une présentation plus claire et une manipulation plus aisée des éléments d'apprentissage, structure l'activité de l'enfant (et de l'apprenant en général) et favorise cet apprentissage ». Lorsque l'auteur poursuit en expliquant que « l'enfant agit, observe les effets de son action, leur attribue des significations, les modifie, découvre les relations qui les lient » (Eirmel, 1993 : 47), elle évoque bien les effets positifs de l'action et de la manipulation de représentations formelles dans la construction du savoir.

Evidemment, pour qu'elles puissent permettre un apprentissage, il faut que les règles qui font fonctionner les représentations formelles soient les mêmes que celles en cours dans le monde réel. Autrement dit, tout comme le jeu qui ne peut être directement formateur par rapport à des objectifs scolaires que si ses règles, en ayant une homologie de structure avec celles du monde réel en font une simulation, il faut que les règles internes au cédérom qui gouvernent la façon dont les actions provoquent des réactions données, construisent un système qui ait une homologie de structure avec la réalité, sans

être pourtant la réalité elle-même. « L'environnement multimédia devient, comme le dit Max Giardina, un laboratoire où l'apprenant peut manipuler, observer, changer des données, tester des hypothèses » (Giardina, 1998 : 53). Allons même plus loin : la technique informatique est la seule à pouvoir proposer la manipulation d'une règle sur une représentation formelle tout en pouvant assister à son application. Si l'image animée a déjà donné la possibilité de formaliser non plus seulement un objet à un état 1 puis à un état 2 (comme on le ferait sur un support papier, par exemple) mais également le processus qui permet de passer de l'un à l'autre, le cédérom permet en plus à l'utilisateur d'agir sur ces règles et de tester leur application pour mieux les formaliser.

2.1.4. Quel apport effectif de la manipulation ?

La médiation scolaire utilise fréquemment le recours à la manipulation d'objets pour permettre aux enfants de passer, petit à petit, de la notion de quantité à celle de nombre. Manipuler, par exemple, des cubes représentant des unités et des barres constituées de 10 cubes permet aux apprenants de prendre conscience que derrière l'écriture du nombre 10, il y a une valeur. L'objectif de la classe de CP est précisément de faire en sorte que les enfants parviennent à maîtriser cette relation entre une représentation écrite et le signifié qui lui est attaché. De façon à faciliter cette maîtrise, les enseignants dans leurs pratiques courantes, au-delà de la manipulation concrète, passent également par différentes formes de représentations, en formalisant une valeur par une collection d'objets représentés. La question du recours à la médiation technique pose donc bien évidemment la question de sa spécificité et de sa complémentarité par rapport à ce que peut apporter la médiation scolaire. Si certaines activités proposées ne sont que des copies de celles que l'on peut rencontrer dans des classes et remettent en question la pertinence du recours au support cédérom, d'autres présentent pourtant des caractéristiques bien spécifiques.

La manipulation concrète

Avant de voir, précisément, comment les enfants observés ont mis à profit la manipulation de représentations formelles rendue possible par la façon dont le cédérom est conçu, revenons un instant sur la manipulation de la souris. Si nous avons déjà parlé de cet aspect concret de la manipulation en montrant comment les utilisateurs s'y adaptent, il est important d'y revenir, car dans certains cas rencontrés lors de l'analyse interne, la manipulation de la souris nous paraît pouvoir prendre une place particulière dans la médiation avec le savoir, au-delà de la médiation technique à laquelle elle est indispensable.

Ce qui est indéniable, c'est que l'enfant qui manipule une souris n'a pas le même contact que celui qu'il aurait avec les objets de la collection eux-mêmes. Le fait que le sens du toucher soit bien moins sollicité dans ce cas peut poser problème aux enfants qui auraient un profil pédagogique kinésthésique. Néanmoins, le cédérom, étant envisagé comme un outil complémentaire, les manques crées peuvent être compensées par

d'autres activités. Ceci étant, si le sens du toucher est moins concerné par la manipulation de la souris qu'il ne le serait par la manipulation concrète, il est malgré tout présent de manière spécifique et fait aborder la situation proposée par le cédérom différemment d'une situation concrète. Dans un certain nombre d'activités, les actions concrètes effectuées sur la souris, qu'il s'agisse de simples clics ou de cliqués-glissés, renvoient à l'ajout ou la suppression d'un objet donné. Quel que soit l'objet à ajouter, on effectue le même geste, contrairement à une manipulation d'objets réels qui, parce qu'ils diffèrent de taille, de forme, de texture... renvoie à des sensations différentes. On touche là à la question de l'équivalence des objets dont les enfants doivent prendre conscience pour pouvoir passer de la notion d'objets et de collections à celle de nombre. Pour un enfant, en effet, comme le souligne Pol Legall[57], professeur de mathématiques dans un Institut Universitaire de Formation des Maîtres, l'équivalence entre des objets de même catégorie est une notion abstraite pour les enfants pour qui il y a une relativité de l'équivalence. Une fleur n'est pas équivalente à une autre parce que, par exemple son parfum diffère. Tout comme un caillou d'une certaine forme n'équivaut pas à un autre d'une forme différente. Les problèmes liés à cette notion d'équivalence qui peuvent se poser dans la manipulation concrète d'objets sont évités lorsque l'on est face à des collections d'éléments identiques. C'est le passage par les représentations formelles qui - parce qu'on élimine un certain nombre de variables liées à la réalité des objets -, simplifie l'appréhension du nombre comme valeur. Il s'agit, bien sûr d'une étape préliminaire, qu'il sera nécessaire de compléter de manière à ce que les enfants, une fois qu'ils auront intégré la notion d'équivalence par rapport aux représentations d'objets, devront être capable de l'appliquer aux objets concrets eux-mêmes pour atteindre la notion de nombre. Le cédérom, s'il n'invente rien, puisque le passage par des représentation sur papier se situe au même niveau, fait quand même que l'enfant peut être amené à associer les gestes qu'il fait lors de la manipulation de la souris avec les éléments de la collection ou les processus opératoires.

Dans l'activité *3. Addition et soustraction* de *J'apprends à calculer*, l'utilisateur doit cliquer sur chaque élément pour le faire disparaître de l'écran. Lorsqu'Amandine se plaint d'en avoir assez de procéder à la même manipulation qui consiste à prendre chaque pièce et à la déplacer, elle a forcément établi un rapport entre la collection et la quantité à laquelle elle renvoie, qu'elle éprouve dans la répétition de ses gestes (voir à la page 217)

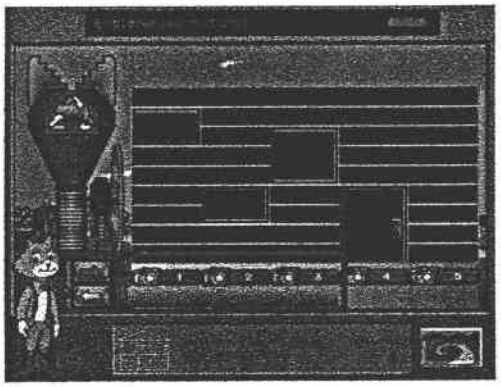
De la même manière, dans l'activité *2. Apprendre à soustraire* du même cédérom, les enfants cliquent sur chaque représentation d'objet pour la faire disparaître. Certains d'entre eux, sans pour autant avoir procédé mentalement à une soustraction, sont en mesure d'en donner le résultat en disant combien ils en ont enlevées. Dans quelle mesure n'est-ce pas le souvenir du nombre de fois où ils ont cliqué qui leur permet d'avoir abordé de manière intuitive et sensorielle la valeur associée aux représentations

---

[57] Entretien, août 2000.

supprimées. Si dans la vie courante, le même type de rapport entre la répétition d'une procédure et une valeur peut s'envisager, il est difficile de penser que les enfants qui ont à prélever des objets d'une collection le fassent systématiquement selon même geste qui pourrait, en étant renouvelé de manière rigoureuse, leur faire prendre conscience, en tant que tel, de la notion de quantité.

Dans l'activité *Exploration* du *Pays 3 : Mesures* du cédérom *Voyage au Pays des Maths*, le type de procédure manipulatoire utilisé peut permettre à l'enfant de mieux s'approprier la notion d'unité de mesure. En effet, l'utilisateur doit cliquer sur la flèche verte pour faire avancer le bois d'une certaine longueur. Chaque clic qu'il effectuera correspondra finalement à une unité de longueur. Le lien entre l'action de l'enfant et la réaction du logiciel est ici très directement attaché au concept à s'approprier. L'aspect dynamique de la longueur que l'on voit en train de se constituer est ici une spécificité de la médiation technique.



56. Ecran de l'activité* Exploration *du* Pays 3 : Mesures *de Voyage interactif au Pays des Maths. Les cadres rouges ont été ajoutés par nos soins et mettent en évidence les flèches qui permettent au bois d'avancer ou de reculer d'une unité de longueur et la bûche qui se constitue au fur et à mesure des actions de l'utilisateur.

Bien sûr, pour que toutes ces actions concrètes sur la souris puissent renvoyer au cardinal d'un nombre, encore faut-il qu'au niveau de la médiation technique, elle ne posent plus problème.

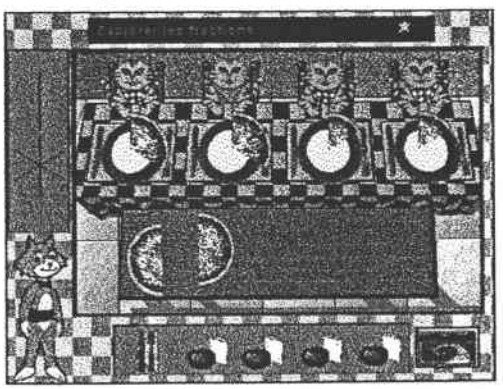
Tout comme l'équivalence peut être une notion contournée grâce au passage par les représentations, le principe de réalité peut l'être, lui aussi, et de manière spécifique par rapport à toute autre forme de médiation.

Selon Pol Legall, lorsque l'on pose une « situation-problème » aux enfants dans le but de les amener à rechercher une solution satisfaisante, un certain nombre de difficultés peuvent se poser. Le principe de réalité fait que les enfants se retrouvent en fait dans une situation bien plus complexe qu'il ne le faudrait. Si l'on reprenait, dans le monde réel, la situation des pizzas à partager, exploitée par l'activité Exploration du

Pays 4 : Fractions de *Voyage interactif au Pays des Maths*, on se trouverait confronté à des variables contextuelles complexes. Partager une pizza dans une famille, selon le principe de réalité, ne renvoie pas forcément à une répartition en parts égales lorsque le vécu de l'enfant tient compte des disparités qui existent quand l'un des membres de la famille ne mange pas de pizza, ou qu'un enfant jeune, en mange une part plus petite que les adultes.

Finalement, dans la façon dont le problème est présenté à l'enfant, plus on se dégage de la réalité, plus celui-ci est simplifié. Le passage par la fiction, privilégié par le monde mis en place par le cédérom, facilite cette prise de distance avec la réalité qui, en fait, permet la mise en place de situations complètes amenant l'enfant à une démarche progressive, sans qu'elles soient perturbées par des éléments réels. Au-delà de sa fonction dans la médiation ludique qui, nous l'avons vu, a une part relativement limitée dans le fait que les enfants vivent ou non l'activité comme du jeu, la fiction a ici un rôle primordial dans la médiation pédagogique.

Dès que l'utilisateur pénètre dans l'univers du cédérom, il entre dans un monde fictionnel et la plausibilité de la situation n'est plus un problème. Si l'on peut, théoriquement, imaginer le même type de monde fictionnel mis en place par un enseignant, concrètement, les choses seraient difficiles à réaliser. Si le support cédérom qui permet de créer un monde de toute pièce facilite la fiction, sa spécificité réside ailleurs. L'accès à la fiction par la médiation technique peut permettre aux enfants d'envisager des stratégies auxquelles ils ne penseraient pas forcément dans le cadre d'une autre médiation. Dans l'activité *Exploration* du *Pays 4 : Fractions* du cédérom *Voyage au Pays des Maths*, l'utilisateur a à répartir des parts de pizzas de différentes tailles entre plusieurs chats.



***57. Ecran de l'activité Exploration du* Pays 4 : Fractions *de* Voyage interactif au Pays des Maths**

Citons un exemple précis : face à cette situation, Jean n'arrive pas à trouver comment répartir deux demi-pizzas et six sixièmes de pizzas entre les quatre chats. Il lui reste comme nous le voyons ci-dessus, deux demi-pizzas qu'il ne sait comment répartir pour que chaque chat ait autant de pizza que les autres. Il emploie donc une stratégie

qu'il a lui-même établie et qui ne lui est à aucun moment suggérée par le logiciel et à laquelle nous n'avions même pas songé lors de l'analyse interne du produit. Il reprend les deux demi-pizzas qui se reconstituent en une pizza entière et qu'il découpe ensuite en sixièmes. Il peut ensuite les répartir entre les quatre chats. C'est une façon d'agir qui se révèle efficace et qui permet à Jean de comprendre intuitivement qu'une demi-pizza équivaut à trois sixièmes et une pizza entière à six sixièmes.

Il s'agit là véritablement d'un exemple qui montre combien la manipulation de représentations via la technique peut être riche à certains moments dans les processus de recherche de l'enfant. Procéder ainsi avec une vraie pizza ne peut pas être envisagé, principe de réalité oblige : des parts de pizza ne se reconstituent pas en une pizza entière alors qu'en fait, ce que l'on veut faire comprendre à l'enfant, c'est bien que1/2 est égal à 3/6. Avec du papier, reconstituer la représentation d'une pizza entière avec celle de deux demi-pizzas en les recollant pour découper à nouveau la pizza ainsi reconstituée aurait été une démarche bien lourde à laquelle il n'aurait sans doute même pas pensé. Quand bien même Jean y aurait-il pensé, il aurait rencontré bien des difficultés matérielles dans la réalisation concrète de la stratégie facilitée par à la médiation technique.

Le recours à ce que l'on pourrait appeler dans ce cas la médiation fictionnelle - puisque la fiction permet d'établir un lien entre la réalité et un concept -, associé à la médiation technique permet, en s'éloignant des éléments concrets, de se rapprocher du concept.

Puisque la médiation avec le monde se fait par l'intermédiaire d'un support technique qui utilise un codage qui lui est, en partie, propre, le passage par la verbalisation n'est pas toujours nécessaire. Si nous avons vu précédemment que les signes utilisés par les cédéroms ne sont pas toujours faciles à interpréter - puisqu'ils renvoient à des codes spécifiques souvent inconnus des enfants - et peuvent poser problème au niveau de la médiation technique, le codage par le langage verbal, peut, lui aussi être source de difficultés dans bien des situations de médiation pédagogique notamment lorsque les apprenants le dominent mal ou ont des handicaps particuliers qui leur rend l'accès au langage compliqué. A condition que le codage, comme nous l'avons dit, ne complique pas le rapport avec le monde en constituant un intermédiaire opaque, passer par la médiation technique permet d'agir directement sur des représentations sans avoir besoin de formaliser les concepts opératoires utiles à la résolution de l'activité. Conceptualiser la règle n'est pas indispensable au fait de savoir l'appliquer et on peut parfaitement envisager une approche des notions qui se passe sans verbalisation, même si, ensuite, comme le signale Pol Legall, cette étape sera nécessaire pour stabiliser et fixer l'apprentissage.

Dans une démarche de découverte d'une notion, court-circuiter provisoirement la médiation par le langage verbal grâce à la manipulation directe d'autres formes de langage (symbolique, mathématique...) peut permettre de contourner, là aussi, certains obstacles, comme nous le montre l'exemple suivant (A :111) :

L'ours dit qu'il y a 9 objets et que l'utilisateur doit en garder 7.

Malik : *- « Tu dois garder 7 ». Alors, j'devais manger, j'devais manger ... Il y a 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9. Alors, j'devais manger les 9 et j'devais laisser le 7.*

Malik clique sur 2 objets et il en reste bien 7. La réponse est exacte.

Ses réponses suivantes, toujours justes, confirment le fait qu'il a compris correctement la consigne. Pourtant, si l'on s'en tenait à ce qu'il verbalise, on émettrait des doutes sérieux sur le fait qu'il a bien intégré la situation-problème telle qu'elle est énoncée. L'utilisation de certains termes comme « manger » a certainement, dans sa logique, une signification qui ne correspond pas à celle que nous pourrions, nous, lui donner en l'associant à l'idée de suppression des objets. S'il n'est pas en mesure de formuler correctement son raisonnement, il a pourtant pu par la manipulation des représentations aboutir à la réponse juste.

De la même manière, les enfants sont tout à fait capable de placer les formes de manière symétrique dans l'activité *Exploration* du *Pays 1 : Formes et motifs* de *Voyage interactif au Pays des Maths*, alors qu'ils ne peuvent pas expliciter la règle liée à la notion de symétrie. Le passage par la manipulation, s'il n'est pas exclusif au cédérom, permet de faciliter largement la construction d'une notion avant sa formalisation.

Si certaines activités des cédéroms du corpus présentent effectivement des spécificités dans la façon dont elles amènent les enfants à construire les concepts, d'autres ne présentent aucun apport supplémentaire par rapport à ce que peut mettre en place la situation scolaire. Un produit comme le *Pays du Savoir* d'*Adibou 2*, ne permet aucune manipulation de représentations formelles, alors que les deux autres titres, s'ils ne parviennent pas toujours à exploiter les potentiels du support, cherchent malgré tout à trouver une nouvelle forme de construction de la médiation entre l'enfant et le monde.

La simultanéité des écritures

La diversité des représentations et leurs manipulations possibles ne sont donc pas forcément, en tant que telles, spécifiques au support cédérom et cette médiation unique dépend de la façon dont les concepteurs ont pensé l'activité. En revanche, ce que le support permet et qu'aucune médiation autre ne peut rendre possible, c'est la simultanéité des écritures qui évoluent, ensemble, au fur et à mesure de l'action de l'enfant.

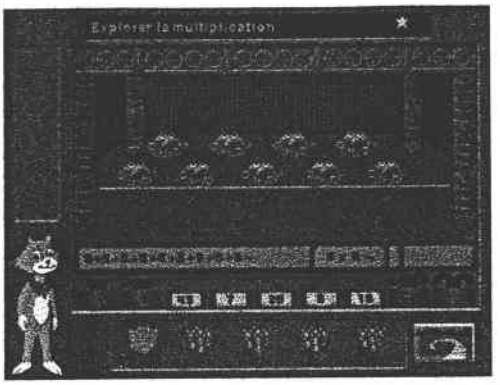
Dans la mesure où l'objectif principal du CP est de faire en sorte que les élèves soient capables de comprendre que c'est une quantité qui est représentée par des collections et, au niveau suivant, par une écriture numérique. Si les étapes doivent être progressives, notre hypothèse est que l'association, sur un même support des ces différentes formes de représentations d'une valeur facilite l'évolution d'une forme

d'écriture à l'autre. Pour vérifier cette hypothèse, il aurait fallu mettre en place un protocole très complexe qui aurait eu pour but de comparer l'appropriation du nombre par des enfants dans le cadre d'au moins deux types de médiations différentes. Sans échantillon témoin, il est difficile d'émettre autre chose que de fortes conjectures. Ce que nous avons pu constater, en revanche, c'est que les enfants se servent bien de cette pluralité des écritures auxquelles ils ont accès simultanément et que cette simultanéité constitue une variable didactique dans la mesure où elle leur fait mener des stratégies qu'ils n'auraient pas mises en place autrement.

