



HAL
open science

L'enfant et l'ordinateur : pratiques familiales et attentes scolaires

Efthalia Giannoula

► **To cite this version:**

Efthalia Giannoula. L'enfant et l'ordinateur : pratiques familiales et attentes scolaires. 2000. edutice-00000407

HAL Id: edutice-00000407

<https://edutice.hal.science/edutice-00000407>

Submitted on 17 Mar 2004

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

Université René Descartes - Paris V
Faculté des Sciences Humaines et Sociales - Sorbonne
Département de Sciences de l'Education

**L'enfant et l'ordinateur :
pratiques familiales et attentes scolaires**

Mémoire pour le Diplôme d'Etudes Approfondies
en Sciences de l'Education

sous la direction de
Monsieur le Professeur Georges-Louis Baron, INRP-Tecne

Efthalia Giannoula

Paris, Juin 2000

**L'enfant et l'ordinateur :
pratiques familiales et attentes scolaires**

Le travail dont est issu le présent mémoire n'aurait pu être mené à bien sans le soutien de quelques personnes que je tiens à remercier ici. En particulier, mon directeur de mémoire, le professeur Georges-Louis Baron, de m'avoir accueillie dans son département Tecné à l'INRP ; ses remarques m'auront beaucoup apporté.

Ma reconnaissance va également à l'ensemble de l'équipe du projet "Représentation" et notamment à Monsieur Éric Bruillard, maître de conférences à l'IUFM de Créteil, Madame Michelle Harrari et Monsieur Jean-François Lévy de l'INRP/Tecné, pour leur amabilité et leurs constants encouragements, ainsi qu'à Vassilis Komis et Réda Babaïssa.

La spontanéité et la gentillesse de Louise, Sandrine, Guillaume, Ella, Lola et Bastien me seront, quant à elles, inoubliables. Qu'ils soient vivement remerciés, ainsi que leurs parents, leur professeur et l'ensemble de la classe pour la qualité de leur accueil.

Sommaire

1.	Introduction	1
	L'enfant et l'ordinateur : pratiques familiales et attentes scolaires.....	1
2.	Environnement théorique et contexte historique	5
	2.1. L'informatique éducative.....	5
	2.1.1. Théories de l'apprentissage et évolution des cadres de référence	5
	2.1.2. De l'enseignement assisté par ordinateur au Web	9
	<i>L'enfant programmeur</i>	10
	<i>Les visées pédagogiques de l'hypertexte</i>	11
	<i>L'“intelligence” des réseaux ou les tentacules d'Internet</i>	11
	2.1.3. Politiques publiques	12
	2.2. Évolution de l'informatique familiale	15
	2.3. L'enfant et l'ordinateur.....	20
	2.3.1. Interactions sociales et représentation.....	20
	2.3.2. L'ordinateur, objet-partenaire	25
3.	Présentation de l'enquête	31
	3.1. Hypothèses de travail.....	31
	<i>De l'ambiguïté d'une machine qui traite de l'immatériel</i>	32
	<i>De l'émergence d'une “culture informatique” populaire</i>	33
	3.2. Le terrain.....	36
	3.3. L'enquête.....	38
	3.3.1. Projet “Représentation” et conduite de l'enquête	38
	3.3.2. Note préliminaire concernant l'analyse des dessins	39
	3.3.3. L'enquête en classe	41
	<i>Le questionnaire : La famille et l'ordinateur</i>	41
	<i>Les dessins</i>	43
	<i>Les textes</i>	48
	3.3.4. Les entretiens au domicile	50
4.	Conclusions et perspectives	67
	4.1. Perspectives	72
5.	Bibliographie.....	75
6.	Annexes	

1. Introduction

L'enfant et l'ordinateur : pratiques familiales et attentes scolaires

Est-ce qu'en considérant la place centrale que les nouvelles technologies de l'information et de la communication, dont l'ordinateur est aujourd'hui le symbole, occupent dans les différents champs des activités humaines, pourrait-on dire que l'ordinateur est appelé à tenir un rôle tout aussi important dans le champ de l'éducation ? Certes, toutes les technologies n'ont pas leur équivalent dans le monde de l'éducation, mais d'un autre côté, l'évolution de l'informatique qui, partie du calcul symbolique, a investi le traitement de l'information pour prétendre aujourd'hui être un moyen de communication et le support privilégié du savoir, nous incite à examiner la question avec soin.

Il ne s'agit pas seulement d'une hypothèse théorique ; l'informatique se trouve depuis déjà quelques années au centre des préoccupations relatives à la redéfinition du rôle de l'école dans les sociétés modernes occidentales - on parle souvent d'une révolution équivalente à celle de l'imprimerie - alors que la rapidité de sa diffusion crée une situation inverse de celle connue au sujet du livre. Car, si le livre est resté pendant des siècles, l'apanage des institutions (abbayes, écoles, bibliothèques), les magasins populaires vendent les micro-ordinateurs aux familles avec une facilité qui contraste avec les difficultés de son introduction dans les écoles. D'autre part, cette introduction se fait dans un contexte de transformation des relations enseignant-élève, mais aussi de la relation que l'enseignant ou l'élève entretient avec le savoir.

Sorti des salles de calcul, l'ordinateur vient s'insérer à l'école et au foyer parmi les autres dispositifs d'information et relayer le discours éducatif dont ils (presse, télévision, magnétoscope) étaient porteurs. D'un autre point de vue, l'ordinateur vient prendre place dans un environnement de désacralisation accélérée des objets quotidiens. Face au fonctionnalisme et l'hyperspécialisation des autres objets techniques, il se présente, lui, comme une machine polyvalente entourée d'un certain mystère, que les multiples transformations qu'il a subies et les limites sans cesse repoussées de sa puissance, ne font qu'entretenir davantage, actualisant jour après jour ses capacités réelles ou imaginaires.

Concernant les enfants, dans la mesure où la représentation du monde et, en corollaire, leur place dans ce monde est consécutive des relations qu'ils entretiennent avec les objets qui les entourent, l'étude de leurs relations avec l'ordinateur familial - à travers la représentation qu'ils en font -, et de par son positionnement en tant qu'objet éducatif au sein des foyers, devrait nous renseigner sur la reformulation des attentes de l'enfant à l'égard de l'école.

L'introduction parallèle de l'ordinateur en tant que technologie éducative dans les foyers et dans les écoles, créerait-elle, donc, un antagonisme entre les pratiques familiales et les activités scolaires ?

Sensibilisés aux vertus pédagogiques de l'ordinateur, dont les médias auxquels ils sont en permanence exposés, mais aussi les parents et l'école ne cessent de vanter les vertus, les enfants n'auraient-ils pas tendance à attendre de l'école un environnement pédagogique à l'image de l'ordinateur : multidimensionnel à propos du contenu didactique, ludique au niveau de la méthode pédagogique, performant quant à la capacité de l'enseignant à fournir des réponses sur-le-champ ?