Dans l'activité *Exploration* du *Pays 5 : Multiplication* de *Voyage interactif au Pays des Maths*, les enfants abordent la notion de multiplication, alors que celle-ci n'est pas prévue dans les progressions de mathématiques de la classe de CP. Si cette activité se révèle complexe pour beaucoup d'enfants car elle met en jeu en fait les procédures opératoires de la division, quelques-uns pourtant, ont, après des essais infructueux, abordé effectivement la notion de multiplication.

Dans cette activité, les enfants doivent choisir un animal parmi ceux qui lui sont présentés. Chacun a un nombre de pattes différents. Une fois un animal sélectionné, les autres n'apparaissent plus et l'enfant ne peut plus cliquer que sur celui-ci mais en le reproduisant autant de fois qu'il le souhaite : il sera amené, de fait, à multiplier le nombre de pattes par le nombre d'animaux qu'il aura créé.

***58. Agrandissement d'un extrait de l'écran du début de l'activité* Exploration *du* Pays 5 : Multiplication *de* Voyage interactif au Pays des Maths.**
L'utilisateur doit choisir un des animaux pour l'ensemble de l'activité.



59. Ecran de l'activité **Exploration** *du* **Pays 5 : Multiplication** *de* **Voyage interactif au Pays des Maths.** ***L'utilisateur qui a placé 9 araignées sur la scène a accès à différentes formes d'écritures que nous avons mis en évidence par un cadre rouge.***

Alors que, précédemment, les enfants avaient eu des difficultés à comprendre à quoi correspondaient ces animaux qu'ils pouvaient déplacer, nous avions attiré leur attention sur les deux formes écrites de l'opération, sans leur donner d'autres explications.

Face à cet écran, Nicolas, qui a choisi de reproduire l'araignée 9 fois, a pu ensuite donner un sens exact à l'écriture (5x9), grâce à la simultanéité de la représentation des 9 araignées ayant chacune 5 pattes, sous une forme additive et multiplicative (A : 73) :

L'observateur demande à Nicolas à quoi correspond l'opération écrite (5x9).

Nicolas : *- Ça veut dire que l'araignée a 5 pattes et qu'il y a 9 araignées.*

Observateur : *- Qu'est-ce qui t'aide le mieux à comprendre, ce qui est écrit, ce qui est dessiné ou ce qu'on entend ?*

Nicolas : *- Ce qui est dessiné.*

Observateur : *- Ce qui est écrit, ça ne t'aide pas ?*

Nicolas : *- Si, ça m'aide un petit peu, mais ce qui est dessiné, ça m'aide plus.*

Nicolas a dénombré une à une les pattes des araignées.

Tout en observant la représentation des pattes qui crée en fait des constellations de cinq éléments, Nicolas a interprété correctement, tout seul, le sens de l'écriture multiplicative et l'a formalisée. L'intérêt de la multiplicité des écritures qui se modifient au fur et à mesure que l'utilisateur ajoute ou enlève un insecte est indéniable : l'enfant a à sa disposition un outil facilitant le passage de la représentation graphique de collections à l'écriture numérique. Le passage par la verbalisation comme le fait Nicolas n'est que la conséquence de l'appréhension de la notion par la manipulation et la simultanéité des écritures et non un préalable. On retrouve en outre un intérêt lié à la manipulation de la souris. A chaque cliqué-glissé, l'enfant ajoute le même nombre de

pattes en une seule fois et le nombre total d'actions correspond au nombre multiplicateur.

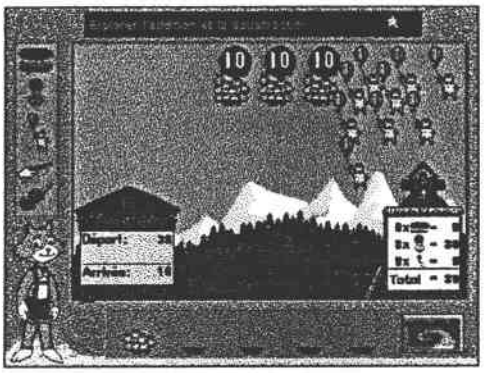
La simultanéité des écritures rendue possible par le cédérom est ici utilisée par les concepteurs du titre mais l'interface choisie ne permet pas forcément aux enfants de l'utiliser spontanément. Si nous n'avions pas attiré l'attention de Nicolas sur ces écritures, ils ne les auraient certainement pas vues. Elles sont en effet beaucoup trop discrètes pour que l'enfant perçoive en elles des informations importantes. Les auteurs ont peut-être voulu ne pas leur donner une place plus importante que celle disponible pour les représentations graphiques dans la mesure où c'est de ces dernières que les enfants sont censés se servir principalement. Mais comme ces derniers, en majorité ne perçoivent pas les écritures opératoires, si le cédérom est utilisé en autonomie par l'enfant, les concepteurs par le choix de l'interface sont passés à côté de l'intérêt spécifique que peut avoir cette activité. Celle-ci pourrait, d'ailleurs, être encore plus riche si les enfants avaient aussi la possibilité d'intervenir sur les opérations écrites et de voir les représentations des pattes des animaux se modifier en fonction de leurs actions.

L'objectif, bien sûr, n'est pas de pousser les apprentissages alors que les enfants ne sont pas encore prêts à les faire car on irait contre les principes du respect de l'apprenant dans ses spécificités. Si l'introduction de la procédure multiplicative peut être remise en question dans le cadre d'activités concernant des élèves de CP ou de CE1, cet exemple montre bien malgré tout comment, de manière intuitive, des enfants parviennent, grâce à la simultanéité des écritures à construire la notion dont l'accès serait vraisemblablement facilité à des enfants qui sont mûrs pour cette acquisition. Dans la mesure où l'on n'impose pas un parcours donné qui forcerait l'enfant à réussir ces activités avant de passer à d'autres - comme cela peut être le cas si on laisse la configuration prévue par défaut dans *Voyage interactif au Pays des Maths* -, et si l'on ne cherche pas à précipiter l'acquisition en faisant formaliser la notion alors que l'enfant ne serait pas encore prêt à cela, quel risque y aurait-il pour lui à commencer à aborder, par la manipulation de représentations, la notion de multiplication ?

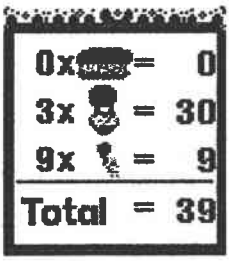
Une autre activité de *Voyage interactif au Pays des Maths*, tout en présentant les mêmes caractéristiques d'interface, permet elle aussi, par le recours aux représentations multiples et simultanées, une médiation innovante avec le savoir. Dans l'activité *Exploration* du *Pays 7 : Addition et soustraction*, les ballons qui sont dans le ciel, regroupés en unités, dizaines et centaines, sont comptabilisés par un compteur au bas et à droite de l'écran. Que l'enfant ajoute des ballons, quelle que soit la valeur qu'ils représentent ou qu'il en enlève, les nombres correspondants sont mis à jour immédiatement. Des indications écrites, à droite, indiquent également, sous une forme chiffrée, le nombre de ballons qui sont là au départ. En dessous figure le nombre de ballons qui doit rester. Ces deux nombres restent fixes tout au long de l'activité.

En outre, l'enfant peut avoir accès à n'importe quel moment à la représentation sous sa forme sonore des nombres car s'il clique sur les indications écrites *(écran 62)* ou

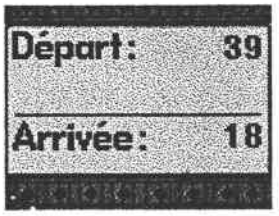
sur le compteur *(écran 61)*, il entend les nombres prononcés et ce à quoi ils correspondent. Par exemple, s'il clique sur le compteur de droite, il entend « il y a 39 animaux dans les airs, et il faut un total de 18 animaux pour commencer la course ».



***60. Activité* Exploration *du* Pays 7 : Addition et soustraction *de* Voyage interactif au Pays des Maths.**



***61. Agrandissement du compteur mis à jour à chaque modification de la collection par les enfants dans l'activité* Exploration du Pays 7 : Addition et soustraction *de* Voyage interactif au Pays des Maths**



***62. Agrandissement des indications fixes indiquant la quantité de départ et la quantité à atteindre dans l'activité* Exploration du Pays 7 : Addition et soustraction *de* Voyage interactif au Pays des Maths**

Décrivons rapidement la façon dont Jean et Emeline, en difficulté en mathématiques, ont abordé cette activité (A : 66) :

> Dans les premières situations, Jean donne les réponses au hasard, ce qui est facilité par le fait que la réponse n'aie pas à être validée par l'utilisateur.

Observateur : *- Essaie de donner la bonne réponse du premier coup, en réfléchissant.*

Jean : *- Oui, mais moi, j'ai pas envie.*

Emeline et Jean ne cherchent pas à trouver la bonne réponse par le raisonnement. Ils n'ont pas remarqué le compteur (voir écran 61) sur lequel l'observateur attire donc leur attention.

De façon à les mettre dans une configuration où ils seraient forcés de trouver une autre stratégie, l'observateur ajoute artificiellement une variable didactique en leur disant que la situation est un défi et que le nombre d'essais est limité alors que ce n'est pas le cas. Les enfants constatant par les réactions de l'ordinateur à leurs actions que ce n'est pas le cas, procèdent toujours par essais successifs.

Jean finit par donner la bonne réponse, après un certain nombre d'essais.

Se sentant en difficulté, il cherche à se servir des sources d'information visuellement accessibles. Il procède à une comparaison du nombre affiché indiquant la quantité d'animaux dans les airs mis à jour au fur et à mesure des modifications qu'il exerce sur la collection, et du nombre d'animaux qu'il doit y avoir à l'arrivée. Sa stratégie, tout à fait pertinente ne lui permet pourtant pas de parvenir à la bonne réponse car il a tendance à confondre les deux nombres affichés à gauche *(écran 62)* et à prendre comme référent le nombre le plus « accessible visuellement » c'est-à-dire le nombre indiquant des animaux présents au départ de la situation.

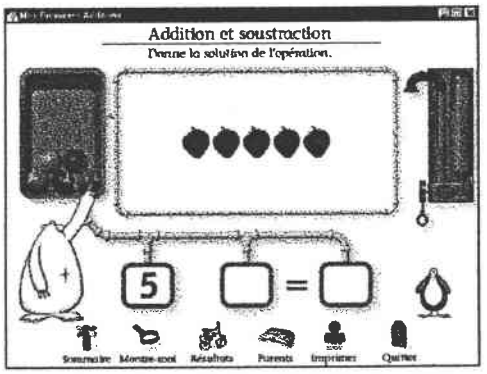
Cette activité n'a pas permis à Jean d'aborder la notion de soustraction sous une forme traditionnelle puisqu'il a contourné le problème qui lui était posé.

Cependant, la stratégie que Jean a employé a été tout à fait intéressante mais les informations visuelles dont il s'est servi de façon pertinente seulement au début, ne sont pas suffisamment clairement différenciables à l'écran. On aurait pu, par exemple, imaginer de signaler par une couleur donnée ou un clignotement, le nombre d'animaux à atteindre de façon à ce qu'il n'y ait pas de confusion possible entre les deux indications, dans la mesure où comme nous l'avons montré, ces signes visuels, à condition d'être assez visibles, sont identifiés assez facilement par les enfants.

Si Jean n'a pas vu qu'il fallait enlever un certain nombre d'unités et de dizaines pour obtenir le nombre demandé, il a quand même utilisé la soustraction dans la mesure où sa stratégie a été de tout enlever pour ajouter ensuite le nombre de ballons demandé. Il a dû cliquer une fois pour enlever chaque unité et chaque dizaine. Il aurait pu être intéressant de trouver une manipulation différente pour faire retirer ou ajouter des dizaines. L'action réalisée par l'utilisateur dont la répétition lui permet de prendre conscience d'une quantité le renvoie, ici, à la fois à l'unité et à la dizaine. Si Jean n'a eu là qu'une approche de l'addition, nécessitant encore des manipulations pour arriver à la soustraction, il a malgré tout pu visualiser la soustraction posée lorsque la bonne réponse a été donnée.

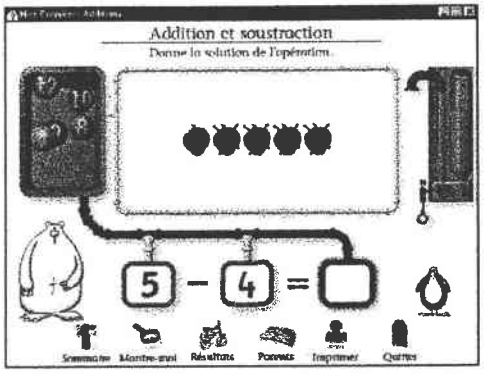
Le but de cette activité étant de permettre à l'enfant de passer progressivement du dénombrement des collections au calcul des quantités elles-mêmes représentées par les nombres écrits, les différentes sources d'information simultanées faciliteront certainement cette transition. Les enfants, face à cette activité, peuvent avoir des stratégies différentes. Les uns peuvent trouver plus économique de dénombrer la collection alors que les autres, se serviront déjà des nombres écrits. Si c'est pour les premiers que cette activité présente le plus d'intérêt en leur permettant d'accéder progressivement à la seconde stratégie par l'intermédiaire de la simultanéité des représentations, un risque existe. Ce que l'on peut craindre, c'est que, dans la mesure où aucune variable didactique n'intervient pour les obliger à passer d'une stratégie de dénombrement à une stratégie de calcul, les enfants ne fassent pas évoluer leur façon de procéder. Mais on peut cependant faire l'hypothèse que lorsque les collections vont être importantes, il deviendra trouver plus économique de calculer le résultat l'opération écrite, plutôt que de dénombrer les nombreux éléments représentés.

Le multimédia, outre les différentes sources d'information simultanées qui permettent d'établir une relation entre les différentes écritures des nombres et les quantités, permet aussi la représentation du processus opératoire. Dans l'activité *2. Addition et soustraction* de *J'apprends à calculer*, les enfants, après une série d'additions réussies, ont à résoudre des soustractions. Un écran du modèle suivant s'affiche :



63. Ecran de la première phase de l'activité* 2. Addition et soustraction *de* J'apprends à calculer. *L'ours indique : « il y a 5 fraises ».

A cette étape de l'activité, l'ours qui donne la consigne indique qu'il y a un nombre donné d'objets dans la collection. Tout comme les objets à ajouter s'affichent au moment où l'ours dit « ajoutes-en ... » lorsque que l'utilisateur doit procéder à une addition, lorsque l'ours dit « retranches-en... », tous les éléments à retrancher sont barrés et l'enfant se trouve alors face à un écran de ce type :



64. Ecran de l'activité **2. Addition et soustraction** *de* **J'apprends à calculer.**
Les éléments à retrancher ont été barrés sous les yeux de l'utilisateur.

Cette situation met bien l'enfant dans une configuration spécifique qui ne pourrait pas être mise en place, à moins d'une présence constante de l'enseignant auprès de chacun. Le symbole de la croix renvoie tous les enfants à la signification donnée par les concepteurs : les utilisateurs interprètent bien ce signe comme la suppression de l'objet sur lequel il est placé. Ils ont donc accès à la visualisation de l'opération tout en l'entendant énoncée. La possibilité de faire évoluer les représentations de façon dynamique constitue ici une sorte de démonstration appliquée de l'opération. Si elle n'est pas spécifique au multimédia - dans la mesure où l'on pourrait imaginer deux plans d'un film qui s'enchaîneraient de la même manière et seraient associés à une voix qui indiquerait l'opération à faire -, la façon dont cette activité est proposée, qui permet en un temps rapide, la succession de situations identiques avec des variables différentes, est quand même potentialisée par le support.

Comme le signale l'article définissant la notion de *raisonnement* dans le *Dictionnaire critique des Sciences de l'Information et de la Communication*, l'étude psychologique du raisonnement « a mis en évidence la médiocrité de la performance des individus, l'existence de biais de réponse (ou erreurs systématiques), l'influence du contexte sur la performance, ainsi que l'influence des croyances et attitudes sur les conclusions tirées par les individus ». Prendre en compte cela nécessite de permettre à chacun, à sa manière, selon son mode de pensée de procéder à des stratégies qui lui sont propres car « comme on ne peut être sûr qu'un individu arrivant à une conclusion correcte ait utilisé des règles d'inférence logiques, l'opinion actuellement majoritaire chez les psychologues est que le raisonnement humain s'effectue par des méthodes alternatives : heuristiques, analogiques ou par des règles contextuelles » (Sfez, 1993 : 866). Mettre en place des activités qui obligent à un raisonnement type réalisé par un unique TU destinataire ne peut permettre cette multiplicité des stratégies. En revanche, donner la possibilité à chacun de faire évoluer sa démarche pour le guider, progressivement, par la réaction à ses actions qui constituent des hypothèses, favorise ces « méthodes alternatives » et amène l'utilisateur à s'approprier le savoir.

2.2. La construction du savoir par hypothèses successives

L'approche constructiviste, dont nous avons déjà parlé, initiée par Jean Piaget, part du postulat que le savoir pour être acquis, doit faire l'objet d'une construction par l'apprenant lui-même. C'est en formulant des hypothèses successives et en les éprouvant que celui-ci va pouvoir faire évoluer sa connaissance du monde. Si comme le dit Jean-Pierre Balpe « acquérir des informations sur un média numérique conduit naturellement l'utilisateur à les construire » et que les connaissances ainsi produites « à partir de la concrétisation d'un document source ne peuvent que lui appartenir en propre » (Balpe, 1997c), il faut quand même voir dans quelle mesure, effectivement un support numérique comme le cédérom est spécifique dans les formes d'appropriation du savoir qu'il permet.

Nous serons ici amenée à nous servir de certains concepts développés par les Sciences de l'Education, comme celui de variable didactique, et d'en passer par quelques analyses de processus cognitifs. Pourquoi en effet se priver d'utiliser ce qui existe déjà dans cette discipline pour nous aider à de mettre à jour, toujours dans une perspective communicationnelle, le fonctionnement de la médiation par le cédérom.

2.2.1. La nécessité de la construction du savoir par l'apprenant

Tout comme l'importance de l'action a été mise en évidence par la pédagogie nouvelle, la construction du savoir par l'apprenant est prônée depuis longtemps. Roger Cousinet emploie une métaphore convaincante pour expliquer la nécessité d'envisager une médiation avec le monde qui tienne compte des individualités de chacun jusque dans le type de stratégie qu'il emploie : « on prétend faire faire à l'enfant sous prétexte d'aller vite, la voie imaginée par des personnes spécialisées qui se figurent cette voie, après avoir oublié leur tâtonnements et les détours qu'elles ont faites avant d'arriver au point où elles en sont [...]. C'est à peu près comme si un alpiniste, arrivé au haut d'une montagne, après avoir pris un chemin en lacet, conseillait à ceux qui veulent le rejoindre, de suivre une route directe de la base au sommet » (Cousinet, in Houssaye, 1995 : 140). Cette construction incontournable des connaissance par les apprenant, nécessitant qu'ils suivent leurs propres chemins, fassent leurs propres erreurs est déjà évoquée par Jean-Jacques Rousseau qui prône l'apprentissage par l'expérimentation : « que l'enfant connaisse toutes les expériences, qu'il fasse toutes celles qui sont à sa portée et qu'il trouve les autres par induction, mais j'aime cent fois qu'il les ignore, s'il faut les lui dire » (cité par Michelet, 1972 : 9). Evidemment, le principe de la « simulation » pousse très loin, voire à l'infini les limites des expériences que l'enfant peut faire lui-même. Cependant, il est bien trop vite attribué aux nouveaux outils et en particulier au cédérom, la détention de la solution idéale pour mettre les enfants dans une situation expérimentale. S'il est vrai que « l'utilisation des hypermédias dans le secteur éducatif donne l'occasion de créer des situations d'apprentissage basées sur l'activité et sur l'autonomie des apprenants [qui] en développant eux-mêmes des

méthodes et des stratégies, [...] se trouvent mieux impliqués dans la construction de leur savoir » (Beaufils, 1996 : 226), il n'est bien question que de potentialités que les concepteurs peuvent ou non mettre à profit. Si l'on observe, par exemple, les activités proposées dans le *Pays du Savoir* d'*Adibou 2*, on s'aperçoit que les enfants, dans la mesure où ils ne peuvent faire au maximum que deux tentatives, ne s'engagent pas, de fait, dans une démarche de construction du savoir à partir d'hypothèses successives. Si le support, en tant que tel facilite effectivement la mise en place de ce type de stratégie par les utilisateurs, encore faut-il que les contenus proposés, eux, le permettent. La question est donc maintenant de voir, à travers la façon dont les activités se présentent et les stratégies que les enfants mettent en œuvre, quelles sont les spécificités du support qui constituent de véritables outils supplémentaires dans une démarche constructiviste.

2.2.2. La formulation d'hypothèses

Comme nous l'ont signalé Daniel Vagost et Pol Legall lors des entretiens que nous avons eus avec eux, on ne peut parler d'hypothèse que l'enfant ferait que dans la mesure où son action est associée à une intention et n'est pas le fruit d'une tentative hasardeuse. Si l'utilisateur tente une action et attend de voir ce qu'elle engendre comme réaction sans avoir d'idée pré-construite sur le type de réaction qu'elle devrait provoquer, il ne procède pas à une hypothèse. En revanche, s'il agit d'une manière particulière en pensant que cette action lui permettra de trouver la bonne réponse, il a bien émis une hypothèse qui se verra confirmée ou infirmée par la réaction de l'ordinateur. Parler d'hypothèses à propos de toutes les actions réalisées par les enfants n'est donc pas possible. Pour pouvoir dire que les enfants ont un postulat, il faut pouvoir vérifier que derrière leur action, il y a une intention. Penser que les actions d'utilisateurs si jeunes peuvent être pensées ainsi n'est-il pas un peu naïf ? Si toutes les actions qu'ils font ne sont effectivement pas des hypothèses, les réflexions qui accompagnent l'utilisation des cédéroms nous montrent qu'ils procèdent souvent par successions d'hypothèses.

Nous n'emploierons pas ici le terme de démarche hypothético-déductive dans la mesure où, telle qu'elle définie par Jean Piaget, elle n'est censée pouvoir être menée que par des enfants ayant atteint le stade formel. Pour le psycho-pédagogue, « durant une période située entre 7 et 11-12 ans, l'enfant peut effectuer des opérations sur des objets manipulables ou sur des objets immédiatement imaginables. Mais il ne peut pas effectuer des opérations sur des propositions ou des hypothèses » (Raynal, Rieunier, 1998 : 254). Si les enfants observés font des hypothèses, c'est grâce au processus d'action/réaction du cédérom car ils peuvent procéder à un raisonnement qu'ils ne seraient pas capables de faire sans réaction systématique à leur action, en imaginant seulement le type de réaction possible.

Il n'y a, dit Jean Piaget, qu'« à partir de 11-13 ans [que] l'enfant devient capable de construire un raisonnement basé sur des hypothèses et non plus sur des objets posés sur la table ou facilement imaginables » (Raynal et Rieunier, 1998 : 255). Et si le

principe d'action/réaction obligeait à repenser autrement les choses ? Lorsque, dans la médiation avec les cédéroms du corpus, les enfants sont face à des représentations qui leur permettent de raisonner, ne vont-ils pas au-delà de ce que Piaget les pense capables de faire ? Sans aller plus avant dans une hypothèse théorique qu'il faudrait insérer dans une réflexion en Sciences de l'Education qui n'est pas la nôtre, nous pouvons cependant nous demander si le processus d'action/réaction ne nécessite pas d'envisager une étape intermédiaire entre les stades concrets et formels de Jean Piaget dans la mesure où le fait d'avoir une réaction immédiate à chaque hypothèse donne aux enfants la possibilité d'en faire plusieurs qui s'inscrivent entre elles dans une logique, sans qu'ils ne soient pour autant déjà au stade formel et capables d'imaginer les réactions sans les voir se réaliser. Le processus d'action/réaction sur lequel est fondé la médiation par le cédérom est particulièrement adapté à un apprentissage tel que le conçoivent les constructivistes, au premier rang desquels Jean Piaget, pour qui « les connaissances ne sont pas transmises par quelqu'un qui « sait » vers quelqu'un qui « ne sait pas », [...] elles sont construites par l'individu par l'intermédiaire des actions qu'il accomplit sur les objets » (Raynal et Rieunier, 1998 : 284).

Ce que permet donc le cédérom, c'est de placer les utilisateurs en permanence dans des situations expérimentales dont la caractéristique est justement de faire émettre des hypothèses et de les vérifier pour avoir la réponse à la question qu'elles posent. Dans la recherche pédagogique, « l'hypothèse peut être définie "comme une relation entre deux faits" (Léon et coll., Manuel de psychopédagogie expérimentale). L'élaboration des hypothèses dans une expérience, correspond en fait à l'analyse rigoureuse de l'interaction des variables indépendantes et dépendantes de la situation expérimentale » (Mialaret, 1979). Ce qui est certain, en tout cas, c'est que les enfants que nous avons observés qui sont, selon la catégorisation de Jean Piaget au stade concret, ont mis en place des stratégies variées, fondées sur des hypothèses qui se sont inscrites dans une démarche progressive perceptible pour nous grâce à ce qu'ils nous en ont dit.

Nous avons déjà constaté que les enfants sont souvent amenés à faire des hypothèses sur la médiation technique mais ils en font également sur la médiation avec le monde. Quand ils ne répondent pas au hasard, les enfants émettent tous, par définition, l'hypothèse que la réponse qu'ils vont donner peut être la bonne. Mais au-delà de ce premier niveau de l'intentionalité de la réponse, ils procèdent souvent à une action en ayant en tête une idée précise sans pour autant être en mesure de la formuler. L'action directe, alors, parce qu'elle ne nécessite pas le passage par la verbalisation, peut avoir lieu grâce au type de médiation du cédérom et engendrer une réaction attendue ou non par les utilisateurs. Dans le dialogue suivant entre Jérôme et Manuella, on s'aperçoit que la fillette a une hypothèse qu'elle ne formule pas mais qu'elle cherche à vérifier (A : 97) :

Les enfants ont choisi l'activité *Peindre par les nombres* de *J'apprends à calculer*.

Manuella à Jérôme, après plusieurs essais infructueux :

- Attends, je vais essayer encore.

Jérôme : *- Prends le pinceau, c'est le deux, je crois, c'est le deux !*

Manuella : *- Mais attends, on va voir un truc !*

Observateur : *- T'essaies de voir quoi ? Tu m'expliques ce que tu essaies de voir ?*

Manuella : *- J'essaie de voir... Ouais !*

Manuella vient de réussir à donner la bonne réponse.

Sans être capable de nous expliquer quel était ce « truc » qu'elle cherchait à vérifier, Manuella a pourtant réussi à confirmer son hypothèse sans avoir à la formuler. Quoi qu'il en soit, c'est par une succession d'actions/réactions de ce type que Manuella va pouvoir ou la confirmer ou l'infirmer et, dans ce cas, en construire une autre.

D'autres enfants verbalisent très bien leur hypothèse en justifiant en même temps de la méthode qu'ils ont employée pour la construire, comme Malik et Hasni qui, dans leur échange, explicitent le raisonnement qu'ils sont amenés à faire face à une situation de l'activité (A : 87) :

Malik : *- Le deux.*

Hasni : *- Trois, trois, trois.*

Malik : *- Non, le deux.*

Hasni : *- Trois. Mais deux plus... Oui, tu dois en prendre trois. Parce que là... deux plus un égalent trois.*

Hasni a émis une hypothèse en fonction de la réponse correcte qu'il a établie par rapport à une règle de calcul connue. L'homologie entre les règles de l'activité et celle en cours dans la médiation avec le monde, non seulement lui semble naturelle, mais sert de base à son raisonnement. Ce n'est pas pour autant que pour réussir une activité, il faut maîtriser ces règles. On serait alors face à une situation d'évaluation et non d'apprentissage comme c'est le cas ici. Si les enfants sont encouragés à raisonner ainsi, c'est parce que la réaction du logiciel est vraiment perçue comme une vérification d'une hypothèse et non associée à une sanction potentielle. Les propos que Pauline tient à voix basse, pour elle-même, témoignent bien de ce positionnement de l'utilisateur : *« Non, c'est pas celui-là... C'est pas celui-là non plus... Celui-là ? Non... C'est sûrement celui-là qui y va... »* (A : 128). Après une réaction de l'ordinateur qui lui indique qu'elle a donné la bonne réponse, elle dit *« C'est bien celui-là que je pensais »*. Ce type de raisonnement que mènent les utilisateurs, qui consiste à établir des hypothèses et à les vérifier, sans être certains avant d'agir que la réponse donnée conviendra, a lieu dans une situation d'apprentissage permise par le statut que prend la mauvaise réponse.

Une manipulation sans risque

Ce que permet la médiation par le cédérom, c'est la manipulation directe sur des représentations de la réalité qui peuvent permettre à l'enfant de l'éprouver sans risque, tout comme il le fait dans le jeu. L'informatique, ici, rend possible ou facilite ce qui n'aurait pas été possible ou très difficile à mettre en œuvre avec d'autres outils : « La simulation[58] par ordinateur permet à un sujet d'explorer des modèles plus complexes et en plus grand nombre que s'il en était réduit aux ressources de son imagerie mentale et de sa mémoire à court terme, même secondées par cet auxiliaire trop statique qu'est le papier » (Lévy, 1990 : 142). Et à ceux qui craindraient que la « simulation » aboutisse à « quelque prétendue déréalisation du savoir ou du rapport au monde », Pierre Lévy (1990 : 142) répond qu'il renvoie plutôt à « des pouvoirs accrus de l'imagination et de l'intuition ». Tout en étant témoin des effets de ses actes, l'enfant peut multiplier ses hypothèses sans aucune conséquence sur sa vie. Avec l'interactivité[59], nous dit Gérard Bossuet, « le produit final est obtenu sans déchets matériels (plus de matériaux gâchés par maladresse ou essais successifs), ni déchets temporels (plus besoin de démonter une construction pour la modifier, ce qui réduit pratiquement le temps de modification aux seuls temps de réflexion) ». Contrairement à la réalité, « le matériau informatique est très souple à mettre en œuvre » (Bossuet, 1982 : 18). On n'hésitera donc plus à multiplier les tentatives, à renouveler les essais, à envisager d'autres possibilités, peut-être *a priori* peu efficaces mais qui, en fait, pour l'utilisateur pourront se révéler de bonnes stratégies. L'intervention de la réalité, hormis le contexte d'utilisation de cédérom, est limitée à des formalisations vues sur un écran ou entendues grâce à des hauts-parleurs qui permettent de dépenser sans compter.

On peut y tenter diverses actions, sans qu'elles ne consistent en des prises de risque pour l'enfant. Grâce à l'outil informatique, tout peut être tenté, y compris des essais qui permettent de comprendre les règles par ce qu'elles n'autorisent pas. Pousser un système jusqu'à ses limites peut être une stratégie comme une autre pour les cerner et de les assimiler. Finalement, on est face à des situations qui sont gratuites, tout comme l'est le jeu : les conséquences des actions de l'utilisateur appartiennent à un monde simulé. Toutes les tentatives deviennent possibles sans crainte de voir se transformer définitivement le monde réel. L'apprenant pourra se laisser guider par sa créativité, sans être limité ou censuré de fait par le monde réel. La médiation technique, tout comme la médiation ludique est faite structurellement pour ce type d'usage : les actions y sont simulées, peuvent être répétées à l'infini sans augmentation de coût ni conséquences sur la réalité. Ensuite, bien-sûr, tout comme la structure ludique peut être modifiée par les usages ou investie par une attitude non ludique, la médiation technique fait aussi l'objet d'une appropriation particulière par les utilisateurs.

---

[58] Pierre Lévy utilise ici le terme de simulation dans un sens large.

[59] Nous reprenons ici le terme employé par l'auteur. Rappelons que nous aurions plutôt parlé de processus d'action/réaction.

Néanmoins, on peut constater, dans les usages, que les enfants mettent globalement à profit cette possibilité qui leur est offerte de construire un raisonnement à partir d'hypothèses successives, systématiquement réajustées grâce à la réaction de l'ordinateur. Mais c'est avant tout cette possibilité d'expérimenter réellement sans être obligé de connaître la réponse avant de la donner qui est à l'origine de cet apprentissage par la découverte.

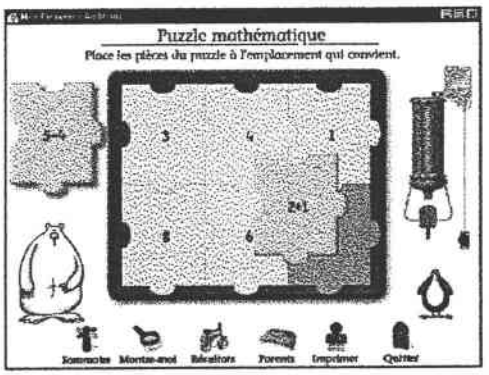
Pauline décrit très bien ce que la possibilité de donner plusieurs réponses permet de faire lorsqu'elle dit *« Faut essayer tous les moyens »* (A : 127) :

Observateur : *- Et tu peux recommencer comme ça plusieurs fois quand tu es à l'école ?*
Pauline : *- Ben, je fais une fois et des fois le maître il vient me dire si c'est juste ou faux.*
Observateur : *- Et c'est pareil que là ?*
Pauline : *- Un petit peu.*
Observateur : *- Qu'est-ce qui est différent ici ?*
Pauline : *- Sauf que là quand on a réussi, il y a l'abeille qui vole qui nous dit quand on a juste.*
Observateur : *- Et quand on a « faux » ?*
Pauline : *- Ben, ils nous mettent... L'abeille, elle s'en va pas, elle reste à sa place et il y a pas la flèche qui vient.*
Observateur : *- Et alors, qu'est-ce qu'on doit faire ?*
Pauline : *- On doit utiliser tout ce qu'il y a pour que ça soit la bonne réponse.*
Observateur : *- Alors on le fait plusieurs fois ?*
Pauline : *- Ouais, pour que ça soit la bonne réponse. Si ça marche pas, c'est que c'était pas la bonne alors il faut essayer les autres.*
Observateur : *- Et ça on peut le faire aussi à l'école ?*
Pauline : *- Non.*
Observateur : *- Pourquoi ?*
Pauline : *- Si, des fois mais pas toujours.*
Observateur : *- Et quand on peut pas le faire, pourquoi est-ce qu'on ne peut pas ?*
Pauline : *- Ben, parce que c'est des exercices qui sont où on n'a pas le droit de faire ça.*
Observateur : *- On a pas le droit de recommencer ?*
Pauline : *- Non.*

Le fait de pouvoir *« faire tout ce qu'il y a* [...] *pour que ça soit la bonne réponse »* permet de mettre en place une hypothèse qui est ensuite confirmée ou non et qui donne lieu à une nouvelle hypothèse et comme le dit Pauline *« Si ça marche pas, c'est que c'était pas la bonne alors il faut essayer les autres »*. Cependant, toutes les activités des cédéroms

du corpus, même si elles permettent des essais nombreux, voire illimités ne donnent pas forcément la possibilité de procéder à un réel raisonnement par hypothèses successives.

L'activité *4. Puzzle mathématique* de *J'apprends à calculer*, en particulier, dans la façon dont elle se présente ne permet pas aux enfants une expérimentation dans la mesure où les variables changent en permanence.

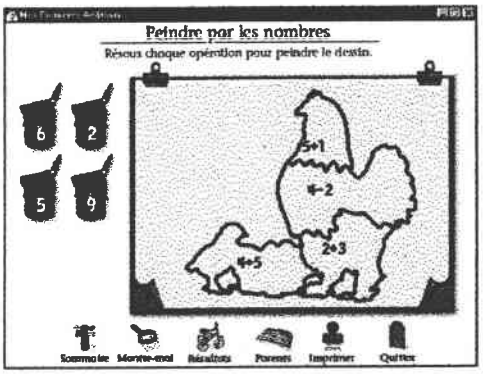


65. Ecran de* 4. Puzzle mathématique *de* J'apprends à calculer. *L'utilisateur déplace la pièce (2+1), pour la poser sur une zone du puzzle. La pièce suivante à placer, quelle que soit l'exactitude de la réponse donnée sera la pièce (5-4).