Seraient-ils, enfin, enclins à reproduire le schéma proposé par certaines publicités diffusées à la télévision au moment des fêtes de Noël¹, et à se rendre en classe à la seule fin de démonstration de connaissances et de savoirs-faire acquis dans leur pratique domestique des médias et des réseaux ?

Si, en 1998, pour les adolescents le premier contact avec l'informatique se faisait surtout à l'école, pour les moins de dix ans c'était l'espace familial qui se chargeait de leur initiation². Comment alors ces nouvelles pratiques peuvent être prises en compte dans une réflexion sur l'enseignement de l'informatique dans les écoles ?

¹ Nous faisons ici allusion à la publicité pour l'encyclopédie Encarta de Microsoft diffusée en 1998 où un enfant venait au secours de sa famille, laquelle devait répondre à une question de culture générale dans un jeu télévisé. En 1999, c'était autour du fournisseur d'accès Internet AOL de mettre en scène la performance d'un enfant pour préparer son devoir scolaire. Dans les deux cas, la bonne réponse se trouvait au bout de quelques clics de souris ; ce qui était promu, c'était la capacité de l'enfant à utiliser le système informatique. On devait conclure que, grâce à Microsoft ou AOL, l'accès à la bonne information était d'une simplicité enfantine. Toutes les opérations relatives à l'orientation, au tri et à l'évaluation des informations étaient esquivées. L'information n'avait pas à être appropriée, mais dénichée et restituée telle quelle. Pour l'image de l'informatique éducative dans les médias, voir aussi en Annexe VIII la couverture d'un magazine populaire d'informatique proposant son dossier des "PC de la rentrée".

² Voir notre chapitre sur l'évolution de l'informatique familiale § 2.2.

Pour répondre à ces questions, nous avons choisi de suivre six enfants d'une classe de CM2 dans une école de la banlieue parisienne. Les enfants ont été interviewés à leur domicile. Au cours de l'interview, nous les avons invités à nous présenter leur ordinateur, à le mettre en oeuvre et à nous montrer leurs activités préférées. Le choix des élèves et la conduite des entretiens se sont appuyés sur les premières investigations conduites dans le cadre du projet "Représentation". Dans ce projet, il s'agissait de comparer les représentations relatives à l'informatique auprès des élèves du primaire dans différents pays européens. L'INRP animait la partie française du projet³.

Concernant notre enquête, outre les interviews des six enfants, nous avons cherché à compléter nos informations par un entretien semi-directif avec leurs parents. Par ailleurs, il nous a semblé intéressant d'interpréter nos résultats en tenant compte du niveau global de la classe et des représentations de l'ensemble de leurs camarades. Pour cela, nous avons demandé aux enfants de la classe de dessiner un ordinateur et de nous raconter dans un texte bref à quoi il leur sert. Les résultats de ce travail sont présentés dans la troisième partie du mémoire.

Au préalable, nous avons voulu insérer notre enquête dans le contexte théorique et historique de l'informatique éducative. Comme nous l'avons dit, les médias et les technologies de l'information et de la communication pénètrent dans les établissements scolaires dans un contexte de démocratisation des rapports enseignants-élèves, de recherche de nouvelles relations au savoir et de remise en cause des méthodes traditionnelles. Discrètement d'abord, et non sans résistances, avec la presse vue comme vecteur de connaissances, puis avec le magnétoscope et la télévision considérés comme fenêtres ouvertes sur le monde contemporain, pour finir avec l'introduction de l'informatique à partir des années soixante-dix.

Mais, dans l'espace éducatif, l'introduction de l'ordinateur n'a pas été sans poser de nombreux problèmes. Outre les traditionnelles résistances des acteurs au changement technologique, la complexité de la discipline, la pluralité des applications et les nombreuses métamorphoses de l'ordinateur ne facilitaient pas la mise au point d'une stratégie pédagogique.

Alors que dans les Sciences de l'Éducation, après la recrudescence des approches behavioristes, dans les années cinquante, on assiste à un retour aux préceptes piagetiens pour redonner une autonomie au sujet apprenant, sur le plan

³ Voir § 3.1.1.

technologique, l'informatique est prise au piège de l'EAO, dont les premières applications sont largement marquées par l'enseignement programmé des néo-béhavioristes. Elle s'en sortira grâce aux apports des sciences cognitives et des travaux conduits dans le domaine des "systèmes-experts".

En France, c'est à partir de 1970 que le pouvoir public s'empare de la question de l'informatique dans l'école, et, alors que, dans les laboratoires, on met au point les premiers micro-ordinateurs, le champ de l'informatique "pédagogique" se structure comme le rappelle G.-L. Baron, autour de la question : l'informatique objet d'enseignement ou outil d'enseignement [G.-L. Baron, 1993].

Avec la multiplication des langages de programmation [R. Durand, 1993], des expériences comme Logo et l'apparition de nombreux logiciels sur le marché, l'ordinateur est vu un peu moins comme outil lui-même et un peu plus comme une plate-forme destinée à supporter différents logiciels.

"En éducation", estime E. Bruillard, "l'informatique peut être d'abord considérée comme une technologie éducative, c'est-à-dire un ensemble de moyens pouvant faciliter l'enseignement et l'apprentissage des disciplines scolaires traditionnelles. Mais c'est également un ensemble d'outils, ou plutôt d'instruments, utilisés dans de nombreux contextes, en particulier permettant la production de textes, la conduite de calculs et la réalisation de graphiques. C'est aussi un ensemble de connaissances, qui reste à préciser, dont on peut considérer qu'il devrait être acquis par une grande partie de la population" [E. Bruillard, 1999, p. 200].

On voit, donc, que l'enseignement de l'informatique, que ce soit en privilégiant une forme ou l'autre, est indissociable de cette notion de culture technique, faute de quoi, prévient G.-L. Baron, "l'outil informatique risque de rester une abstraction" [G.-L. Baron, 1993, p. 166].

Nous estimons que c'est à travers la culture technique, mais surtout la culture de la technique que les élèves comme les enseignants peuvent s'appropriier les nouvelles technologies de l'information et de la communication.

Or, concernant les élèves, si la première peut s'acquérir facilement par la pratique extrascolaire, il restera toujours à l'école de développer la seconde. C'est cette conviction qui aura guidé l'étude que nous présentons dans les pages qui suivent.

2. Environnement théorique et contexte historique

Comme nous allons le voir, l'informatique éducative s'est inspirée des théories de l'apprentissage pour mettre au point des produits pédagogiques (2.1), tandis que les stratégies des politiques publiques étaient guidées par le souci d'initiation des enfants à l'informatique (2.1.3), faisant souvent fi de la culture médiatique, et en particulier de la culture informatique, qui a accompagné la diffusion de l'ordinateur domestique (2.2). Or, cette culture véhicule un ensemble de représentations sociales relatives aux usages et potentialités de l'ordinateur ; nous chercherons à comprendre l'impact de ces représentations dans la formation d'un rapport propre de l'enfant avec l'ordinateur, à travers les différentes approches de la psychologie sociale et de la psychologie du développement (2.3).