Un certain nombre d'enfants se trouve en difficulté par rapport à cette activité car s'ils ne maîtrisent pas encore la règle mathématique de l'addition et de la soustraction, ils ne seront pas en mesure de l'aborder intuitivement. La pièce du puzzle qu'ils n'ont pas posée au bon endroit ne se représentera que plus tard, une fois que toutes les autres pièces auront été proposées. Impossible donc, dans ces conditions, de tenter une quelconque réflexion autour d'hypothèses successives puisque si l'enfant peut, théoriquement faire des hypothèses, celles-ci n'étant pas successives, il ne sera pas en mesure de mettre les différentes réactions de l'ordinateur en relation avec ses actions. Si elles ne s'enchaînent pas, qu'apporte donc le support ? A part la rapidité de la réaction à chaque action, cette situation pourrait tout à fait avoir lieu dans le cadre de la médiation scolaire traditionnelle. Ce qui apparaît, c'est que l'on a pas affaire à une activité d'apprentissage mais à une forme d'évaluation automatisée. Le principe d'action/réaction qui permet de favoriser l'appropriation de la règle par succession de tentatives n'est pas exploité. La même activité, paramétrée selon une variable didactique différente qui proposerait la même pièce à l'enfant tant qu'il ne l'a pas posée au bon endroit favoriserait, en revanche, une démarche par hypothèses.

Cependant n'y aurait-il pas, dans ce cas, un risque de voir les enfants procéder par essais systématiques sans avoir besoin de chercher d'autre stratégie ? Le fait de proposer la même pièce pour plusieurs essais ne serait alors pas une variable didactique puisqu'elle ne forcerait pas l'enfant à adopter une stratégie spécifique. Cette situation se

retrouve effectivement dans certains cas, lorsque dans l'activité *Peindre par les nombres* du même cédérom *J'apprends à calculer*, les enfants ont un nombre d'essais illimité pour trouver les nombres correspondant aux opérations proposés.



66. Ecran de* Peindre par les nombres *de* J'apprends à calculer. *Les essais sont illimités.

Face à cette activité, deux types de stratégies sont mises en place par les utilisateurs.

Les uns, procèdent effectivement par hypothèses successives et cherchent à comprendre pourquoi le pinceau qu'ils ont sélectionné n'est pas le bon. Les essais multiples leur permettent donc bien de vérifier leurs hypothèses et de les modifier ensuite immédiatement en fonction de la réaction de l'ordinateur. Cette stratégie est généralement adoptée par les enfants qui sont à l'aise dans la relation avec le monde et qui maîtrisent déjà bien les processus opératoires de l'addition et de la soustraction.

En revanche, d'autres enfants, qui ont plus de difficultés en mathématiques, procèdent par essais systématiques puisque cela constitue pour eux la démarche la plus économique. En prenant le temps de la réflexion, ils réussiraient certainement à trouver un certain nombre de réponses ; mais ils ne souhaitent pas faire cet effort. Puisque rien ne les force à procéder par un raisonnement sur l'opération elle-même, ils construisent leur propre stratégie qui est efficace pour remplir toutes les zones du dessin mais qui ne leur permettra pas de s'approprier les processus opératoires. La stratégie par essais systématiques adoptée par Manuella et Jérôme, qui remplace la résolution par le calcul qui leur pose problème, apparaît clairement dans l'extrait de dialogue suivant (A : 100) :

Manuella : *- Sept plus un... neuf. Vas-y, fais-le ! Ça doit être le six, alors.*
Jérôme : *- Non, le six il est passé !*
Manuella : *- Non, c'est le neuf qui est passé. Allez, vas-y !*

L'activité en elle-même ne met pas en place une situation d'apprentissage car aucune variable didactique n'oblige l'enfant à trouver de nouvelles stratégies pour résoudre le problème posé et s'approcher progressivement de l'appropriation du savoir.

De nouvelles variables didactiques

En revanche, une autre activité de ce titre, est, elle, bien spécifique au multimédia car elle met en place une variable didactique nouvelle, possible uniquement grâce à la dynamicité du support. Décrivons les raisonnements progressifs et individuels de Nicolas et Lucile qui, de fait, sont amenés, à recréer le processus de soustraction, dans l'activité *2. Apprendre à soustraire* (A : 106) :

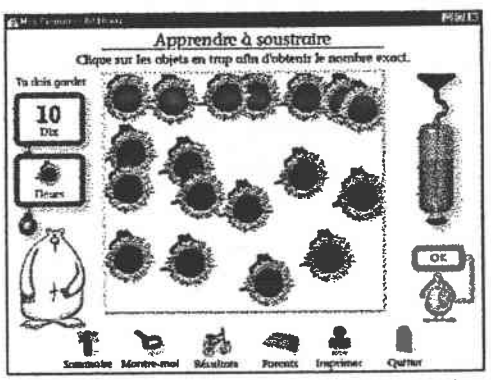
> Le pingouin annonce qu'il y a 15 biscuits et qu'il faut en garder 6. Il y a également 15 biscuits dessinés. L'enfant doit cliquer sur les biscuits qu'il veut voir disparaître.
> Nicolas clique sur des biscuits puis compte combien il en reste et en supprime jusqu'à ce qu'il n'en reste plus que 6.
> Lucile prend la souris et procède de la même manière que Nicolas pour laisser le bon nombre d'objets.
> Les enfants, lorsque l'observateur le leur demande, ne savent pas combien ils ont enlevé d'objets.

A la situation suivante, l'ours dit : « Il y a 20 fleurs, il faut en garder 10 ».

Nicolas : *- Aïe, aïe, aïe !... Il faut que j'enlève la moitié.*

Lucile : *- Ouais, c'est tout facile.*

Nicolas repère visuellement la moitié des fleurs et clique pour enlever la première. Les fleurs se mettent à bouger dans la case :



67. Ecran de l'activité* 2. Apprendre à soustraire *de* J'apprends à calculer : *les fleurs bougent et l'utilisateur est forcé à trouver une stratégie adaptée.

Nicolas : *- Ouah, ça arrête pas de bouger maintenant ! Ah, ben maintenant, je sais pas où j'en suis.*

Il essaie de compter les fleurs qui bougent et se superposent parfois mais il ne parvient pas à en laisser le bon nombre.

Lors de l'essai suivant, il essaie d'aller très vite pour que les objets n'aient encore pas trop bougé. Cela ne lui permet toujours pas de trouver la bonne réponse.

Lucile : *- T'en enlèves 10.*

Nicolas : *- Combien j'en ai là ?*

Lucile : *- Ben... Tu dois en enlever 10.*

Lucile, ayant compris qu'il était très difficile de donner la bonne réponse comme ils le faisaient jusque là, a immédiatement changé de stratégie et a calculé combien on devait en enlever.

Elle a donc, en fait, calculé mentalement le résultat de la soustraction.

Elle utilise à nouveau cette stratégie lors de la situation suivante.

Nicolas, lui, procède toujours selon la première démarche jusqu'au moment où il cherche une stratégie plus adaptée : il dénombre les objets qu'il faut garder, les cache et repère globalement les objets qu'il faut enlever. Mais il se trouve devant la même difficulté : les objets changeant de place, il ne peut plus les retrouver.

Il se voit donc contraint de procéder autrement : il dénombre les objets qu'il faut garder, les cache et compte le nombre d'objets restants. Il sait ainsi combien il faut en enlever.

Deux stratégies finales et efficaces ont donc été mises en place par les enfants. Chacun a adopté sa propre méthode : Nicolas dénombre les objets à enlever alors que Lucile fait directement la soustraction mentalement, processus opératoire qu'elle dominait déjà certainement avant l'utilisation du cédérom.

On voit ici de façon claire comment Nicolas, en particulier, a construit progressivement sa stratégie et a fini par réaliser ce que l'on voulait qu'il fasse : une soustraction. Ce processus très intéressant a été possible grâce à deux aspects du multimédia.

D'abord, le nombre d'objets total est annoncé oralement et le nombre qui doit rester est dit et écrit : l'enfant n'a donc pas besoin de dénombrer toute la collection et il peut envisager directement une démarche opératoire comme celle de Lucile.

Ensuite, le fait que les objets se mettent à bouger est une variable didactique nouvelle et construit une configuration où l'enfant ne peut plus faire fonctionner certaines stratégies et est finalement forcé à en mettre en place d'autres qui lui permettront d'intégrer progressivement le principe opératoire de la soustraction.

Un certain nombre d'enfants ont le même type de raisonnement que Lucile et Nicolas. Quelques autres, cependant, continuent à répondre correctement même lorsque les objets se mettent à bouger. En fait, pour ceux qui dominent bien la manipulation de la souris, les objets ne se déplacent pas suffisamment vite ; ils peuvent continuer à utiliser leur stratégie initiale. Pour constituer une variable didactique qui pousse tous les enfants à trouver la stratégie qui les amène à la soustraction, les objets devraient se déplacer suffisamment vite pour rendre inefficace le dénombrement de ceux qui restent et les obliger à dénombrer ceux qui sont à enlever.

Cette activité, en tout cas, met bien en place une situation d'apprentissage car elle met les enfants face à un manque qui est à l'origine de tout apprentissage, comme le soulignent Daniel Vagost et Pol Legall, lors des entretiens que nous avons eus avec eux.

Sans situation qui oblige l'enfant à trouver une nouvelle façon de résoudre le problème posé, il ne se crée pas le manque nécessaire à la mise en place d'une démarche adaptée et aboutissant à la construction d'une notion.

Le rôle du chronomètre qui intervient dans les activités de *J'apprends à calculer* lorsque les enfants ont réussi un certain nombre de situations de suite est, dans cette fonction de mise en place d'un manque, assez ambiguë. A priori, il n'est pas question d'attribuer au chronomètre un rôle de variable didactique, puisque, comme le précise Pol Legall, la limitation du temps ne devrait pas intervenir dans le type de stratégie adopté. Cependant, il ajoute qu'en pratique, les choses sont loin d'être aussi évidentes car les enfants changent souvent de comportement lorsqu'ils sont face à une question à laquelle ils doivent répondre le plus vite possible. Dans les activités de *J'apprends à calculer*, le nombre d'essais étant illimité, l'intervention du chronomètre constitue effectivement une variable didactique supplémentaire. Deux situations se sont présentées : dans un premier cas, Hasni en voyant s'afficher un chronomètre dans l'activité *3. Addition et soustraction*, tente d'abord de donner les réponses au hasard. Cette démarche lui semble lui faire perdre trop de temps : la réaction de l'ordinateur prend, en elle-même, quelques secondes car elle est accompagnée de commentaires des personnages. Il a alors deux autres possibilités : dénombrer les objets de la collection ou se servir de l'opération écrite. C'est de cette dernière source d'information dont il se sert et il compte sur ses doigts pour connaître la réponse exacte. Si dans ce cas, le passage par l'écriture de l'opération a été favorisé par la variable didactique de la limitation du temps, il est loin d'en être de même pour tous les enfants.

Un second cas de figure s'est en effet présenté, de façon beaucoup plus fréquente que le premier. Les utilisateurs se montrent pour la plupart stressés par l'apparition du chronomètre - comme Nicolas qui dit *« ça m'énerve »* - et, alors qu'ils étaient parvenus à adopter une stratégie adaptée à la situation et qu'ils commençaient à dominer les règles qu'ils avaient re-construites, ils donnent à nouveau les réponses au hasard. La variable didactique que constitue la limitation du temps imparti ne favorise pas l'acquisition d'un concept dans la mesure où elle pousse les enfants à régresser dans les méthodes qu'ils emploient. Une seule fillette a échappé à cette pression exercée par le chronomètre accentuée par des remarques des personnages comme celle du pingouin qui dit *« tu ferais bien de te dépêcher »*. Amandine, qui s'est engagée dans un raisonnement qui va lui permettre d'aboutir à la construction du processus soustractif dans l'activité *2. Apprendre à soustraire* de *J'apprends à calculer*, souhaite poursuivre sa démarche et a bien conscience qu'elle ne pourra le faire si elle tient compte du temps limité, déclare : *« Moi, j'm'occupe pas de la montre, hein ! »*.

De façon à voir comment pouvaient réagir les utilisateurs face à deux types de variables différentes, nous avons modifié oralement les conditions de l'activité *Peindre par les nombres* de *J'apprends à calculer* (A : 114) :

L'observateur propose à Manuella de faire l'activité et lui dit que le but est d'aller le plus vite possible.

Observateur : *- Comment peut-on faire pour aller le plus vite possible ?*

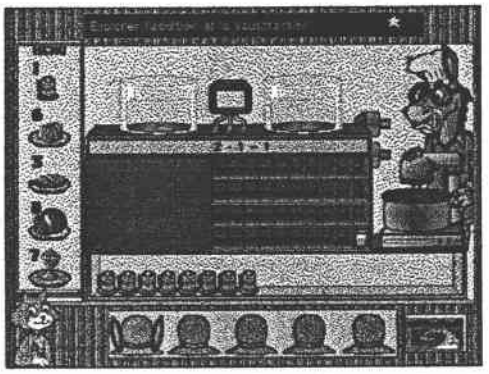
Manuella : *- Il faut calculer.*

En fait, pour aller vite, elle essaie systématiquement les pinceaux sur les zones à remplir et ne procède pas par calcul.

Lors du dessin à peindre suivant, l'observateur dit à Manuella que si elle se trompe une seule fois, elle ne va pas gagner.

Manuella réussit chaque tentative : elle a calculé car, en fonction, de cette donnée supplémentaire, c'était la stratégie la plus adaptée.

Ces différents exemples montrent bien l'importance des variables didactiques dans le type de stratégie choisie par l'enfant. Celui-ci, de toute manière, adoptera celle qui, en fonction des caractéristiques de la situation lui permettra de répondre de la manière la plus économique possible. On rencontre cependant des exceptions à cette règle qui montrent bien que les enfants n'ont pas nécessairement la logique que les adultes ont imaginé qu'ils auraient. Dans l'activité *Exploration* du *Pays 3 : addition et soustraction* de *Voyage interactif au Pays des Maths (voir écran 69),* les concepteurs ont certainement imaginé que les utilisateurs varieraient les desserts choisis et seraient donc amenés à effectuer des soustractions différentes.. En fait, la stratégie de certains enfants consiste à réaliser le plus de desserts possibles. Il ne procèdent alors qu'à des opérations très simples revenant à enlever systématiquement une unité.



68. Activité* Exploration *du* Pays 2 : Addition et soustraction *de* Voyage interactif au Pays des Maths. *Les enfants enlèvent les pots de sucre un à un.

Dans la majorité des cas, pourtant, c'est bien la démarche qui est la plus économique qui est utilisée. Amandine, par exemple, après un certain nombre d'essais trouve plus économique de se servir de l'opération écrite dans l'activité *3. Addition et soustraction* pour répondre. Ce qu'elle dit de la façon dont elle procède a pu être vérifié par l'observation de la manière dont elle agit (A : 46) :

Observateur : *- Est-ce qu'il y a un autre moyen de connaître la réponse que de compter ces gâteaux, là ?*

Amandine : *- Ben si, il faut calculer ça et puis ça. 2 et 6, ça fait 8.*

Observateur : *- Et qu'est-ce qui est le plus pratique ? C'est de compter les gâteaux ou de faire l'opération ?*

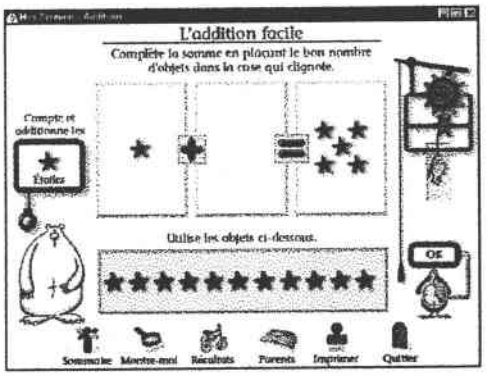
Amandine : *- Non, c'est mieux sans. Ça va vite.*

Observateur : *- C'est mieux de se servir de l'opération ?*

Amandine : *- Oui.*

Lors de la situation suivante, Amandine ajoute le nombre de la seconde partie de l'opération au premier en comptant sur ses doigts. Elle part donc effectivement de l'opération et ne se sert pas de la collection représentée.

La fillette a bien mis à profit la simultanéité des écritures proposée par le support. La médiation technique, si elle peut offrir des variables nouvelles à la médiation pédagogique peut aussi être la cause de la suppression de certaines d'entre elles. Benjamin, par exemple, en cliquant sur l'écran au moment où l'ours indique le nombre d'objets total de la collection dans l'activité *2. Apprendre à soustraire*, se prive d'une information précieuse qui, dans la façon dont il aborde l'activité à ce moment-là, ne lui paraît pas utile. Cette information qu'il ne pourra plus obtenir sous la même forme, puisqu'il sera obligé de dénombrer l'ensemble de la collection pour connaître le nombre total d'objets ne le poussera pas à procéder à une soustraction. Même si la variable liée à la dynamicité des objets lui permettra de construire la soustraction, le fait qu'il puisse lui-même supprimer, comme le font d'autres enfants sans le vouloir, cette variable pose un problème de médiation technique qui retentit sur la médiation pédagogique. A l'inverse, le contexte dans lequel se déroule la médiation technique peut avoir une influence sur la médiation pédagogique. Benjamin et Amandine, qui constituent un binôme, se mettent dans une situation alternativement d'aide et de concurrence. Le petit garçon est amené à trouver des stratégies efficaces dont il n'aurait peut-être pas éprouvé le besoin s'il avait été seul face à l'écran. Alors que dans la situation de l'activité *1. Addition facile (écran 70)*, Amandine prélève des objets de la réserve du bas et les place dans la case du milieu, Benjamin anticipe sur ce qu'elle doit encore faire et lui dit *« Faut en mettre 2, encore »* (A : 47). Ici, c'est bien la volonté de Benjamin de dire à Amandine ce qu'elle doit faire avant qu'elle ne l'ait fait qui engendre ce type de raisonnement qui peut le mener progressivement vers la soustraction.



69. Ecran de* 1. Addition facile *de* J'apprends à calculer. *Les enfants ont à résoudre une addition à trous.

Le fait que Benjamin n'ait pas à ce moment-là la maîtrise de l'action l'amène à formaliser ce qu'il voudrait voir Amandine faire. Si lui-même avait eu la souris en main, il se serait peut-être limité à raisonner simplement au fur et à mesure des déplacements des objets de la réserve à la case à remplir.

L'utilisation de ces cédéroms en binômes qui nous a permis, comme nous l'avions présupposé au moment de la constitution du protocole expérimental, d'avoir accès à l'explicitation des stratégies que l'un explique à l'autre. Au-delà de l'approche de la relation entre les deux enfants en rapport avec l'outil, la mise en place de binômes se révèle enrichissante au niveau de la médiation avec le monde. Le contexte d'utilisation joue donc un rôle important sur la médiation par le cédérom : s'il peut arriver que l'un des membres du binôme s'efface totalement devant l'autre et quitte son rôle d'utilisateur ; dans la majorité des cas, dans la mesure où les enfants sont à peu près d'un même niveau, la relation entre eux est un catalyseur de ce qui se passe pour chacun dans la médiation par le cédérom, et peut en augmenter l'intérêt. A nouveau, si cette médiation crée des usages inédits, la façon dont les utilisateurs s'approprient le support transforme à son tour la type de médiation qu'il met en place.

Le processus d'action/réaction

Outre l'intérêt évident de la rapidité de la vérification de l'hypothèse permis par le processus d'action/réaction, celui-ci constitue, en tant que tel, lui aussi, une nouvelle variable didactique. Si la réaction de l'ordinateur est immédiate et suit systématiquement une réponse de l'enfant et évite comme le dit Malik que lorsqu'une fois que l'on a regagné sa place après avoir été montrer ses réponses à l'enseignante *« on se rappelle plus qu'est-ce qu'elle a dit »* (A : 112), elle ne tient, à ce titre, que d'un béhaviorisme mis au goût du jour. Cependant, l'intérêt du processus d'action réaction peut aller bien au-delà de cette caractéristique fréquemment évoquée lorsque l'on parle des nouveaux support mais qui est loin d'être ni la plus riche, ni la plus exploitée.

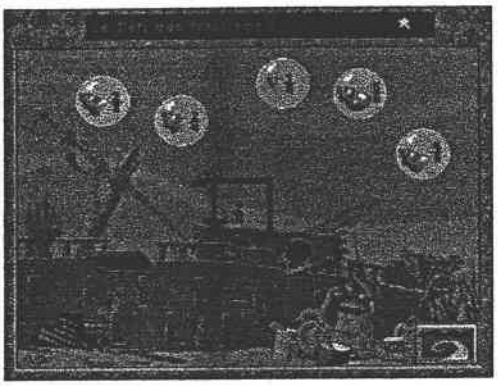
Si l'on reprend l'exemple de l'activité *Exploration* du *Pays 4 : Fractions* de *Voyage interactif au Pays des Maths (voir écran 46)*, on s'aperçoit que le processus d'action/réaction permet réellement de construire la notion de fraction (A : 160) :

> Eva, a à sa disposition deux couteaux pour couper deux pizzas : elle coupe une pizza en quart et une autre en huitième.
> N'ayant pas procédé à une répartition systématique, elle se trouve face à une configuration où elle doit enlever des parts de pizzas à certains personnages et en ajouter à d'autres. Lorsqu'elle en a placé trop face à un personnage, celui dit « j'en ai bien trop » ou « c'est trop »... et lorsqu'elle n'en a pas mis assez, elle entend « j'en voudrais encore un peu plus », « encore »...
> Après un certain nombre de manipulations des différentes parts de pizzas, Eva finit par répartir les parts équitablement entre les quatre chats.
> *Observateur :* *- Qu'est-ce qui t'a aidé à trouver ?*
> *Eva :* *- Il m'a aidé que ils disent « j'en ai un peu trop » et puis il dit « j'en ai pas assez ».*

Cet exemple, représentatif de l'ensemble des démarches qu'ont adoptées les utilisateurs face à cette activité - qui, tous, ont fini par réussir à donner la bonne réponse -, met en évidence la réalité d'un savoir qui se construit grâce aux erreurs successives sans qu'il ne soit nécessaire de passer par la verbalisation de la notion de fraction.

Cette situation si elle peut s'imaginer sans le recours à l'informatique ne serait pas, dans ce cas, généralisable à une classe entière. Mettre en place cette configuration d'apprentissage dans la médiation scolaire nécessiterait un enseignant par enfant, et encore faudrait-il que ce dernier prenne le retour de l'enseignant comme il prend celui du personnage, dont nous avons montré qu'il n'était pas neutre dans la perception de l'erreur. Si cette variable didactique du processus d'action/réaction peut théoriquement exister, ce n'est que la médiation technique qui lui permet, en pratique, d'être mise en place.

Si nous avons vu que, dans un certain nombre d'activités des cédéroms du corpus les enfants ont la possibilité de redécouvrir le savoir que l'on veut leur faire acquérir et que, finalement, comprendre les règles qui régissent l'activité permet, dans la plupart des cas de reconstruire celles du monde réel sur lesquelles sont construites les situations d'apprentissage, ce n'est pourtant pas toujours le cas. Matthieu, par exemple, dans l'activité *Exploration* du *Pays 9 : Fractions* de *Voyage interactif au Pays des Maths*, a effectivement fini par comprendre la règle qui déterminait les bonnes et les mauvaises réponses, il n'en a pas pour autant construit la notion de fraction (A : 163).



70. Ecran de l'activité* Défi *du* Pays 9 : Fractions *de* Voyage interactif au Pays des Maths. *L'utilisateur doit cliquer sur la bulle qui contient le complément de la fraction indiquée.

Matthieu a pu, par des hypothèses successives sur la règle qui détermine les caractéristiques d'une bonne réponse, finir par comprendre après différentes supputations infirmées par la réaction de l'ordinateur, que la somme des nombres placés au-dessus du trait devait être égale au nombre écrit sous le trait. S'il a ainsi, certainement développé sa capacité à mettre en place un raisonnement par hypothèses successives, il n'a fait que découvrir une règle qui ne renvoie à rien, pour lui. La notion de fraction qui n'est dominée que bien plus tard par les enfants n'a en fait pas été abordée car il n'a pas établi de rapport entre ce qui n'est qu'une forme de représentation de la réalité et la réalité elle-même. Cette règle, mise à jour par Matthieu s'est arrêtée à l'activité qu'il a pratiquée mais, en restant dans le monde fictionnel, n'est pas allée au-delà.

*

* *

Passer par des activités comme certaines de celles que nous avons décrites est bien une approche spécifique dans la mesure où le support cédérom permet de penser des situations d'apprentissage intégrant de nouvelles formes d'accès au savoir, qu'il s'agisse de procédures manipulatoires qui aident l'apprenant à prendre conscience des règles du monde réel ou de variables didactiques impossibles à créer autrement et qui le forcent à reconstruire ces règles. Cependant, si le fait de court-circuiter ponctuellement la verbalisation est utile et permet d'éviter l'obstacle qu'elle peut constituer, un apprentissage ne sera stabilisé qu'à partir du moment où il aura fait l'objet d'une formalisation par le langage. C'est là que le rôle de l'enseignant sera, lui aussi,

spécifique en permettant de fixer les concepts qui auront été construits lors de l'utilisation du cédérom qui remplit bien là une fonction d'outil, ayant une place à la fois particulière et limitée dans la médiation avec le monde.

Conclusion

Un certain nombre de conclusions et de pistes à explorer peuvent être tirées de cette recherche. Avant tout, nous allons mettre en évidence ce que l'approche méthodologique choisie a permis de montrer. Ensuite, nous reviendrons précisément sur ce que la réflexion sur le jeu a fait remettre en question et sur nos conclusions sur la spécificité de la médiation par le support cédérom en tant que telle.

Une approche complexe

Notre démarche, qui a permis de confronter les propos théoriques des chercheurs et la façon dont les titres se donnent à être utilisés avec une analyse des pratiques des enfants, a mis en évidence les points de convergence ainsi que les écarts importants qui peuvent exister entre ces trois approches qui se révèlent bien complémentaires. Des difficultés se sont pourtant présentées : d'une part, l'analyse de signes nouveaux auxquels il faut tenter d'adapter les outils existants, - faute d'une sémiotique spécifiquement adaptée - et, d'autre part, une analyse pragmatique qui, au fur et mesure de l'évolution de la réflexion, a fait apparaître de nouveaux questionnements. Si la réalité des conditions expérimentales ne nous a pas encore permis de nous y consacrer, ils constituent des pistes pour des recherches futures.

En ce qui concerne le recours à diverses disciplines des Sciences Humaines, nous avons pu nous apercevoir de la richesse d'une approche multidimensionnelle qui nous renvoie au débat qui existe aujourd'hui entre les chercheurs de la Société Française d'Information et de Communication, sur la question de ce qu'on appelle de façon variée l'interdisciplinarité, la pluridisciplinarité... Même si ce qui préoccupe les chercheurs est trop subtil pour être résumé ici en quelques mots et nécessite une véritable réflexion interne à la discipline telle qu'elle est engagée, la question peut être évoquée très succinctement ainsi : comment les Sciences de l'Information et de la Communication peuvent-elles trouver un positionnement qui leur permettrait à la fois d'acquérir une véritable légitimité disciplinaire, tout en s'enrichissant des perspectives et des théories d'autres sciences ?

Dans notre façon de mobiliser des théories à la fois philosophiques, anthropologiques ou psycho-pédagogiques, nous nous sommes aperçue que solliciter ponctuellement d'autres champs disciplinaires n'a pas forcément pour conséquence de perdre de vue la perspective communicationnelle. Ce qui pourrait paraître comme des détours inutiles si l'on s'en tient à un niveau très localisé, constitue au contraire un

enrichissement de la recherche dans sa globalité. La démarche du chercheur est évidemment fondamentale car il est bien question de nourrir la réflexion pour parvenir justement à une façon d'aborder la question qui soit typiquement communicationnelle. Se servir de ce qui a déjà fait l'objet de travaux dans diverses disciplines permet de ne pas avoir à le réinventer et de pouvoir se consacrer à une approche nouvelle. La difficulté de notre travail a principalement résidé ici. Parvenir à puiser dans des disciplines autres que la nôtre, des éléments théoriques destinés à élaborer des hypothèses sur la médiation a nécessité un travail approfondi sur ces différents angles sans pour autant prétendre avoir un regard de spécialiste sur chacun d'entre eux. C'est donc toujours sous le filtre de notre point de vue particulier que nous les avons observés et traités. Construire ainsi des outils d'analyse nous a permis de cerner un objet comme le jeu de manière nouvelle et d'appréhender le cédérom « ludo-éducatif » dans une complexité que l'on ne pouvait ignorer. Cette démarche particulière nous a amenée à des conclusions dont certaines confirment nos hypothèses théoriques et dont d'autres, nous ont forcée à les nuancer.

La place du « ludo » dans le « ludo-éduquant »

Nous avons pu notamment vérifier que les critères qui font que les enfants vivent comme du jeu les situations dans lesquelles les met l'utilisation du cédérom « ludo-éducatif » ne sont pas forcément les mêmes que ceux que les concepteurs annoncent et proposent. D'une part, ce constat remet profondément en question le concept de « ludo-éducatif » qui, comme nous l'avons montré, comporte un paradoxe que nous avons proposé de résoudre en avançant la notion de « ludo-éduquant ». D'autre part, ce que nous avons mis en évidence, c'est que, quand bien même les cédéroms du corpus proposent des mondes potentiellement ludiques, c'est toujours à l'utilisateur que revient la liberté de les actualiser en adoptant, ou non, une attitude ludique. Si l'attitude ludique est favorisée par une structure ludique, elle n'en est pourtant pas toujours dépendante : en effet, les utilisateurs peuvent transformer une structure non ludique en un jeu. Rappelons ici que sans une observation précise et systématique des enfants lors de l'utilisation des cédéroms et une analyse de leurs propos, nous n'aurions pas pu accéder à ce niveau précis de l'attitude ludique, qui appartient par définition au domaine pragmatique, ni mettre en évidence à quel point celle-ci est déterminante.

Cette approche a eu deux effets. Le premier est d'avoir montré que les usages prévus par les concepteurs ne sont pas toujours ceux que les utilisateurs font des produits qui leur sont destinés. Le second est d'avoir marqué l'importance de la mise en place d'une structure potentiellement ludique dans l'adoption d'une attitude ludique. Les enfants sont tout à fait en mesure de percevoir ce qui est, ou non, structurellement ludique. Leurs critères, qui rejoignent bien ceux que les chercheurs définissent à propos du jeu, permettent d'aller plus loin dans l'analyse spécifique des activités proposées par les cédéroms. Les hypothèses construites à partir des analyses internes sont globalement

confirmées par la perception des enfants. Ceux-ci ne sont pas dupes. Si structurellement, l'activité n'est pas ludique, ils en sont conscients. Inversement, ils perçoivent bien les situations qui favorisent une attitude ludique de leur part, tout en restant libres de l'adopter ou non.

Le jeu, lorsqu'il a été pris comme tel s'est révélé « éduquant » dans la mesure où il a permis aux joueurs d'expérimenter le réel et ses règles, de tenter de les reconstruire, d'y parvenir parfois immédiatement, d'être obligés de renouveler dans d'autres cas leurs hypothèses. Tout cela sans jamais prendre de risque par rapport à leur vie réelle. L'activité ludique s'est donc bien montrée une « zone intermédiaire d'expérience », un « espace potentiel » - pour reprendre les termes de Winnicott -, d'expérimentation où tout est effectivement permis. Si toutes les situations des cédéroms du corpus ne l'on pas mis à profit contrairement à ce qui est annoncé dans les documents d'accompagnement, le jeu, associé à un support qui, par définition, permet de « simuler » lui aussi des actions et d'en voir les effets - sans que ceux-ci ne pénètrent la réalité des utilisateurs ni n'aient aucun caractère définitif -, peut développer toutes ses potentialités.

L'actualisation de spécificités virtuelles du support cédérom

Analyser les produits et le type d'utilisation que les enfants en font nous a permis aussi de prendre du recul par rapport aux discours enflammés sur les nouvelles technologies et de vérifier si l'innovation qu'ils promettent est effective.

Partir d'une généalogie dés différentes machines à enseigner nous a aidé, comme nous le présupposions, à situer cette nouveauté. En effet, les nouvelles technologies de l'information et de la communication ont pour but de placer l'apprenant au cœur du dispositif de formation, mais encore faut-il qu'elles ne limitent pas la prise en compte de l'apprenant à un respect de rythme - ce qui était déjà l'objectif de Skinner -, mais qu'au-delà, elles lui donnent bien « l'initiative du cheminement ou de l'interaction » (Linard, Bélisle, 1996 : 24). Notre question originelle était de savoir dans quelle mesure, les conclusions des chercheurs se confirmaient dans la réalité des produits et si, effectivement, « depuis l'enseignement programmé jusqu'à l'hypertexte, on [était bien] progressivement passé d'une logique de *transmission du savoir à l'apprenant* à une logique d'*acquisition du savoir par l'apprenant* » (Bruillard, de la Passardière, 1998 : 103).

Les constatations pragmatiques ont confirmé les hypothèses élaborées. Si les produits se contentent, comme le *Pays du Savoir* d'*Adibou 2* de reproduire des situations scolaires connues, sans rien y apporter de spécifique, ils corroborent l'idée que « les exercices proposés sont dans l'ensemble tout à fait traditionnels [et] ne font la

plupart du temps que reprendre des activités qui ont fait leurs preuves dans les classes, même si c'est sur d'autres supports » (Carrier, 1997 : 67). Dans ces cas-là, hormis être un système d'évaluation qui peut sembler plus neutre par rapport à l'erreur qu'un enseignant avec qui la relation est chargée d'affectif, le multimédia n'apporte rien de spécifique.

En revanche, lorsque des produits comme *J'apprends à calculer* et *Voyage interactif au Pays des Maths* mettent à profit la possibilité de proposer des informations de nature diverse, ils se révèlent alors vraiment innovants. Non seulement, ils cherchent à s'adapter de manière spécifique à des utilisateurs aux profils variés, mais ils rendent aussi possible l'accès simultané à des écritures et à des formes de représentations différentes favorisant le passage de la collection à la quantité numérique qui lui correspond, ainsi que l'appropriation des différents processus opératoires.

Une autre de nos hypothèses était que la structuration hypertextuelle qui permet, théoriquement, à l'utilisateur de choisir ses activités dans un ordre indéterminé aurait pu être un vrai outil d'appropriation de son parcours par l'apprenant et faciliter les processus d'interprétation d'un discours qu'il a co-construit. En analysant les produits à la fois dans la façon dont ils se donnent à être utilisés et dont ils le sont réellement par les enfants, nous nous sommes aperçu que les cédéroms « ludo-éduquants » du corpus ne mettent pas forcément à profit la façon dont l'hypertexte peut être riche. Même lorsque cela est le cas, les utilisateurs ne l'exploitent pas. Notre conclusion, après l'analyse de la façon dont la navigation fonctionne et des critères qui déterminent les choix des utilisateurs, est que co-construire un parcours de manière pensée nécessite un vrai recul sur son propre fonctionnement que des enfants jeunes n'ont pas toujours, face à des produits comme ceux du corpus. Le cédérom « ludo-éduquant » destiné à de jeunes utilisateurs ne répondrait donc pas toujours aux mêmes réalités d'usage que ceux décrits par les théories qui parlent d'une nouvelle forme de lecture pour les utilisateurs devenus co-énonciateurs grâce à l'hypertexte - si tant est que les utilisateurs-adultes sont toujours, eux, en mesure de porter un regard distancié sur leur cheminement. Si les enfants participent, de fait, à la construction du parcours, leur part décisionnelle est très limitée car leurs choix sont souvent induits par le produit lui-même et l'apport de cette construction d'un parcours singulier n'est pas probant. Lles produits à visée éducative ont, visiblement, du mal à envisager que l'apprenant puisse sortir des parcours d'apprentissage institutionnels légitimant le produit dans son positionnement. Le manque de recul que peuvent avoir les enfants peut être lié à cette manière particulière qu'ont les titres analysés de se donner à être utilisés. Rien ne dit qu'une autre façon d'écrire l'hypertexte et de permettre la navigation ne les aideraient pas à une avoir une autonomie plus importante dans un parcours qu'ils penseraient vraiment eux-mêmes.

Ces constats renvoient à ce que Geneviève Jacquinot a mis en avant, dans les années 1980, à propos de l'utilisation de l'audiovisuel dans les classes et qu'elle

rappelle aujourd'hui : l'arrivée d'une technologie est loin de provoquer systématiquement de nouvelles formes de médiation, car cela nécessiterait des concepteurs qu'ils fassent preuve d'une recherche dans l'élaboration d'une nouvelle écriture dont on peut espérer avoir vu les prémisses dans certaines des situations analysées.

Mais pour que la médiation technique ne devienne pas un obstacle, là où elle pourrait être un atout, on ne peut négliger de se pencher aussi sur le problème de l'interprétation par l'utilisateur de différents codes plus ou moins spécifiques. Nous avons en effet constaté, au cours de l'observation des enfants, que les processus d'interprétation des réactions du logiciel ne sont pas toujours ceux que les concepteurs ont prévu. Une appropriation progressive par les enfants d'un langage propre au cédérom, qui lui-même n'est pas encore fixé, est nécessaire pour que la médiation soit la plus efficace possible.

La question est donc problématique et concerne principalement les concepteurs, en amont. Les enfants, en aval, montrent une capacité d'adaptation importante qui les amène même à élaborer eux-mêmes un contrat de médiation qui les aide dans l'utilisation de titres inconnus. Les principes de ce référentiel que les enfants - précédemment utilisateurs d'autres produits - vont dans une direction qui favorise notamment le rôle actif de l'utilisateur et la recherche d'un sens au processus d'action/réaction. Ceci est un atout de taille pour la médiation par le cédérom.