2.1. L'informatique éducative

Sans que ce soit ici le propos de faire ou de refaire l'histoire de l'informatique à l'école, rappeler les principales étapes de son évolution nous semble incontournable si l'on veut comprendre les problématiques actuelles sans les isoler de leur généalogie. De ce point de vue, notre premier constat est que l'intérêt des éducateurs pour l'informatique s'est manifesté principalement via la psychologie (2.1.1).

Ensuite, si les premiers ordinateurs apparaissent dans les classes américaines à la fin des années soixante-dix avec la mise sur le marché des premiers ordinateurs personnels, il n'en va pas moins que l'attention des éducateurs quant aux applications pédagogiques de l'informatique s'est manifestée bien plus tôt (2.1.2).

Enfin, malgré cette ancienneté de la réflexion, les métamorphoses incessantes de l'informatique, le rythme de vieillissement des ordinateurs et l'accélération de leur pénétration dans les foyers, nous amènent à revenir sur les questionnements qui structurent depuis quelques années la politique éducative (2.1.3).

2.1.1. Théories de l'apprentissage et évolution des cadres de référence

Au cours des années 50, des nouveaux courants de la psychologie américaine apparaissent, issus du béhaviorisme du début du XX^e siècle, et vont rapidement bouleverser l'éducation dite traditionnelle.

En premier chef, B.F. Skinner, introduit la notion de “l'enseignement programmé” basé sur le concept du “conditionnement opératoire” et du “renforcement positif” en mettant l'accent sur l'individualisation du rythme d'acquisition des connaissances escomptées. Dans le système skinnerien, le comportement bien que spontané au début, s'il devient l'objet d'un renforcement positif amènera le sujet à augmenter le débit de réponse. En définitive, c'est ce comportement soumis à un renforcement positif qui va être privilégié et adopté par l'organisme. De même, en matière d'éducation, les enseignants, pour réussir l'apprentissage d'un contenu ou d'un comportement par les élèves, doivent à chaque instant les contrôler par l'intermédiaire de renforcements-récompences. Pour mettre en pratique son concept d'enseignement programmé, Skinner a proposé les “manuels programmés” et une “machine à enseigner” où la présentation structurée de la matière didactique en items offrait des réponses immédiates aux actions des élèves qui, soit avançaient à l'étape suivante déjà conçue, sinon ils répétaient l'item jusqu'à ce qu'ils obtiennent la bonne réponse. Il a ainsi pu observer que les élèves non seulement pourraient apprendre mieux et selon leur propre rythme mais, de plus, ils répondaient aux problèmes presque toujours correctement.

La thèse de Skinner a marqué la pensée de N. Crowder qui, en 1959, vient l'enrichir en insistant sur l'organisation du contenu à apprendre. Face à l'avancement unidirectionnel dans les items de Skinner, Crowder propose, lui, plusieurs cheminements. On parle dès lors de “programmation ramifiée”, par amplification de l'approche linéaire de l'enseignement programmé de Skinner, mais cette ramification reste encore figée et préenregistrée. L'élève est sollicité par le système à tout moment, qui lui propose selon sa réponse, correcte ou non, le module à suivre [G. Maragoudaki, 1980].

Bien que les carences d'un tel modèle, transposition naïve des comportements observables aux connaissances, aient été vite aperçues par les milieux pédagogiques, son influence a été particulièrement prégnante dans le système éducatif américain.

L'arrivée de l'informatique, comme science de l'avenir munie de promesses de construction d'une nouvelle société [Ph. Breton, 1992], et la compatibilité du modèle de Skinner avec le raisonnement binaire - ce qui en facilitait le transfert - ont donné un second souffle aux théories de l'enseignement programmé.

En mettant l'accent sur la transmission des savoirs, les behavioristes ne proposaient finalement, avec leur enseignement programmé, qu'une nouvelle version de l'enseignement magistral traditionnel où l'apprentissage par coeur domine et où l'enseignant continue à se considérer comme le seul détenteur du savoir. Un

enseignant qui conçoit l'organisation systématique et rigoureuse des contenus à apprendre comme sa chasse gardée, et voit en l'élève un ignorant incapable de développer une activité autonome d'apprentissage. Sans se soucier des significations que ces savoirs revêtent pour l'apprenant, l'oeuvre des éducateurs se limite à une simplification naïve des savoirs et savoirs-faire qui, en définitive, vise à faciliter l'acte instructif, plus qu'à rendre les contenus accessibles. Le principe théorique du béhaviorisme basé sur un scientisme extrême, qui valorise exclusivement les conduites observables, l'a conduit à un réductionnisme inévitable critiqué sévèrement par la psychologie du développement cognitif.

Comme le fait remarquer C. Freinet [1964], le progrès du béhaviorisme n'est pas tant de reformer la pédagogie de l'époque, mais de la faire fonctionner avec des machines. C. Freinet, pensant ouvrir une alternative à l'enseignement programmé, proposera un système de "boîtes et bandes enseignantes" programmables par les élèves et les éducateurs qui viendra à son tour enrichir le champ des "machines à enseigner", supposées apporter un surcroît d'efficacité à l'enseignement, notamment, dans les situations de besoins spéciaux et de contextes d'autoformation [G.-L. Baron, 1998].

C'est dans ce contexte que le courant constructiviste basé sur la théorie opératoire de l'intelligence de Piaget va gagner du terrain en privilégiant la construction des connaissances par les sujets eux-mêmes. L'individu, au centre de la théorie piagetienne, construit, à partir de ses actions et tout au long des différentes étapes de son développement, son appréhension du monde des objets physiques et du monde social. Pour Piaget, il en va de la responsabilité des pédagogues que de contribuer à la création d'environnements favorables à un tel apprentissage, à savoir d'environnements ouverts dénués d'impositions et de règles contraignantes. De telles règles sont, pour Piaget, l'empreinte d'institutions dépassées mais toujours présentes, parce que favorisées par le mécanisme bureaucratique qui les soutient et les éternise. A l'opposée, donc, on doit permettre aux enfants de découvrir le monde seuls, d'établir des relations qui vont les amener à comprendre le monde qui les entoure ; une découverte d'autant plus stimulante et valorisante pour l'estime de soi qu'elle se produit dans le cadre d'une activité autonome et individuelle.

L'importance prépondérante accordée par le constructivisme au facteur biologique du développement des enfants, au détriment du facteur social, a provoqué la réaction des théoriciens du développement qui insistent, eux, sur les mécanismes sociaux de l'acquisition des connaissances. Loin de considérer le sujet solitaire dans son parcours vers la construction d'une réalité significative, le concept de transmission sociale à travers la médiation, tel qu'élaboré par Vygotsky et Bruner, s'avère décisif

pour la compréhension de la genèse et de la structuration des connaissances. La connaissance n'est plus vue, alors, comme étant intrapsychique d'emblée, mais seulement après un détour par l'interindividuel, où l'efficacité de l'aide apportée par l'adulte est déterminée par la proximité des capacités de l'enfant avec le niveau de progression visé, que Vygotsky [1984] définit comme la zone proximale de développement.

A l'intérieur de l'espace des relations interindividuelles, le rôle de l'expert est, selon Bruner [1983], d'entrainer le sujet-apprenant dans la réduction des obstacles, le maintien de l'orientation vers l'objectif, la signalisation des caractéristiques déterminantes, le contrôle de la frustration et la démonstration de la solution (c'est le cas de l'imitation interactive). Une telle démarche engage l'activité du novice dans une situation d'apprentissage et l'amène progressivement à la construction intérieure des concepts qui régissent le monde scientifique et le monde social.

Il reste cependant que l'apprentissage ne peut se concevoir que comme une simple confrontation devant une situation étrangère. L'apprentissage s'opérerait, selon A. Bandura, par l'imitation du modèle. Prenant en compte le rôle des interactions sociales dans le développement cognitif, A. Bandura conçoit un sujet actif qui, placé en situation d'observation, va prélever sur le modèle les informations utiles, il va les transformer et les codifier en schèmes faciles à retenir, de sorte qu'il soit en mesure de les évoquer ultérieurement en l'absence du modèle. Une telle activité suppose que le sujet ne reste pas inactif, mais au contraire, qu'il formule des jugements et des évaluations à propos de l'action du modèle ; ce qui l'amène à construire sa propre conception de l'action, suivant un schéma de "renforcement vicariant", mécanisme, selon A. Bandura, aussi bien cognitif qu'émotionnel de régulation des conduites.

A la fin des années 70, on voit l'essor d'une psychologie sociale du développement cognitif inspirée de l'interactionnisme et du constructivisme, qui stipule, cette fois, la conflictualité des interactions sociales à travers lesquelles l'individu élabore des systèmes d'organisation de ses actions, ce que Mugny et Doise ont appelé le "conflit sociocognitif". Les situations interactives, pour que ce conflit apparaisse, requièrent des sujets ayant le même niveau de développement mais avec suffisamment de points de vue différents pour pouvoir se confronter dans une situation de résolution de problème. Le conflit, interindividuel au début, devient par la suite intrapsychique, cognitif au sens piagetien du terme. En mobilisant le mécanisme d'assimilation, il provoque la modification des structures cognitives déjà établies et leur restructuration vers un niveau supérieur d'organisation.

Dans le même esprit, mais dans un sens opposé, Gilly propose le mécanisme de la coopération pour expliquer le développement cognitif. Il s'agit, ici aussi, des relations symétriques dyadiques strictement paritaires où les deux partenaires coordonnent leurs actions toujours complémentaires vers l'accomplissement d'un but commun, avec une alternance entre travail individuel et travail collectif. Selon Gilly, dans le mécanisme de la coopération on peut relever quatre types différents : la co-élaboration acquiesçante, la co-construction par co-élaboration sans désaccord, la confrontation par refus sans argumentation et la confrontation contradictoire avec opposition des points de vue et argumentation du refus de la part des partenaires.

L'étude rétrospective de ces théorisations sur l'acquisition-construction des connaissances, permet de constater un passage progressif des modèles béhavioristes de transmission des savoirs à des sujets inactifs vers des modèles constructivistes réhabilitant la place de l'individu au sein du processus d'apprentissage. Du sujet ahistorique, sans origines culturelles et purement biologique, on en vient aujourd'hui à une reconsidération du sujet, vu à travers le prisme de ses relations sociales par lesquelles il se définit, mais aussi dans et avec lesquelles il construit les significations de son environnement.

2.1.2. De l'enseignement assisté par ordinateur au Web

L'évolution technologique des ordinateurs combinée à l'enseignement programmé de Skinner donne naissance, dans les années soixante à l'enseignement assisté par ordinateur (EAO). Une production de logiciels à usage éducatif abondante pour l'époque s'en suit, qui bien que se voulant réformiste vis-à-vis de l'enseignement traditionnel, subit finalement ses contraintes, à savoir une transmission des connaissances avec une représentation du contenu rigide et pas du tout flexible. En fait, nourrie par les orientations théoriques béhavioristes, la première génération d'EAO s'avère peu adaptée aux besoins des apprenants qui dans ce dispositif tiennent le rôle du récepteur passif, dénué d'affectivité et de cognition.

Pour pallier à ces inconvénients, l'EAO va se tourner vers les programmes interactifs, les systèmes-experts, qui, grâce à leur capacité à répondre aux questions posées par les apprenants, donnent l'impression d'être intelligents. Cependant, ils ne sont pas toujours adaptés aux interrogations qui ne respectent pas les règles de formulation reconnues par le système. Les recherches sur l'Intelligence Artificielle (IA) des années soixante-dix, seront une tentative de sortir de l'impasse. Sollicitée par le modèle cognitiviste de l'apprentissage, l'IA va s'intéresser davantage aux processus cognitifs mis en oeuvre par l'apprenant, d'un côté, et à une généralisation-

modélisation des connaissances, de l'autre. On verra, donc, l'apparition de “tuteurs intelligents” qui visent à simuler l'acte pédagogique de l'enseignant, dans la mesure où il s'agit d'un tuteur qui interagit avec l'apprenant par l'intermédiaire du langage naturel, et il est capable de diagnostiquer les connaissances de l'apprenant, et surtout d'élaborer - d'où son caractère intelligent - des stratégies d'enseignement adéquates au cas particulier de chaque apprenant [J. Lester, 1998 ; R. Picard, 1998].

L'enfant programmeur

Fin des années soixante-dix, les travaux de S. Papert sont diffusés et expérimentés dans plusieurs classes aux États-Unis et en Europe. Celui-ci, chercheur au MIT, avait mis au point quelques années auparavant le langage LOGO, s'inspirant de la théorie constructiviste de son professeur, J. Piaget. L'ordinateur est un outil intellectuel conçu “pour penser avec”, et par l'intermédiaire du langage LOGO, les enfants sont supposés apprendre non seulement un langage de programmation, mais aussi communiquer avec l'ordinateur, tout en découvrant eux-mêmes les connaissances et en structurant petit à petit leur propre vision des relations qui régissent les objets du monde. Dans un environnement de micro-mondes de tortues et de lutins virtuels assignés d'une fonction différente, les enfants manipulent des objets, extraient des concepts qui ont une valeur scientifique mais qui en même temps ne perdent pas leur signification courante dans la vie quotidienne. Ils sont, enfin, incités au raisonnement logique qui impose une causalité séquentielle entre intentions et objectifs par la vérification immédiate des effets attendus et des effets observés à l'écran.