Le processus d'action/réaction systématique est en effet un élément particulier qui, s'il parvient à s'éloigner du feed-back béhavioriste, peut, comme c'est le cas dans un certain nombre d'activités, permettre une démarche constructiviste à laquelle les enfants adhèrent et qui les met dans de réelles situations d'apprentissage. Les constats faits à partir des analyses de ces produits qui, ponctuellement, mettent en place une médiation nouvelle entre l'enfant et le monde laissent espérer l'emprunt de pistes qu'il ne faut surtout pas perdre de vue.

La crainte exprimée par Monique Linard en 1996 est donc, au vu de l'analyse des produit du corpus, à nuancer : « Devant la réédition actuelle, par l'informatique, de difficultés et d'erreurs analogues, liées à la réduction de l'acte d'apprendre au pédagogique magistral, du magistral à l'information cognitive et de cette dernière à l'état idéal des connaissances de l'expert, on peut sans peur réactualiser le constat : le problème des technologies éducatives, ce n'est pas seulement les technologies, c'est aussi l'éducation en général qui les pose » (1996 : 36). En effet, si la question de la médiation pédagogique se pose aussi au-delà des outils utilisés, elle doit, malgré tout, comme cela a été le cas dans ce travail, être au centre de réflexions sur la médiation par les nouveaux supports, qui peuvent être un biais pour reposer des problèmes essentielles et favoriser, en en questionnant les ressorts, l'émergence d'une nouvelle écriture. Et si comme le dit le chercheur en mathématique G. Kuntz, « les parcours différenciés sont

de pures rhétoriques dans l'école actuelle » (Kuntz, 2000 : 470), l'utilisation de cédéroms, bien conçus, peut les rendre réels.

En ce qui concerne les nouveaux supports, il y a en effet, tout comme le notait Geneviève Jacquinot à propos de l'audiovisuel en 1985, « un courant de recherche prometteur, une interrogation d'ordre épistémologique sur la relation entre les aptitudes mentales développées par les médias et les systèmes de représentation auxquels ils ont recours, qui pourraient renouveler le rôle des médias en éducation : non plus seulement "fenêtre sur le monde", mais "nouvelle façon de penser le monde" » (1985 : 87). La direction amorcée par les concepteurs de certains cédéroms doit faire l'objet de recherches destinées à poursuivre dans cette voie. C'est seulement en pensant une nouvelle écriture induisant nécessairement une modification dans le rapport au savoir que l'on évitera de reproduire l'échec qu'a connu l'utilisation de l'audiovisuel à l'école dont l'erreur a été de ne pas savoir trouver comment mettre en place une médiation spécifique avec le monde qui, parce qu'alors complémentaire des autres médiations, se serait forcément imposée. L'expérience devrait servir à ne pas reproduire les mêmes aberrations et empêcher que l'innovation apparente accompagnant des situations tout à fait traditionnelles ne fasse longtemps illusion.

A nouveau, il apparaît que l'approche communicationnelle a un intérêt incontestable. Son but n'est pas de cerner à elle seule l'ensemble de la problématique posée par l'utilisation d'outils nouveaux dans l'enseignement, mais par son approche spécifique elle est la seule à pouvoir poser une pierre manquante à l'édifice. Qu'il s'agisse, selon la façon dont on aborde la globalité du problème, de fondations ou d'une clef de voûte, une réflexion sur l'utilisation de cédéroms « ludo-éduquant » ne peut se faire comme si le passage par la médiation technique allait toujours de soi et comme si toutes les promesses qu'elle faisait étaient forcément tenues. De vrais travaux complémentaires doivent se faire et amener, comme nous le disions plus haut, une réflexion transdisciplinaire qui s'enrichira dans la mesure où chacun des champs de recherche mobilisés gardera son identité et la spécificité de son approche, tout en s'ouvrant sur celle des autres. Aborder ainsi une question aussi importante que celle d'une forme d'écriture inédite adaptée aux nouveaux supports est le seul moyen de pouvoir penser une médiation utilisant toutes les potentialités disponibles.

Des terrains de recherche à explorer

Le type de savoir qui fait l'objet du contenu des cédéroms du corpus n'est certainement pas neutre dans le type de potentialités exploitées. Dans quelle mesure, la médiation technique est-elle particulièrement bien adaptée à la discipline des mathématiques ? Peut-on envisager des situations aussi riches dans des cédéroms traitant d'autres matières ?

La démarche expérimentale que rend possible le processus d'action/réaction trouve bien sa place dans l'apprentissage des concepts scientifiques et mathématiques. En effet, la modélisation du monde que constituent les mathématiques est faite de règles qui n'envisagent aucune exception, contrairement à d'autres comme celle mise en place par la langue et qui fait l'objet, dans les pays francophones de la discipline du français. Ces caractéristiques respectives peuvent-elles entre autres raisons, expliquer la bonne adaptation d'un support qui fonctionne d'autant mieux que les règles sont strictes ? Mais il ne s'agit là que de supputations que seule une analyse comparative de cédéroms de mathématiques et de français, par exemple, pourraient confirmer.

Si tout comme en mathématiques, les « situations problèmes » en français peuvent être à l'origine d'un apprentissage, puisqu'elles nécessitent l'introduction de nouvelles connaissances pour combler un manque, la médiation humaine paraît, *a priori,* plus adaptée pour y répondre. Nous avons montré que le processus d'action/réaction n'était pas équivalent entre l'utilisateur et le logiciel. Le rôle fondamental de l'interprétation des actions de l'enfant, compte tenu des règles et de leurs exceptions, rend bien difficile alors la tâche des concepteurs. C'est peut-être l'une des raisons qui explique que l'on rencontre fréquemment dans les cédéroms de français des situations qui se contentent d'être des évaluations. Le terrain de recherche est là aussi très riche... L'utilisation de l'intelligence artificielle pourrait-elle, par exemple, favoriser la mise en place de situations d'apprentissage dans des disciplines littéraires ?

Nous avons mis également en évidence que les enfants se construisaient une image du média qu'ils utilisent, image à partir de laquelle ils établissent un contrat de médiation entre eux, utilisateurs, et le cédérom. Notre hypothèse à ce propos est que s'ils rompent radicalement, comme nous l'avons montré, avec le contrat de communication associé à la médiation scolaire telle qu'ils la vivent en se positionnant comme acteurs, il rompent aussi avec le rapport qu'ils entretiennent avec le média télévisuel. Même si le principe assez récent du *zapping* modifie certainement les choses, la télévision les positionne au départ, malgré tout, comme des spectateurs physiquement inactifs. La facilité que les enfants ont à appréhender le contrat de médiation prévu par le cédérom et à y adhérer est-elle liée à une volonté de quitter le rôle de « simple » spectateur ?

Si l'on remet parfois en question la lourdeur du système éducatif français pour justifier de la lenteur avec laquelle on fait de la place aux médias, il faut également chercher du côté des concepteurs qui, s'ils étaient en mesure de proposer des produits spécifiques à la classe et sortant des traditionnelles situations d'évaluation auraient peut-être plus d'audience. En outre, des produits comme le *Pays du savoir* d'*Adibou 2* et d'autres, qui ne font que « déployer tout un arsenal de moyens destinés à faire accepter - ou oublier - la facture scolaire de leurs contenus » (Carrier, 1997 : 67)

risquent d'être considérés comme représentatifs de ce qui est proposé par les cédéroms présents sur le marché et faire de l'ombre à des produits intéressants qui passeront inaperçus alors qu'ils sont sur la voie de l'innovation.

C'est en pensant des dispositifs complets dans lesquels interviennent à la fois les techniciens et les pédagogues que nous aurons le plus de chances d'actualiser des virtualités de la technique et de l'inscrire dans une technologie éducative car comme le souligne, lui aussi, G. Kuntz, « l'invention technique n'engendre pas à elle seule le progrès scientifique ou pédagogique. La connaissance disponible sur un support quelconque *n'est d'aucune utilité sans un dispositif spécifique fort complexe d'intégration à la classe* » (2000 : 471). Il n'est évidemment pas question de faire du cédérom « ludo-éduquant » un outil exclusif, car il y a bien des aspects de l'apprentissage qu'il ne peut favoriser.

L'histoire a montré que le statut de l'enseignant n'a pas été remis en question par l'apparition du livre. Pourquoi le serait-il par l'introduction du cédérom à l'école ? C'est vraisemblablement ce que l'on appelle l'interactivité - que nous avons préféré nommer processus d'action/réaction - qui positionne ce média de manière distincte des autres. On lui attribue une fonction similaire à la relation entre l'enfant et l'enseignant alors qu'il ne fait que la mimer, avec toutes les nuances qui s'imposent par rapport à la capacité d'interprétation limitée et aux réajustements de sens impossibles à faire réaliser par le logiciel. Cependant, si la médiation par le cédérom ne prend pas la place de l'enseignant dans la relation avec le monde, elle la force peut-être à se déplacer. Si l'enfant parvient, grâce aux situations d'apprentissage dans lesquelles il est placé à établir une relation autonome avec le monde en reconstruisant le savoir, le rôle de l'enseignant consiste à lui permettre de le formaliser afin de le transformer en acquis. Cette fonction qui, si elle devient évidente avec l'utilisation du cédérom, devrait déjà être communément pratiquée par l'enseignant puisque, dans la perspective constructiviste, il est là pour faciliter la découverte du savoir et son appropriation par sa reconstruction par l'enfant lui-même. Comment avec l'utilisation de cédéroms, les enseignants vont-ils se repositionner ? De la même manière, on peut se poser la question de l'interaction entre les différents apprenants. Si des constats ont pu être faits lors de l'expérimentation, notamment quant au rôle stimulant du binôme dans la mise en place de stratégies efficaces, des recherches sur cette relation particulière de deux utilisateurs face à un ordinateur sont à mener. Comment la collaboration qui semble induite chez les enfants par l'aspect technique de la médiation, peut-elle être enrichissante ?

Si le support cédérom a fait l'objet de notre travail, il convient également de ne pas oublier qu'il n'est que l'un des nouveaux supports disponibles et que le réseau *Internet* qui se développe de façon considérable et qui fait son entrée dans les écoles pose lui aussi un certain nombre de questions. Notre problématique s'est volontairement arrêtée à cette frontière car, bien que les informations y soient structurées dans les deux

cas sous une forme hypertextuelle, ce que proposent aujourd'hui les deux médias ne nous paraît pas comparable. Certaines caractéristiques sont propres à chacun d'entre eux. Généraliser une étude sur les cédéroms à *Internet* serait une erreur épistémologique, déjà tout simplement parce que le processus d'action/réaction en vigueur dans le cédérom peut devenir réellement interactivité entre deux individus *via Internet*. Les deux médias sont souvent associés dans les recherches en raison de la similitude apparente des médiations qu'ils mettent en place entre l'utilisateur et le monde. Mais ce n'est pas parce que celles-ci ont des points communs et que souvent le cédérom, média *off line*, peut se voir prolonger par un site *on line*, que ces deux médiations ne doivent pas, pour autant, faire l'objet de recherches spécifiques.

En somme, ce travail, dont nous pensions en l'amorçant qu'il pourrait constituer une fin en soi, s'est vite révélé une source de questionnements nombreux. Nous nous sommes efforcées de répondre à certains d'entre eux. Bien d'autres restent en suspens. Cette thèse, qui est l'aboutissement de plusieurs années de recherche, nous ouvre aujourd'hui des voies qu'il nous tarde de pouvoir emprunter.

UNIVERSITE DE METZ
S. C. D.

Bibliographie

A

AGOSTINELLI Serge, 1996, « Multimédia et transmission des connaissances », *Education Permanente*, n° 127, février, pp. 49-59.

AGOSTINELLI Serge, 1999, « La construction d'un espace collectif de communication », in AGOSTINELLI Serge, sous dir. de, *Comment penser la communication des connaissances. Du CD-Rom à l'internet*, Paris, L'Harmattan, pp. 19-35.

ALAIN, *Propos sur l'éducation*, [1932], 1986, Paris, Presses Universitaires de France.

ALAIN, *Pédagogie enfantine*, [1963], 1986, Paris, Presses Universitaires de France.

ALBERGANTI Michel, 1996, *Le multimédia, la révolution au bout des doigts*, Paris, Le Monde-Editions.

ARBORIO Anne-Marie, FOURNIER Pierre, 1999, *L'enquête et ses méthodes : l'observation directe*, Paris, Nathan.

ARIFON Olivier, 1999, « Technologies de l'information et de la communication et contexte : une dimension importante pour l'appropriation des connaissances », in AGOSTINELLI Serge, sous dir. de, *Comment penser la communication des connaissances. Du CD-Rom à l'internet*, Paris, L'Harmattan, pp. 219-223.

AUZIOL Eric, 1994, *Le formateur et l'outil. Approche intentionnelle des médias éducatifs*, Thèse de doctorat en Sciences de l'Information et de la Communication, sous la direction d'Alex Mucchielli, Montpellier 3.

B

BALPE Jean-Pierre, 1990, *Hyperdocuments, Hypertextes, Hypermédias*, Paris, Eyrolles.

BALPE Jean-Pierre, sous dir. de, 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, avril 1997, pp. 25-27.

BALPE Jean-Pierre, 1997c, « Technologies numériques et construction du savoir », article accessible sur le site : http://hypermedia.univ-paris8.fr

BARBIN Marcel, sous dir. de, 1996, *Guide Marabout du CDRom 1997*, Paris, Nouvelles Editions Marabout.

BEAUDICHON Janine, 1999, *La communication. Processus, formes et applications*, Paris, Armand Colin.

BEAUFILS Alain, 1996, « Appropriation des réseaux de navigation Hypermédias par des élèves de collège. Résultats d'une expérimentation et perspectives », in BRUILLARD Eric, BALDNER Jean-Marie, BARON Georges-Louis, *Hypermédias et Apprentissages*, Actes des troisièmes journées scientifiques 9-11 mai, INRP/EPI, pp. 225-236.

BELISLE Claire, 1996a « Apprendre avec les nouvelles technologies d'information et de communication », *Clés à venir*, n° 12, septembre, CRDP de Lorraine, pp. 45-56.

BELISLE Claire, LINARD Monique, 1996b, « Quelles nouvelles compétences des acteurs de la formation dans le contexte des TIC ? », *Education Permanente*, n° 127, février, pp. 19-47.

BENETEAUD Janick, 1998, « L'ordinateur au quotidien : un outil ordinaire en maternelle », *Enseignement Public et Formation*, n° 91, septembre, pp. 155-163.

BERNHARD Jean-Jacques, 1994, *Jouer le jeu. Pour une nouvelle dimension éducative et sociale*, Paris, Nathan.

BEZIAT Jacques, 1997, « Des CD-Rom pour l'enseignement primaire », *Enseignement Public et Formation*, n° 85, mars, pp. 65-74.

BIANU Zeno, DE SMEDT Marc, VARENNE Jean-Michel, [1980], 1990, *L'esprit des jeux*, Paris, Albin Michel.

BIENAIME Dominique, PAVIET-SALOMON Odile, 1996, « La représentation des métiers dans les choix professionnnels », *Education Permanente*, n° 127, février, p. 93-108.

BLANCHET Alain, GOTMAN Anne, 1992, *L'enquête et ses méthodes : l'entretien*, Paris, Nathan.

BOSSUET Gérard, 1982, *L'ordinateur à l'école*, Paris, Presses Universitaires de France.

BOULDOIRES Alain, 1988, « L'usage du multimédia dans l'enseignement », *Enseignement Public et Formation*, n° 91, septembre, pp. 101-108.

BRETON Philippe, 1987, *Histoire de l'informatique*, Paris, La Découverte.

BRETON Philippe, PROULX Serge, 1989, *L'explosion de la communication*, Paris, La Découverte.

BRIATTE Katell, 1997, « Du document à l'hyperdocument : construire du savoir sur le savoir », *Spirale*, n° 19, pp. 157-175.

BROUGERE Gilles, 1993, *Jeu et éducation. Le jeu dans la pédagogie scolaire depuis le romantisme*, Thèse de doctorat en Lettres et Sciences Humaines, sous la direction d'Eric Plaisance, Paris 5.

BRUILLARD Eric, BALDNER Jean-Marie, BARON Georges-Louis, 1996, *Hypermédias et Apprentissages*, Actes des troisièmes journées scientifiques 9-11 mai, INRP/EPI.

BRUILLARD Eric, 1997, *Les machines à enseigner*, Paris, Hermès.

BRUILLARD Eric, LA PASSARDIERE de Brigitte, 1998, « Fonctionnalités hypertextuelles dans les environnements d'apprentissage », in TRICOT André, ROUET Jean-François, sous dir. de, *Les Hypermédias. Approches cognitives et ergonomiques*, Paris, Hermès, pp. 95-122.

BRUILLARD Eric, 1999, « Informatique et éducation : quels liens entre connaissances et technologie ?», in AGOSTINELLI Serge, sous dir. de, *Comment penser la communication des connaissances. Du CD-Rom à l'internet*, Paris, L'Harmattan, pp. 195-208.

C

CABROL Daniel, CACHET Claude, RABINE Jean-Pierre, RICARD Didier, ROUILLARD Michel, FORREST Thomas Peter, 1993, « Exemples d'environnements non-directifs en chimie », in GUEN Luc, sous dir. de, *Formation multimédia, outils et méthodes, Vol 1, Rôle des nouvelles technologies en formation*, Cahiers du CREN, CRDP des Pays de la Loire, pp. 63-77.

CAILLOIS Roger, 1967, *Les jeux et les hommes*, Paris, Gallimard.

CARRIER Jean-Pierre, 1997, « Des cédroms dans le biberon : le multimédia et l'éveil des tout-petits », in CRINON Jacques, GAUTELLIER Christian, sous dir. de, *Apprendre avec le multimédia ou en est-on ?*, Paris, Retz, pp. 61-70.

CAVALLO Guglielmo, CHARTIER Roger, sous dir. de, 1997, *Histoire de la lecture dans le monde occidental*, Paris, Le Seuil.

CHAMBAT Pierre, 1995, « Espace public, espace privé : le rôle de la médiation technique », in PAILLIARD Isabelle, *L'espace public et l'emprise de la communication*, Grenoble, Ellug, pp. 65-97.

CHAMBAT Pierre, LEVY Pierre, sous dir. de, 1991, *Les nouveaux outils du savoir*, Paris, Descartes.

CHAPPAZ Georges, 1983, « LOGO chez les ados », in PERRIAULT Jacques, JOBERT Guy, *Education permanente*, n° 70-71, numéro spécial E.A.O., décembre, pp. 139-150.

CHARAUDEAU Patrick, 1983, *Langage et discours. Eléments de sémiolinguistique*, Paris, Hachette.