Selon Papert, qui prend pour cible l'EAO traditionnel, LOGO s'inscrit dans une perspective diamétralement opposée à celle qui domine les faits éducatifs de son époque. Pour Papert, avec LOGO, c'est l'enfant qui programme l'ordinateur et non l'inverse [S. Papert, 1981].

Malgré ses promesses révolutionnaires en vue d'une pédagogie de la découverte, LOGO n'a pas connu une longue durée de vie⁴. Son déclin commence dans les années quatre-vingts avec la signalisation de ses lacunes : d'une part, une syntaxe rigide qui devient vite complexe, une fois que l'élève a franchi un certain seuil de compétences en matière de programmation ; et d'autre part, la surestimation de la

⁴ En 1990, Logo n'est plus utilisé que par 7% des utilisateurs de l'informatique scolaire en France. *L'informatique à l'école, au collège et au lycée*, Paris, CNDP, octobre 1991.

capacité des apprenants à prendre en main la construction autonome de leurs connaissances.

Les visées pédagogiques de l'hypertexte

La construction d'une connaissance est également la préoccupation de D. Engelbart qui, dans les années soixante, a élaboré le concept d'hypertexte. Matérialisation du concept "langage-structuré-objets" de l'IA, l'hypertexte se présente comme un ensemble des liens sémantiques qui relie deux entités qui pourraient être des mots, des textes, des sons ou des images animées. L'acquisition des connaissances prend, ici, la forme d'un champ d'idées sémantiquement chargées et débarrassées du caractère linéaire de la syntaxe. Ainsi défini, l'hypertexte est, selon M. Nanard [1999], un complice du sujet qui va l'assister à la lecture, à la construction et au traitement des informations. En argumentant sur sa visée pédagogique, il propose deux modes d'utilisation : d'un côté, la navigation qui s'apparente à l'utilisation des encyclopédies sans intentionnalité quelconque, et de l'autre, une recherche entièrement finalisée dans laquelle l'apprenant doit restreindre son activité à son but poursuivi, réalisant ainsi une économie importante en termes d'informations utiles à traiter.

Dans une perspective éducative de l'hypertexte, on peut percevoir deux cas d'application pour les élèves, dans le premier en tant qu'utilisateurs, dans le second en tant que producteurs. L'hypertexte, en rendant manifestes les liens entre objets, permet à l'élève de comprendre leur relation, et d'acquérir une vision globale en mettant en évidence les liens d'un objet avec son environnement. On se trouve, ici, dans la logique d'un usage démonstratif. Mais, l'hypertexte se propose aussi pour un usage pédagogique, dans le sens où un lien hypertextuel est un guide incitatif déployant un cheminement d'un objet de connaissance à un autre. L'hypertexte favorise, ainsi, l'apprentissage associatif.

Dans le cas où l'élève est lui-même producteur d'un hypertexte, on peut distinguer deux fonctions, celle de consolidation et celle de contrôle. On peut supposer que l'élève, en établissant les liens entre les objets, il consolide ses connaissances dans la mesure où il est amené à projeter ses schémas mentaux dans une représentation graphique. L'examen, maintenant, du réseau des liens hypertextuels établis par l'élève permet d'évaluer et de vérifier l'état de ses connaissances.

L'"intelligence" des réseaux ou les tentacules d'Internet

Une illustration des systèmes hypertextes, tels que réactualisés par les réseaux informatiques, est le World Wide Web (WWW) avec la seule différence que les objets reliés ne se trouvent pas nécessairement hébergés dans le même ordinateur, mais peuvent être localisés à l'intérieur de milliers de machines réparties dans le monde, qu'on peut consulter via le réseau Internet.

La domination des réseaux en tant que mode de connexion et d'échanges interindividuels, ainsi que la capacité des logiciels à intégrer des fonctions permettant le partage des ressources et la communication des idées au sein d'un groupe (communauté) laissent entrevoir un changement de perspective que d'aucuns anticipent comme une construction collective des connaissances qui, régie par les principes de la coopération, valoriserait les interactions entre pairs et donnerait lieu à l'émergence d'une intelligence collective [P. Lévy, 1994]. Cet enthousiasme doit, toutefois, être tempéré par les réserves émises quant à la fragilité des présupposés idéologiques sur lesquels reposent ces anticipations [A. Evangelou, N. Pélissier, 1999].

2.1.3. Politiques publiques

L'école, lieu par définition de promotion des connaissances, ne devait en aucune manière se trouver hors du champ de tels changements. Elle allait tout naturellement devenir le lieu d'expérimentation des applications informatiques concernant à la fois l'organisation et l'acquisition des connaissances.

En France, malgré la constance des intentions de contrer la "nature" libérale de l'informatisation de la société [S. Nora, A. Minc, 1978], afin d'assurer l'égalité d'accès et rattraper un soi-disant retard, on convient que "l'informatique est loin d'être intégrée dans le système éducatif français, du moins dans les disciplines de formation générale" [G-L. Baron, E. Bruillard, 1996, p.132].

La première opération officielle d'introduction de l'informatique dans les écoles de second degré sous l'égide du Ministère de l'Éducation nationale, fut celle dite des "58 lycées", en 1970, et s'intègre dans "le plan calcul", visant l'informatisation de la société et le développement d'une industrie informatique française. A partir, donc, de 1973, plusieurs lycées sont équipés en mini-ordinateurs et, dès 1970, des professeurs de toutes disciplines sont formés à l'informatique. C'est à eux qu'incombe la tâche de créer les premiers logiciels à vocation éducative écrits en LSE (langage symbolique d'enseignement), langage de programmation de conception française. Les logiciels produits dans ce cadre allaient constituer une base des données à l'INRP de près de

400 logiciels de contenus diversifiés, depuis les simulations et l'enseignement tutoriel jusqu'aux jeux éducatifs.

Après une période d'attente des résultats de l'évaluation de cette expérience, on arrive en 1979, année d'introduction des "10 000 micros" dans les lycées, promue par le Ministère de l'Industrie avec la coopération du Ministère de l'Éducation nationale. Pour la première fois, les grandes interrogations sur l'insertion de l'informatique dans l'enseignement prennent forme, et balisent le débat entre enseignants : l'informatique en tant que discipline à part entière ou bien l'informatique en tant qu'outil au service de toutes les disciplines ?

Le nouveau gouvernement socialiste en 1981, jugeant judicieux le réexamen de la situation présentement créée dans l'enseignement, va permettre de contourner ce dilemme. Le rapport Pair et Le Corre en 1981, met l'accent sur le besoin inéluctable de formation des enseignants afin d'atteindre les objectifs préconisés dans les bulletins officiels et escomptés dans le terrain de l'action et de la pratique.

Déjà en 1980, le rapport Simon, préconisait pour la première fois l'introduction de l'informatique à l'école primaire, privée jusqu'à là de toute action-pilote ; cela va permettre d'introduire dans quelques écoles élémentaires les premières machines TO7 et MO5 spécialement conçues par Thomson. Les nouvelles technologies - et par conséquent l'informatique scolaire - deviennent un volet majeur du programme gouvernemental. A partir de 1985, un nouveau plan "Informatique pour tous" est annoncé par le Premier ministre lui-même, qui ambitionne, d'ouvrir l'accès à l'informatique au plus grand nombre. L'arrivée des PC - ordinateurs personnels - et plus paradoxalement la démocratisation de leur prix fait de l'égalité d'accès une question centrale dont l'école doit anticiper les effets pervers. L'initiation des masses, nouvelle croisade d' "alphabétisation" prend le pas sur les considérations pédagogiques et méthodologiques.

Pour l'opération "Informatique pour tous", les entreprises françaises seront privilégiées ; des "nano-réseaux", constitués de plusieurs machines Thomson reliées à un ordinateur type PC, sont installés dans plusieurs écoles. Les enseignants sont formés au cours de stages estivaux proposés aux volontaires. Quant aux logiciels, les machines arrivent aux écoles déjà approvisionnées d'une "valise" au service de l'oeuvre pédagogique.

Cependant, les nano-machines Thomson tiennent mal la comparaison face aux ordinateurs personnels d'IBM et d'Apple, notamment pour s'imposer dans l'équipement informatique des foyers, ce qui finalement va provoquer l'arrêt de leur production. C'est donc un nouveau plan de 13000 micros de type PC, en 1988, qui

prendra le relais notamment dans les collèges, peu avant que l'État ne se désengage de la maintenance du parc matériel auprès des collectivités locales.

Malgré les critiques que les tâtonnements des politiques publiques ont suscitées, on peut considérer qu'au moins un des objectifs est atteint, puisqu'en 1991, les trois quarts des enseignants du primaire déclarent avoir accès à une salle informatique ou à un micro dans une classe. De surcroît, ce matériel, même dépassé sur le plan technologique, est relativement bien utilisé : 56% des enseignants déclarent l'utiliser et pour les trois quarts d'entre eux au moins une fois par semaine⁵.

Il est vrai que, en parallèle, le champ des choix de logiciels s'élargit petit à petit. Le Ministère de l'Éducation fait régulièrement appel aux maisons d'édition pour la création de logiciels à contenu éducatif selon un cahier de charges élaboré par les enseignants. Il est clair qu'après la phase de l'enseignant-concepteur des programmes informatiques, on opte désormais pour l'enseignant-utilisateur [G.-L. Baron, E. Bruillard, 1996].

Dans les années 90, les environnements interactifs font leur apparition dans un marché éducatif qui n'est plus réservé aux seules écoles. Dans le rebond du marché de l'informatique familiale, les produits éducatifs, d'abord avec les encyclopédies et les dictionnaires puis avec les CD-Rom reprenant les programmes scolaires⁶, jouent un rôle décisif en légitimant l'acte d'achat.

A la fin des années quatre-vingt-dix, un nouveau tournant se dessine dans les politiques publiques sous la pression de l'avance américaine dans l'aménagement des réseaux d'information. La reprise, d'abord au niveau de l'Union Européenne, puis français [G. Théry, 1994], des considérations du vice-président des États-Unis, Al Gore, relatives aux autoroutes de l'information, s'avère assez efficace. Alors qu'en 1996, au moment où le grand public commence à découvrir Internet⁷, seules 600 écoles du primaire et du secondaire, représentant 13 départements, sont connectées, soit moins de 1% des établissements français [C. Laguerre, 1999, p. 32], deux ans plus tard, le ministre de l'Éducation Nationale est en mesure non seulement

⁵ *Idem.*

⁶ Un premier aperçu des différents catalogues diffusés par les grandes surfaces, en 1998-1999, fait ressortir la primauté du français, des mathématiques et des langues.

⁷ Étude Association des fournisseurs d'accès, in Ch. Laguerre, *École, informatique et nouveaux comportements*, Paris, L'Harmattan, 1999, pp. 32-33.

d'annoncer qu'on a atteint un taux de 85% pour les lycées et de 62% pour les collèges, mais aussi qu'en l'an 2000, l'ensemble des établissements serait connecté. En même temps, le gouvernement promet la formation aux nouveaux outils de tous les enseignants sortant des IUFM⁸.

Trente ans après le premier plan des “58 lycées”, peut-on dire que nous en avons fini avec le rattrapage du retard technologique des écoles sur la société ? L'éducation, pourra-t-elle, enfin, se consacrer à la préparation des élèves à affronter un avenir où les changements technologiques s'annoncent encore plus rapides que ceux que nous avons connus ? Pour bien remplir cette tâche, elle devra composer avec l'évolution parallèle de l'équipement des familles.

2.2. Évolution de l'informatique familiale

Les premiers micro-ordinateurs ont été mis sur le marché fin des années soixante-dix avec des potentialités tant professionnelles qu'individuelles. En 1977, Steve Jobs et Steve Wozniak créent la société Apple Computers Inc. et lancent le premier Apple II (Apple I a été commercialisé l'année précédente avant que la société ne soit fondée officiellement) avec un processeur de huit bits et équipé des programmes familiaux. Deux ans auparavant, la société Atari fabrique et vend la version domestique de Pong (le premier tennis électronique), dont le succès introduit l'informatique domestique dans les loisirs de masse (jusqu'à présent ces types de jeux n'étaient disponibles que dans les salles d'arcades). Quatre ans plus tard, en 1981, IBM se met à son tour à l'informatique personnelle avec la promotion du premier PC (personal computer) équipé d'un processeur de seize bits et du système MS-DOS de Microsoft.

Avec l'arrivée des premiers micro-ordinateurs sur le marché, le rythme des ventes des consoles type VCS d'ATARI et Videopac de Philips baisse considérablement au point de laisser croire que c'est la fin du jeu-video sur console. Le public ne voyant aucun intérêt à l'achat d'une console qui ne servirait qu'à jouer, s'oriente vers les micro-ordinateurs susceptibles de remplir plusieurs fonctions. Les producteurs, eux-mêmes, se reconvertissent à la micro-informatique familiale. On doit attendre les années 90, pour que Nintendo et Sega, et un peu plus tard Sony, fassent leur entrée dans le marché des consoles pour jeux-video et qu'elles donnent un nouveau souffle au monde des loisirs domestiques. Les évolutions technologiques des dernières

⁸ Voir au sujet de la formation à l'usage éducatif de l'informatique dans les IUFM en 1993, l'enquête de G-L. Baron et E. Bruillard, *La prise en compte de l'informatique dans la formation des enseignants. Étude de cas dans un IUFM*, rapport technique INRP, 93-4 092.

années dans le secteur du multimédia ont fait du jeu-video un art à part entier exigeant des compétences diversifiées en graphisme et animation, mais aussi en programmation, en modélisation comportementale et en interface utilisateur.