CHATEAU Jean, 1967, *L'enfant et le jeu*, Paris, Ed. du Scarabée.

CLEMENT Jean, 1997a, « Les hypermédias : entre apprentissage et créativité », *Médialog*, n° 28, février.

COLLET Laurent, 1997, *Produits multimédias et formation des opérateurs dans les entreprises. Les enjeux de la conception et de la réalisation*, Thèse de doctorat en Sciences de l'Information et de la Communication, sous la direction de Bernard Miège, Grenoble 3.

COTTA Alain, 1993, *La société du jeu*, Paris, Fayard.

D

DAVALLON Jean, LE MAREC Joëlle, BROCHU Danièle, 2000, « Le sens commun des SIC : multiculturalisme ou intégration ? », *La Lettre d'inforcom*, Bulletin de la société française des Sciences de l'Information et de la Communication, n° 58, pp.12-15.

DAVALLON Jean, LE MAREC Joëlle, 2000, « L'usage en son contexte », *Questionner la société de l'information, Hermès*, n° 101, juillet, pp. 172-195.

DEAUDELIN Colette, 1991, « L'interactivité dans les jeux de simulation informatisés », *Revue des sciences de l'éducation*, vol 17, n° 3, pp. 409-435.

DELEGATION A LA FORMATION PROFESSIONNELLE, 1990, Ministère du travail, de l'emploi et de la formation professionnelle, *La formation dont vous êtes le héros*, Actes du colloque européen des 4, 5 et 6 avril 1990, Paris, La Documentation Française.

DEMAIZIERE Françoise, 1986, *L'enseignement assisté par ordinateur*, Paris, Ed. Ophrys.

DEPOVER Christian, 1987, *L'ordinateur média d'enseignement. Un cadre conceptuel*, Bruxelles, De Boeck.

DICTIONNAIRE ENCYCLOPEDIQUE, 1999, Hachette Multimédia / Hachette Livre.

DIEUZEIDE Henri, 1994, *Les nouvelles technologies. Outils d'enseignement*, Paris, Nathan.

DIONNET Sylvain, MARTI Eduardo, VITALE Bruno, WELLS Angela, 1985, « Représentation et contrôle global-local du mouvement chez l'enfant dans la programmation Logo », *Revue française de pédagogie*, n° 72, INRP, Paris, pp. 13-23.

DUCROT Oswald, 1984, *Le dire et le dit*, Ed. de Minuit, Paris.

DUFOYER Jean-Pierre, 1988, *Informatique, éducation et psychologie de l'enfant*, Paris, Presses Universitaires de France.

DUPRAIRE Jean-Louis,1997, *Internet à l'école en France*, Paris, CNDP.

E

ECO Umberto, 1985, [1979], *Lector in fabula ou la Coopération interprétative dans les textes narratifs*, Paris, Grasset.

EIMERL Kamila, 1993, *L'informatique éducative. Cheminements dans l'apprentissage*, Paris, Armand Colin.

ETIENNE Elizabeth, 1997, « Un hypermédia dans la classe, c'est possible (Une étude expérimentale) », *Enseignement Public et Formation*, n° 85, mars, pp. 117-128.

EVERAERT-DESMEDT Nicole, 1990, *Le processus interprétatif. Introduction à la sémiotique de Ch. S. Peirce*, Liège, Mardaga.

F

FICHEZ Elisabeth, COMBES Yolande, 1996, « Dispositifs techniques et médiations dans le processus de formation », *Information, communication et technique. Regard sur la diversité des enjeux*, Dixième Congrès National des Sciences de l'Information et de la Communication, 14-15-16 novembre, Grenoble-Echirolles, pp. 451-460.

FINK Eugen, 1966, *Le jeu comme symbole du monde*, Paris, Ed. de Minuit.

FREINET Célestin, 1967, [3ème édition], *L'éducation au travail*, Paris, Delachaux et Niestlé.

G

GARANDERIE de la Antoine, 1982, *Pédagogie des moyens d'apprendre. Les enseignants face aux profils pédagogiques*, Paris, Bayard Ed.

GARANDERIE de la Antoine, 1984, *Le dialogue pédagogique avec l'élève*, Paris, Bayard Ed.

GAUTELLIER Christian, 1997, « Comment fabriquer un cédérom éducatif? Les coulisses... », in CRINON Jacques, GAUTELLIER Christian, sous dir. de, *Apprendre avec le multimédia ou en est-on ?*, Retz, Paris.

GAUTHIER Nicole, 1981, « Mais qu'est-ce qui les fait donc jouer ? », *Pourquoi*, 170, décembre, Paris, pp. 33-41.

GENETTE Gérard, 1982, *Seuils*, Paris, Le Seuil.

GENETTE Gérard, 1987, *Palimpsestes*, Paris, Le Seuil.

GEORGES Christian, 1985a, *Apprendre par l'action*, Paris, Presses Universitaires de France.

GEORGES Christian, 1985b, « Comment conceptualiser l'apprentissage ? », *Revue française de pédagogie*, 72, Paris, INRP, p. 61-70.

GIRY Marcel, LUCIEN Jean-Claude, 1996, « Navigation en hypermédia et/ou en multimédia et construction du savoir », in BRUILLARD Eric, BALDNER Jean-Marie, BARON Georges-Louis, sous dir. de, *Hypermédias et Apprentissages*, Actes des troisièmes journées scientifiques 9-11 mai, INRP/EPI, pp. 35-45.

GODINET Hélène, 1996, « Ecritures interactives », *Clés à venir*, n° 12, septembre, CRDP de Lorraine, pp. 57-67.

GRICE H. Paul, 1979, « Logique et conversation », *Communications*, n° 30, pp. 57 72..

GRIZE Jean-Blaise, 1989, « Logique naturelle et représentations sociales », in JODELET, sous dir. de, *Les représentations sociales*, Paris, Presses Universitaires de France.

GUEN Luc, 1993, Problématique de la formation et de l'utilisation des nouvelles technologies éducatives, in GUEN Luc, sous dir. de, *Formation multimédia, outils et méthodes, Vol 1, Rôle des nouvelles technologies en formation*, Cahiers du CREN, CRDP des Pays de la Loire, pp. 13-20.

GUEN Luc, 1993, sous dir. de, *Formation multimédia, outils et méthodes, Vol 1, Rôle des nouvelles technologies en formation*, Cahiers du CREN, CRDP des Pays de la Loire.

GUEN Luc, 1993, sous dir. de, *Formation multimédia, outils et méthodes, Vol 2, Applications des nouvelles technologies éducatives*, Cahiers du CREN, CRDP des Pays de la Loire.

GUIMELLI Christian, 1994, « Transformation des représentations sociales, pratiques nouvelles et schèmes cognitifs de base », in GUIMELLI Christian, sous dir. de, *Structures et transformations des représentations sociales*, Neuchâtel, Delachaux et Niestlé.

GUIR Roger, 1996, « Nouvelles compétences des formateurs et nouvelles technologies », *Education Permanente*, n° 127, février, pp. 61-72.

H

HARLIN Guy, 1996, « L'ordinateur, un outil pour la rééducation », *Enseignement Public et Formation*, n° 84, décembre, pp. 61-67.

HALTE Jean-François, 1992, *La didactique du français*, Paris, Presses Universitaires de France.

HAYMORE SANDHOLTZ Judith, RINGSTAFF Cathy, OWYER David C., 1997, *La classe branchée*, Paris, CNDP.

HENRIOT Jacques, 1989, *Sous couleur de jouer*, Paris, José Corti.

HOUSSAYE Jean, sous dir. de, 1994, *Quinze pédagogues. Leur influence aujourd'hui*, Paris, Armand Colin.

HOUSSAYE Jean, sous dir. de, 1995, *Quinze pédagogues. Textes choisis*, Paris, Armand Colin.

HUFSCHMITT Benoît, 1990, « Sur l'usage pédagogique des CDROM », *Enseignement Public et Formation*, n° 60, décembre, pp. 175-185.

HUIZINGA Johan, 1988, [1951], *Homo ludens, essai sur la fonction sociale du jeu*, Paris, Gallimard.

I

INHELDER Bärbel, PIAGET Jean, 1955, *De la logique de l'enfant à la logique de l'adolescent*, Paris, Presses Universitaires de France.

J

JOBERT Guy, 1996, sous dir. de, *Education Permanente*, février, n° 127.

JACQUINOT Geneviève, 1977, *Image et pédagogie. Analyse sémiologique du film à intention didactique*, Paris, Presses Universitaires de France.

JACQUINOT Geneviève, 1985, *L'école devant les écrans*, Paris, Ed. 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

JACQUINOT Geneviève, LEBLANC Gérard, coord. par, 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, sous dir. de, *Apprendre avec le multimédia. Où en est-on ?* , Paris, Retz.

JACQUINOT Geneviève, MONNOYER Laurence, coord. par, 1999, *Le dispositif. Entre usage et concept, Hermès*, n° 25, Paris, CNRS Ed..

JOLION Jean-Michel, 2000, « Mathématiques et informatique. Informatique et enseignement des mathématiques », *Dossier Mathématiques et Informatique, Bulletin de l'Association des Professeurs de Mathématiques de l'Enseignement Public*, n° 429, mai-juin, pp. 455-459.

K

KERBRAT-ORRECHIONI Catherine, 1995, [1990], *Les interactions verbales*, Paris, Armand Colin.

KODSI Rolande, 1999, *Apprendre avec l'écran. Qu'est-ce que cela change pour nos enfants ?* , Toulouse, Ed. Milan.

KUNTZ G., 2000, « Mathématiques et informatique. Informatique et enseignement des mathématiques », *Dossier Mathématiques et Informatique, Bulletin de l'Association des*

Professeurs de Mathématiques de l'Enseignement Public, n° 429, mai-juin, pp. 469-473.

L

LANDSHEERE Gilbert De, 1983, « Formation des enseignants à l'E.A.O : vers un contrôle de la qualité des didacticiels », in PERRIAULT Jacques, JOBERT Guy, sous dir. de, *Education permanente*, n° 70-71, numéro spécial E.A.O., décembre, pp. 73-82.

LAFARGUE Maurice, 1993, « Informatique et pédagogie nouvelle », in GUEN Luc, sous dir. de, *Formation multimédia, outils et méthodes, Vol I, Rôle des nouvelles technologies en formation*, Cahiers du CREN, CRDP des Pays de la Loire, pp. 65-78.

LAMIZET Bernard, 1996, « Penser nos rapports à la technique. Un impératif des sciences de l'information et de la communication », *Information, communication et technique. Regard sur la diversité des enjeux*, Dixième Congrès National des Sciences de l'Information et de la Communication, 14-15-16 novembre, Grenoble-Echirolles, p. 15-25.

LAMIZET Bernard, 1998, « Les structures de la communication multimédiatée », *Penser le multimédia, Degrés*, n° 92-93, Bruxelles, ASBL.

LAMIZET Bernard, SILEM Ahmed, 1997, sous dir. de, *Dictionnaire encyclopédique des sciences de l'information et de la communication*, Paris, Ellipses.

LA PASSARDIERE Brigitte de, BARON Jean-Louis, sous dir. de, 1991, *Hypermédias et Apprentissages*, Actes des premières journées scientifiques 24-25 septembre 1991.

LECLERCQ Dieudonné, 1991, « Hypermédias et tuteurs intelligents : vers un compromis », in LA PASSARDIERE de Brigitte, BARON Jean-Louis, sous dir. de, *Hypermédias et Apprentissages*, Actes des premières journées scientifiques 24-25 septembre.

LEIF Joseph, BRUNELLE Lucien, 1976, *Le jeu pour le jeu*, Paris, Armand Colin.

LEVY Pierre, 1990, *Les Technologies de l'intelligence*, Paris, La Découverte.

LEVY Pierre, AUTHIER Michel, 1992, *Les arbres de la connaissance*, Paris, La Découverte.

LINART Monique, 1996a, *Des machines et des hommes*, Paris, L'Harmattan.

LINARD Monique, BELISLE Claire, 1996b, « Quelles nouvelles compétences des acteurs de la formation dans le contexte des TIC ? », *Education Permanente*, n° 127, février, pp. 19-47.

LIPIANSKI Edmond Marc, 1996, « L'influence du groupe sur l'apprentissage et les processus cognitifs », in RUANO-BORBALAN Jean-Claude, sous dir. de, *Savoir Former. Bilan et perspectives des recherches sur l'acquisition et la transmission des savoirs*, Les Editions Demos, Paris, pp. 119-130.

M

MAC LUHAN Marshall, 1968, [1964], *Pour comprendre les média. Les prolongements technologiques de l'homme*, Paris, Le Seuil.

MANONNI Pierre, 1998, *Les représentations sociales*, Paris, Presses Universitaires de France.

MARTIN Thérèse, 1997, « Hypermédias ludo-éducatifs et apprentissages des jeunes utilisateurs », *Enseignement Public et Formation*, n° 88, décembre, pp. 109-119.

MASSOU Luc, 1998, « Les produits multimédia : une structuration à plusieurs niveaux », *Penser le multimédia*, Bruxelles, *Degrés*, n° 92-93, pp. e1-e14.

MAURIRAS BOUSQUET Martine, 1984, *Théorie et pratique ludiques*, Paris, Economica.

MERLE Michel, 2000, « Mathématiques et informatique. Informatique et enseignement des mathématiques », *Dossier Mathématiques et Informatique, Bulletin de l'Association des Professeurs de Mathématiques de l'Enseignement Public*, n° 429, mai-juin, pp. 449-454.

MEYER Claude, 1996, « A propos des contraintes de la "Mise en CD" d'un timbre multimédia », *Information, communication et technique. Regard sur la diversité des enjeux*, Dixième Congrès National des Sciences de l'Information et de la Communication, 14-15-16 novembre, Grenoble-Echirolles, pp. 519-530.

MIALARET Gaston, 1979, sous dir. de, *Vocabulaire de l'Education*, Paris, Presses Universitaires de France.

MICHEL Jean-Luc, 1997, « Induction, identification et distanciation », in HOTIER Hugues, sous dir. de, *Induction et communication*, Actes du colloque du Grec/o Bordeaux, juin, GREC/O, ISIC-Université Michel de Montaigne, Bordeaux.

MICHELET André, 1972, *Les outils de l'enfance. La pédagogie de l'action*, Neuchâtel, Delachaux et Niestlé.

MINISTERE DE L'EDUCATION NATIONALE, DE LA RECHERCHE ET DE LA TECHNOLOGIE, 1999, *Reconnu d'intérêt pédagogique*, plaquette d'information, MENRT.

MOEGLIN, Pierre, 2000, « Du mode d'existence des outils pour apprendre », article mis en ligne sur le site : http://www.u-grenoble3.fr/les_enjeux/n1/Moeglin/sommaire.html

MOREIRA Antonio, 1991, « Didactique et hypermédias en situation de résolution de problème : principe de conception des didacticiels hypermédias », in LA PASSARDIERE De Brigitte, BARON Jean-Louis, sous dir. de, *Hypermédias et Apprentissages*, Actes des premières journées scientifiques 24-25 septembre, pp. 37-44.

MUCCHIELLI Alex, 1991, *Les méthodes qualitatives*, Paris, Presses Universitaires de France.

MULLER Joëlle, 1993, « Les didacthèques de la Cité des Sciences », in Guen Luc, sous dir. de, *Formation multimédia, outils et méthodes, Vol I, Rôle des nouvelles technologies en formation*, Cahiers du CREN, CRDP des Pays de la Loire, p 137-144.

N

NANARD Jocelyne, NANARD Marc, 1998, « La conception d'hypermédias », in TRICOT André, ROUET Jean-François, sous dir. de, *Les Hypermédias. Approches cognitives et ergonomiques*, Paris, Hermès, pp. 15-34.

NANARD Marc, 1999, «Le multimédia, de l'âge artisanal à l'âge industriel », in AGOSTINELLI Serge, sous dir. de, *Comment penser la communication des connaissances. Du CD-Rom à l'internet*, Paris, L'Harmattan, pp. 275-305.

NOT Louis, 1970, *Les pédagogies de la connaissance*, Toulouse, Editions Privat.

P

PAILLIARD Isabelle, sous dir. de, 1995, *L'espace public et l'emprise de la communication*, Grenoble, Ellug.

PANICO Robert, 1996, « Nouveaux enjeux liés à l'usage des technologies multimédias dans l'enseignement supérieur », *Information, communication et technique. Regard sur la diversité des enjeux*, Dixième congrès national des Sciences de l'Information et de la communication, 14-15-16 novembre, Grenoble-Echirolles, pp. 435-447.

PAQUELIN Didier, 1996, « Les cartes de concepts : outil pour les concepteurs et les utilisateurs d'hypermédia éducatif », in BRUILLARD Eric, BALDNER Jean-Marie, BARON Georges-Louis, sous dir.de, *Hypermédias et Apprentissages*, Actes des troisièmes journées scientifiques 9-11 mai, INRP, EPI, pp. 85-96.

PAPERT Seymour, 1981, *Jaillissement de l'esprit. Ordinateurs et apprentissage*, Paris, Flammarion.

PASCAL Catherine, VIEIRA Lise, 1999, « Hypermédia et pédagogie. Nouvelle médiation ou utopie ? ou...l'arbre et la girafe », in AGOSTINELLI Serge, sous dir. de, *Comment penser la communication des connaissances. Du CD-Rom à l'internet*, Paris, L'Harmattan, pp. 69-81.

PEETERS Hugues, CHARLIER Philippe, 1999, « Contributions à une théorie du dispositif », *Le dispositif. Entre usage et concept*, Hermès, n° 25, pp. 15-30.

PERRIAULT Jacques, 1983, « Vingt ans d'E.A.O. : usages, oublis, diversifications », in PERRIAULT Jacques, JOBERT Guy, *Education permanente*, n° 70-71, numéro spécial E.A.O., décembre, pp. 7-15.

PERRIAULT Jacques, 1989, *La logique de l'usage*, Flammarion, Paris.

PERRIAULT Jacques, 1994, « L'acquisition et la construction des connaissances par les jeux informatisés », *Réseaux*, Sept-Oct, n° 67, Paris, CNET, pp. 59-69.

PERRIAULT Jacques, 1998, « Le temps dans la construction des savoirs à l'ère des médias », *Revue européenne des sciences sociales*, vol.36, n° 11, Genève, Librairie DROZ, pp. 109-118.

PERRIAULT Jacques, 2000, « Les SIC, sciences ou techniques ? », *La lettre d'inforcom*, Bulletin de la société française des Sciences de l'Information et de la Communication, n° 58, p.3.

PERRIAULT Jacques, GUYOT Brigitte, 1996, « Les technologies dans l'organisation et la transmission des savoirs », Rapport introductif, *Information, communication et technique. Regard sur la diversité des enjeux*, Dixième Congrès National des Sciences de l'Information et de la Communication, 14-15-16 novembre, Grenoble-Echirolles, pp. 411-416.