En parallèle, le développement des logiciels intégrés comme Lotus et Word et des interfaces à base de fenêtres ont constitué des environnements conviviaux accessibles à tous, à l'image du Macintosh d'Apple lancé en 1984, qui ambitionne de rompre les barrières entre ordinateur professionnel et ordinateur familial.

La baisse continue des coûts et la multiplication incessante de la puissance des micro-ordinateurs permettent l'informatisation de nombreux domaines professionnels. La micro-informatique ouvre, ainsi, de nouveaux champs d'application et s'installe au coeur des projets d'avenir de la société. L'ordinateur devient le symbole de la modernité. De plus en plus de gens ont affaire à un ordinateur dans leur vie professionnelle, et la familiarisation avec cette machine lève les derniers obstacles à son introduction dans le domaine privé. Il n'est pas étonnant que ce soient les cadres et les professions libérales, convaincus des avantages de cette nouvelle technologie dans leur domaine de travail, qui prescrivent les premiers l'achat d'un micro-ordinateur pour leur ménage. Ils y voient surtout des avantages éducatifs pour leurs enfants, des possibilités pour eux-mêmes d'avancer leur travail à la maison, de gérer leur budget familial et, pour les passionnés, de posséder un ordinateur à soi pour faire tout ce qu'on ne peut pas faire avec l'ordinateur sur le lieu de travail.

En 1984, l'équipement en micro-ordinateurs en Europe est trois fois moindre qu'aux États-Unis ; les foyers britanniques étant les plus équipés suivis des allemands et des français⁹. Le coût d'achat qui reste encore élevé, la réticence du public vis-à-vis d'une technologie "opaque" à savoir que l'ordinateur n'est pas un objet qui se donne facilement à l'usage, et le fait que l'informatique était encore une technologie en pleine mutation, ont fait qu'en 1987, seulement 7% des foyers français ont consenti à faire l'investissement. En l'espace de dix ans ce chiffre a triplé, et, en 1998, on compte un ménage sur cinq possédant un ordinateur¹⁰.

⁹ Petros Gondicas, «Matériel, David remplace Goliath», in *Guide des technologies de l'information*, revue Autrement, n° 63-64, Paris, 1984.

¹⁰ Données Insee. S. Dumartin, F. Mignard, «L'informatique à la maison : une diffusion sensible mais encore très ciblée», *Insee Première*, n° 629, janvier 1999.

Ce succès doit être mesuré à l'importance de la variation de multiples paramètres qui, conjugués, ont conduit à cet engouement pour l'informatique :

- La baisse du coût des composants a déclenché la baisse du prix d'achat, rendant le micro-ordinateur accessible à un plus grand nombre de gens.

- La publicité, bien sûr, a eu un effet catalyseur pour l'entrée des ordinateurs dans les foyers. En jouant la carte de la modernité, à savoir que tout le monde doit s'y mettre pour qu'il ne se trouve pas exclu du progrès de la société, elle a réussi à passer le message en force.

- Les fonctions multimédias dans les années quatre-vingt-dix, ont transformé les ordinateurs en machines attrayantes, davantage interactives, en même temps qu'instructives, avec des interfaces à la portée des enfants. Le public semble plébisciter la mutation multimédia de l'informatique familiale : en 1996, les ménages qui se sont équipés en ordinateurs multimédia étaient 2,5 fois plus nombreux que ceux qui avaient acheté un ordinateur classique¹¹. Ce succès a été relayé et amplifié par l'arrivée d'interfaces hypertextuelles pour la navigation sur Internet.

- Les grandes surfaces, enfin, avec des promotions allant jusqu'à offrir des ordinateurs à la seule condition de se connecter à Internet - selon la formule consacrée du téléphone portable - ont permis à beaucoup de familles françaises de sortir du dilemme "acheter un ordinateur ? Oui. Mais comment et quand ?" Plus de 635 000 ordinateurs de moins de 6 000 francs ont été vendus en 1998 dans les hypermarchés, et 10% des ordinateurs du parc français ont été acquis au cours du seul troisième trimestre 1998, dans le cadre de l'opération "PC pas chers" lancée par les hypermarchés et marquant la rentrée scolaire¹².

En juin 1998, peu avant cette percée dans le marché populaire, selon une enquête de l'INSEE¹³ sur la familiarisation des français avec l'informatique, il ressort que concernant les adultes déclarant savoir utiliser un ordinateur, leur compétence aurait été acquise le plus souvent dans le cadre de leur profession, tandis que c'est chez les

¹¹ *Idem.*

¹² Enquête réalisée par l'institut GfK à la mi-décembre 1998 auprès de 1145 individus représentatifs de la population française et publiée en février 1999 au magazine SVM (Sciences et Vie Micro, ° 168).

¹³ Céline Rouquette, «L'informatique : une technique assimilée par les jeunes générations», *Insee Première*, n° 643, avril 1999.

enfants, les adolescents et les jeunes adultes, que la pratique de l'informatique est la plus répandue. Pour les adolescents, l'espace d'initiation ce sont surtout les établissements scolaires tandis que pour les plus petits, les moins de dix ans, en 1998, c'est l'espace familial qui se charge de leur initiation. En quoi, avec l'accroissement des ménages équipés en micro-ordinateurs, on doit s'attendre à ce que, pour les années à venir, les compétences informatiques soient en premier chef une affaire familiale.

L'efficacité de l'argument éducatif avancé pour justifier l'achat d'un ordinateur fait que presque la moitié des ménages avec enfants en sont désormais équipés¹⁴. Dans les familles, l'ordinateur est vu comme un investissement pour les études des enfants, alors qu'une fois l'ordinateur acheté, ce sont surtout les activités ludiques (68%) qui prévalent chez les enfants au détriment des activités éducatives (31%)¹⁵.

Effectivement, si les parents voient en l'ordinateur une aide éducative pour leurs enfants, ce n'est pas toujours le cas de ces derniers. On aurait du mal à croire que les enfants citent l'ordinateur comme le cadeau le plus désiré, si celui-ci était chargé d'une connotation scolaire. C'est ce qui ressort d'une enquête de Jouët et Pasquier en juin 1997¹⁶, auprès des jeunes de 6 à 17 ans, où on apprend que la pratique de l'informatique était déjà bien installée dans les intérêts extrascolaires de ces enfants, tous milieux sociaux confondus. Ainsi, même si les catégories favorisées (cadres, enseignants, etc.) restent toujours majoritaires, sous l'impulsion des enfants et de la pression médiatique de modernisation de la société, l'informatique domestique gagne de plus en plus de terrain et pénètre progressivement dans les milieux modestes.

Ces données se traduisent sur le marché par une concurrence sévère des acteurs industriels sur le segment des logiciels ludo-éducatifs¹⁷. La gamme Adi de Havas-Coktel aurait été vendue en deux millions d'exemplaires depuis 1990, alors

¹⁴ Céline Rouquette, «La percée du téléphone portable et d'Internet», *Insee Première*, n° 700, février 2000.