PIAGET Jean, 1991, [1941], *La genèse du nombre chez l'enfant*, Paris Delachaux et Niestlé.

PIAGET Jean, 1994, [1978], *La formation du symbole chez l'enfant*, Paris, Delachaux et Niestlé.

PICARD Muriel, BRAUN Gilles, 1987, *Les logiciels éducatifs*, Paris, PUF.

PIGNON Dominique, 1996, *Les machines molles de Von Neumann*, Paris, Flammarion.

PUIMATTO Gérard, 1995, sous dir. de, *Multimédia, enseignement, formation et téléformation. Evolution des technologies de l'information et perspectives d'applications dans la formation initiale et continue*, Les dossiers de l'ingénierie éducative hors série, CNDP/Les Publications du Québec.

Q

QUANQUIN Véronique, FERRAGNE Fabienne, 1997, « Analyser un logiciel d'enseignement pour l'évaluer (1ère partie) », *Enseignement Public et Formation*, n° 85, mars, pp. 191-208.

QUARTERONI Philippe, RUIZ Jean-Michel, BALDIT Patrick, 1996, « Un hypermédia pédagogiquement efficace », *Enseignement Public et Formation*, n° 84, décembre, pp. 139-144.

QUEAU Philippe, 1986, *Eloge de la simulation*, Seyssel, INA, Ed. du Champ Vallon.

R

RAYNAL Françoise, RIEUNIER Alain, 1998, *Pédagogie : Dictionnaire des concepts-clés. Apprentissage, formation, psychologie cognitive*, Paris, ESF Editeur.

RHEAUME Jacques, 1991, « Hypermédias et situations pédagogiques », in LA PASSARDIERE De Brigitte, BARON Jean-Louis, sous dir. de, *Hypermédias et Apprentissages*, Actes des premières journées scientifiques 24-25 septembre, pp. 45-58.

RESWEBER Jean-Paul, 1986, *Les pédagogies nouvelles*, Paris, Presses Universitaires de France.

ROUET Jean-François, 1997, « Le lecteur face à l'hypertexte », in CRINON Jacques, GAUTELLIER Christian, sous dir. de, *Apprendre avec le multimédia. Où en est-on ?*, Paris, Retz.

ROUET Jean-François, LA PASSARDIERE de Brigitte, 1998, sous dir. de, *Hypermédias et Apprentissages*, Actes du quatrième colloque, 15,16,17 octobre, INRP, EPI.

ROUQUETTE Jean-Michel, RATEAU Patrick, 1998, *Introduction à l'étude des représentations sociales*, Grenoble, Presses Universitaires de Grenoble.

RUHLMANN Dominique, 1999, *Internet, mode d'emploi pour l'enseignant*, CRDP de Bretagne.

S

SERRANO CHAVES José Henri, 1989, *Le jeu et l'éducation cognitive. Etude de deux applications au calcul arithmétique*, Thèse de doctorat en Sciences de l'Education, sous la direction de Jacques Wittwer, Bordeaux 2.

SFEZ Lucien, 1993, *Dictionnaire critique de la communication*, Paris, Presses Universitaires de France.

SFEZ Lucien, 1999, « L'idéologie des nouvelles technologies », *Manière de voir*, juillet-août, n° 46.

SKINNER Burrhus Frederic, 1988, [1968], *La révolution scientifique de l'enseignement*, Bruxelles, Mardaga.

T

TRANCHART Philippe, 1998, « Les Lud'Or », *Entreprises formation*, n° 106, mars-avril, p. 33.

TRANCHART Philippe, 1998, « Le jeu à l'âge de la maturité », *Entreprises formation*, n° 106, mars-avril, pp. 36-37.

TROCME-FABRE Hélène, 1987, *J'apprends donc je suis*, Paris, Ed. d'organisation.

TRICOT André, ROUET Jean-François, 1998, sous dir. de, *Les Hypermédias. Approches cognitives et ergonomiques*, Paris, Hermès.

V

VERSINI Anny, VERSINI Jean-Marc, 1996, *Ordinateur et pédagogie différenciée*, Paris, Nathan.

VILLA MARQUES De Sa Antonio, 1988, *Le jeu d'échecs et l'éducation : expériences d'enseignement échiquéen en milieux scolaire, périscolaire et extrascolaire*, Thèse de doctorat en Sciences de l'Education, sous la direction de Gilles Ferry, Paris 10.

VIDALENC Isabelle, 1996, « A la recherche d'une écriture multimédia. Conception et réalisation d'une base encyclopédique et interactive : application aux outils et

techniques de communication », *Information, communication et technique. Regard sur la diversité des enjeux*, Dixième Congrès National des Sciences de l'Information et de la Communication, 14-15-16 novembre, Grenoble-Echirolles, pp. 533-548.

VON NEUMANN John, 1996, *L'ordinateur et le cerveau*, Paris, Flammarion.

W

WEISSBERG Jean-Louis, 1999, *Présences à distance*, Paris, L'Harmattan.

WEISSBERG Jean-Louis, 1999, « L'hypermédiation : une éclipse de la séquentialité ? », in AGOSTINELLI Serge, sous dir. de, *Comment penser la communication des connaissances. Du CD-Rom à l'internet*, Paris, L'Harmattan, pp. 265-273.

WILMET Bernadette, 1994, « Les hypermédias au service de l'enseignement », *Enseignement Public et Formation*, n° 73, mars, pp. 177-187.

WINKIN Yves, 1997, « L'observation participante est-elle un leurre ? », in HOTIER Hugues, sous dir. de, *Induction et communication, Actes du colloque du Grec/o Bordeaux, juin*, GREC/O, ISIC-Université Michel de Montaigne, Bordeaux.

WINNICOTT Donald.W, 1975, [1971], *Jeu et réalité, l'espace potentiel*, Paris, Gallimard.

WITTGENSTEIN Ludwig, 1986, [1961], *Investigations philosophiques*, Paris, Gallimard.

Table des figures

Fig. 1. Représentations de l'ordinateur à l'école par les enfants et représentations qu'ils ont des représentations des adultes 44
Fig. 2. Représentations par les enfants de la fonction de l'ordinateur à l'école et de leurs représentations des représentations des adultes 45
Fig. 3. Représentation de l'usage de l'ordinateur à l'école 47
Fig. 4. Représentation de l'usage de l'ordinateur à la maison 47
Fig. 5. L'ordinateur est-il un jouet ? 48
Fig. 6. Représentation du rôle du cédérom 49
Fig. 7. Perception globale de *J'apprends à calculer* 140
Fig. 8. Perception globale de *Voyage interactif au Pays des Maths* 140
Fig. 9. Perception globale du *Pays du Savoir* du cédérom *Adibou 2* 141
Fig. 10. Raisons évoquées qui justifient la perception de l'activité comme un travail 164
Fig. 11. Raisons évoquées qui justifient la perception de l'activité comme un jeu 191
Fig. 12. Raisons évoquées qui justifient la perception de l'activité comme un travail 197
Fig. 13. Raisons évoquées qui justifient la perception de l'activité comme un jeu 198
Fig. 14. Effets des conséquences de l'activité dans le monde extérieur, sur la façon dont celle-ci serait perçue 201
Fig. 15. Effets des conséquences de l'activité qui resteraient internes, sur la façon dont celle-ci serait perçue 203
Fig. 16. Proportion des enfants possédant un ordinateur à domicile 214
Fig. 17. Présence des différents types d'information dans chaque activité de *Voyage interactif au Pays des Maths* 257
Fig. 18. Les différents types d'information proposés dans *Voyage interactif au Pays des Maths* 258
Fig. 19. Utilisation des différents médias comme source d'information par les enfants dans *Voyage interactif au Pays des Maths* 258
Fig. 20. Présence des différents types d'information dans chaque activité de *J'apprends à calculer* 265
Fig. 21. Les différents types d'information proposés dans *J'apprends à calculer* 266
Fig. 22. Utilisation des différents médias comme source d'information par les enfants dans *J'apprends à calculer* 266
Fig. 23. 1ère utilisation de *Voyage interactif au Pays des Maths* 297
Fig. 24. 2ème utilisation de *Voyage interactif au Pays des Maths* 297
Fig. 25. 1ère utilisation de *J'apprends à calculer* 297
Fig. 26. 2ème utilisation de *J'apprends à calculer* 297
Fig. 27. Nombre de liens activés pour des raisons données dans *Voyage interactif au Pays des Maths* 302
Fig. 28. Nombre de liens activés pour des raisons données dans *J'apprends à calculer* 303

Fig. 29. Représentation proportionnelle des raisons de l'activation des liens lors de la 1ère utilisation de *Voyage interactif au Pays des Maths* 304
Fig. 30. Représentation proportionnelle des raisons de l'activation des liens lors de la 2ème utilisation de *Voyage interactif au Pays des Maths* 305
Fig. 31. Représentation proportionnelle des raisons de l'activation des liens lors de la 1ère utilisation de *J'apprends à calculer* 308
Fig. 32. Représentation proportionnelle des raisons de l'activation des liens lors de la 2ème utilisation de *J'apprends à calculer* 309

Table des écrans

1. Personnages de *Voyage interactif au Pays des Maths* 147
2. Personnages de *J'apprends à calculer* 147
3. Personnage *d'Adibou* 147
4. Ecran-sommaire de *Voyage interactif au Pays des Maths* 153
5. Ecran sommaire de *J'apprends à calculer* 154
6. Ecran-sommaire du *Pays du Savoir* du cédérom *Adibou 2* 157
7. Ecran de l'activité *Aventure* du *Pays 1 : Formes et Motifs* de *Voyage interactif au Pays des Maths* 159
8. Ecran de l'activité *Exploration* du *Pays 1 : Formes et Motifs* de *Voyage interactif au Pays des Maths* 159
9. Ecran de l'activité *Exploration* du *Pays 2 : Addition et Soustraction* de *Voyage interactif au Pays des Maths* 160
10. Ecran de l'activité *1. Addition facile* de *J'apprends à calculer* 161
11. Ecran d'une situation de l'activité *Opération Chenille* du *Pays du savoir d'Adibou 2* ... 162
12. Ecran de *1. Addition facile* de *J'apprends à calculer* 219
13. Ecran de *1. Addition facile* de *J'apprends à calculer*, proposant peu de représentations à déplacer et ayant une surface assez large 220
14. Ecran d'inscription de *Voyage interactif au Pays des Maths* 222
15. Ecran d'inscription de *J'apprends à calculer* 223
16. Ecran de *Peindre par les nombres* de *J'apprends à calculer* 223
17. Ecran de *4. Puzzle mathématique* de *J'apprends à calculer* 224
18. Ecran de *3. Addition et soustraction* de *J'apprends à calculer* 226
19. Ecran initial de l'activité *Exploration* du *Pays 1 : Formes et motifs* de *Voyage interactif au Pays des Maths* 240
20. Lignes d'aide affichées sur l'écran de l'activité *Exploration* du *Pays 1 : Formes et motifs* de *Voyage interactif au Pays des Maths* 240
21. Personnage de la souris permettant d'accéder à l'aide 241
    depuis l'écran-sommaire *(voir Ecran 6)* 241
22. Ecran-sommaire du *Pays 1 : Formes et motifs* de *Voyage interactif au Pays de Maths* 242
23. Barre d'outils présente en permanence en bas de l'écran 243
    dans le *Pays du Savoir d'Adibou 2* 243
24. Curseur transformé en point d'interrogation à placer sur l'élément à propos duquel on souhaite avoir des informations complémentaires. 244
25. Ecran de l'activité *Opération Chenille d'Adibou 2* 244
    apparaissant après une réponse incorrecte 244
26. Barre d'outils de *J'apprends à calculer* 245

27. Ecran de l'activité *Exploration* du *Pays 3 : Mesures* de *Voyage interactif au Pays des Maths*. La bûche s'apprête à être placée par l'utilisateur dans la « machine à sciure » 247
28. Ecran de l'activité *3. Addition et soustraction* de *J'apprends à calculer* 255
29. Ecran de l'activité *Aventure* du *Pays 5 : Multiplication de Voyage interactif au Pays des Maths* 259
30. Ecran de l'activité *Addition et soustraction* de *J'apprends à calculer* 268
31. Ecran de l'activité *Exploration* du *Pays 5 : Multiplication* de *Voyage interactif au Pays des Maths* 270
32. Ecritures additive et multiplicative, extraites de l'écran précédent 270
33. Ecran de l'activité *Exploration* du *Pays 2 : Addition et soustraction* de *Voyage interactif au Pays des Maths*. Une réponse correcte a été donnée 272
34. Ecran donnant accès aux options de *Voyage interactif au Pays des Maths* 283
35. Fenêtre apparaissant après un clic sur l'icône accès, indiquant que l'accès actuel est limité 284
36. Ecran-sommaire : les activités du *Pays 1* ont été faites, un souvenir en Maths est apparu : l'utilisateur peut accéder au Pays 2 sur lequel une étoile clignote. 285
37. Ecran présentant la quatrième situation de l'activité *Exploration* du *Pays 4 : Initiation aux fractions* 286
38. Partie d'écran de l'écran 37 présentant les éléments indiquant le nombre de situations déjà réalisées et icône permettant d'accéder à tout moment au sommaire du module 286
39. Ecran *A propos des maths* accessible par l'icône *Education* depuis l'écran des options . 287
40. Ecran-sommaire du *Pays 4 : Initiation aux fractions*. Lors d'un premier accès, le personnage de *Top l'explorateur* fait apparaître les trois boutons en sautant d'un endroit à l'autre. 288
41. Ecran-sommaire du *Pays 4 : Initiation aux fractions*. Le bouton permettant d'accéder à l'activité *Aventure* est associé à un livre. 288
42. Ecran-sommaire de *J'apprends à calculer* 291
43. Ecran de l'activité *Aventure* du *Pays 4 : Fractions* de *Voyage interactif au Pays des Maths*. Une flèche est apparue en haut à droite de l'écran, accompagnée d'une explication sonore. 322
44. Ecran de l'activité *Peindre par les nombres* de *J'apprends à calculer*. L'utilisateur a terminé l'activité, il doit cliquer sur les flèches rouges en bas, à gauche ou à droite, pour faire apparaître un nouveau dessin à remplir. 323
45. Barre d'icônes associées à des indications écrites de *Voyage interactif au Pays des Maths* 323
46. Ecran de l'activité *Exploration* du *Pays 4 : Fractions* de *Voyage interactif au Pays des Maths*. La part de pizza dans le bas de l'écran indique que la première activité a été faite et les couverts que la seconde est à faire. 324
47. Agrandissement des deux « couteaux à pizza » situés au-dessus de *Poussy la chatte* 325
48. Premier écran de *J'apprends à calculer*. Lorsque le curseur passe sur la zone active, le cadre devient rouge, un son se fait entendre et le curseur se transforme en main. 325

49. Ecran de l'activité *Exploration* du *Pays 8 : Mesures* de *Voyage interactif au Pays des Maths* 328
50. Agrandissement de l'icône qui permet à tout moment de quitter une activité et d'accéder à l'écran-sommaire du module et qui constitue un indice du symbole de la spirale *(voir écran 45)*. 328
51. Personnage de *Poussy la chatte* agrandi, extrait d'un écran-sommaire d'une activité..... 329
52. Quatre extraits de l'animation de l'écran d'inscription de *Voyage interactif au Pays des Maths*..... 331
53. Ecran de l'activité *Exploration* du *Pays 9 : Fractions* de *Voyage interactif au Pays des Maths*..... 336
54. Ecran de la deuxième phase de l'activité *Exploration* du *Pays 2 : addition et soustraction* de *Voyage interactif au Pays des Maths* 338
55. Ecran de l'activité *3. Addition et soustraction* de *J'apprends à calculer*. Une explosion, accompagnée d'un son ad hoc signale une mauvaise réponse..... 344
56. Ecran de l'activité *Exploration* du *Pays 3 : Mesures* de *Voyage interactif au Pays des Maths*. Les cadres rouges ont été ajoutés par nos soins et mettent en évidence les flèches qui permettent au bois d'avancer ou de reculer d'une unité de longueur et la bûche qui se constitue au fur et à mesure des actions de l'utilisateur. 364
57. Ecran de l'activité *Exploration* du *Pays 4 : Fractions* de *Voyage interactif au Pays des Maths* 365
58. Agrandissement d'un extrait de l'écran du début de l'activité *Exploration du Pays 5 : Multiplication* de *Voyage interactif au Pays des Maths*. L'utilisateur doit choisir un des animaux pour l'ensemble de l'activité. 368
59. Ecran de l'activité *Exploration* du *Pays 5 : Multiplication* de *Voyage interactif au Pays des Maths*. L'utilisateur qui a placé 9 araignées sur la scène a accès à différentes formes d'écritures que nous avons mis en évidence par un cadre rouge..... 369
60. Activité *Exploration* du *Pays 7 : Addition et soustraction* de *Voyage interactif au Pays des Maths*..... 371
61. Agrandissement du compteur mis à jour à chaque modification de la collection par les enfants dans l'activité *Exploration* du *Pays 7 : Addition et soustraction de Voyage interactif au Pays des Maths* 371
62. Agrandissement des indications fixes indiquant la quantité de départ et la quantité à atteindre dans l'activité *Exploration* du *Pays 7 : Addition et soustraction* de *Voyage interactif au Pays des Maths* 371
63. Ecran de la première phase de l'activité *2. Addition et soustraction* de *J'apprends à calculer*. L'ours indique : « il y a 5 fraises ». 373
64. Ecran de l'activité *2. Addition et soustraction* de *J'apprends à calculer*. Les éléments à retrancher ont été barrés sous les yeux de l'utilisateur. 374
65. Ecran de *4. Puzzle mathématique* de *J'apprends à calculer*. L'utilisateur déplace la pièce (2+1), pour la poser sur une zone du puzzle. La pièce suivante à placer, quelle que soit l'exactitude de la réponse donnée sera la pièce (5-4)..... 381

66. Ecran de *Peindre par les nombres* de *J'apprends à calculer.*
Les essais sont illimités. 382
67. Ecran de l'activité *2. Apprendre à soustraire* de *J'apprends à calculer* :
les fleurs bougent et l'utilisateur est forcé à trouver une stratégie adaptée. 383
68. Activité *Exploration* du *Pays 2 : Addition et soustraction*
de *Voyage interactif au Pays des Maths.*
Les enfants enlèvent les pots de sucre un à un..... 386
69. Ecran de *1. Addition facile* de *J'apprends à calculer.*
Les enfants ont à résoudre une addition à trous. 388
70. Ecran de l'activité *Défi* du *Pays 9 : Fractions*
de *Voyage interactif au Pays des Maths.* L'utilisateur doit cliquer sur la bulle
qui contient le complément de la fraction indiquée. 390