¹⁵ Seguin Sébastien, «Electronique domestique, les nouveaux lieux d'achat», *Insee Première*, n° 634, février 1999.

¹⁶ Enquête réalisée auprès de 1417 jeunes de 6 à 17 ans. J. Jouët, D. Pasquier, «Les jeunes et la culture de l'écran» in *Les jeunes et l'écran*, Réseaux, n° 92-93, Paris, Hermès, 1999.

¹⁷ L'ensemble des données sur le marché du logiciel éducatif sont issues de l'article d'Eric Ecoutin, «Panorama du multimédia grand public : les grands acteurs du non-jeu», in *L'industrie du multimédia éducatif*, Les dossiers de l'audiovisuel, n° 86, Paris, INA, 1999.

qu'Atout-Clic de Hachette atteint un score de soixante-dix mille pour la seule année 1998, sans compter les ventes des produits moins diffusés, comme Graines de génie de Mattel (TLC) ou Tim 7 d'Ubi Soft.

A côté des ludo-éducatifs, Microsoft, Hachette et Havas se disputent la part du marché des encyclopédies sur CD-Rom avec leurs titres respectifs Encarta, Hachette Encyclopédie et Découvertes. Mais aussi, les éditeurs traditionnels de l'éducatif, comme Retz, Nathan ou Bordas, viennent de décliner leurs éditions papier en CD-Rom prolongé souvent par des sites Web.

Les perspectives du marché éducatif sont telles que même les éditeurs de jeux-vidéo, forts de leur savoir-faire en matière d'interactivité et de leur connaissance fine de la cible (le public jeune), ont dû s'y mettre à leur tour. Les séries Rayman et Tim 7 contribuent pour 50 millions de francs dans les comptes d'Ubi Soft, tandis qu'Emme, qui distribue entre autres, les produits Infogrames, réalise un chiffre d'affaires de 70 000 000 de francs. Enfin, depuis 1998, tous les acteurs ont entrepris la mutation de leurs produits sur le Web à l'exemple de Nathan, qui a développé une gamme de services parascolaires en ligne allant du CP au lycée, et de France Télécom qui a lancé un site d'accompagnement scolaire en ligne.

Le fait que l'ordinateur ait quitté le cercle restreint de la tribu [Ph. Breton, 1990] - un français sur deux déclare savoir s'en servir¹⁸ - pour devenir un objet quotidien, est-ce pour autant qu'il a cessé d'être un objet fétiche ? Il est à en douter si l'on songe à la passion qui entoure la pratique informatique et que 63% des jeunes équipés déclarent l'allumer presque tous les jours¹⁹. Passion, par ailleurs, entretenue désormais par la mystique cybernétique d'Internet. Si, en 1998, seulement 2% des foyers étaient connectés à Internet, ils étaient déjà 7% un an plus tard²⁰.

Dans ce contexte, on peut s'interroger sur l'avenir du CD-Rom éducatif. Produit d'appel au moment de l'explosion du marché de l'informatique familiale, le CD-Rom éducatif doit désormais composer avec la concurrence d'Internet. La baisse des coûts de connexion permet à un public jusqu'ici réticent de découvrir l'attrait des sites en ligne, mais, derrière la simple question de concurrence, c'est la problématique de la

¹⁸ Céline Rouquette, «L'informatique : une technique...», op. cit.

¹⁹ *Idem*.

²⁰ Céline Rouquette, «La percée du téléphone portable et d'Internet», op. cit.

dilution d'un contenu structuré dans une base de connaissances dispersée, avec tout ce qui s'en suit pour le rapport de l'élève au savoir qui entre en jeu.

2.3. L'enfant et l'ordinateur

Les données du marché sont là pour exprimer une certaine réalité des choses, mais qui n'a de sens qu'en rapport au vécu (subjectif) de cette réalité par les acteurs. De l'acte d'achat aux usages et à l'appropriation des technologies, les conduites individuelles auront à être interprétées au sein des représentations collectives, mais aussi en tenant compte de l'apport de la psychologie du développement qui extrait le sujet de la boucle des interactions sans fin et restitue sa capacité d'action et son sens de l'initiative ; en faisant un acteur de sa différenciation et de son individuation, elle le situe de nouveau dans son historicité (2.3.1). C'est sous cet éclairage que nous chercherons à comprendre la relation particulière des enfants avec les objets techniques et plus précisément avec l'ordinateur (2.3.2).

2.3.1. Interactions sociales et représentation

Bien que le concept de la représentation soit largement abordé en psychologie et tout autant en sciences de l'éducation, sa définition ne demeure pas moins difficile tant est que la représentation est déclinée et redéfinie en fonction de perspectives très diverses.

L'émiettement des terrains de recherche et la diffusion de méthodes empiriques qui l'ont accompagné, conduisent, à une multiplication des objets de représentation pris comme thème. Ainsi que le remarque S. Ehrlich, s'il est possible en psychologie de trouver un consensus limité sur l'utilité de la notion de représentation, il n'y a pas actuellement sur sa définition²¹. Le développement de l'interdisciplinarité et les apports des autres branches des sciences humaines ont rendu la définition encore plus complexe. Certes, on pourrait se réjouir de cette souplesse en suivant D. Jodelet [1999, p. 76] qui y voit la preuve de la vitalité du concept, mais une telle déproblématisation de la difficulté de définition de la représentation, et l'absence d'un cadre de référence stable qui en découle, risque de rendre impossible l'interprétation des résultats.

²¹ S. Ehrlich, «Présentation» des Représentations, n° Spécial *Psychologie Française*, A. Colin, nov. 1985, cité in M. Linard, *Des machines et des hommes*, Paris, L'Harmattan, 1996, p. 73.

C'est pourquoi nous préférons nous référer à la définition étymologique de la représentation qui insiste sur le fait de rendre présent, et donc, sensible un objet absent ou un concept au moyen d'une image, d'une figure, d'un signe, etc. (Petit-Robert). Avec la réserve que les images, les signes, ou les figures n'ont de sens que comme représentation *signifiante*, et donc soumise à interprétation, cette définition nous permet de comprendre la représentation tantôt comme produit, tantôt comme production [M. Linard, 1996, p. 23], mais rien n'autorise à dire qu'elle est les deux simultanément.

L'intérêt de la représentation pour la plupart des auteurs consiste dans le fait qu'elle se situe au coeur des relations de l'individu avec son environnement, et participe aux processus de formation d'identité et de valeurs individuelles, mais aussi aux processus de construction du réel.

Ce schéma, à l'évidence centré sur l'individu, a été largement contesté par la psychologie sociale telle qu'elle s'est constituée dans les années soixante autour de S. Moscovici qui, s'inspirant des travaux en communication et en psychanalyse, a cherché à actualiser l'idée de la représentation collective de Durkheim. Moscovici, sans remettre en cause le déterminisme durkheimien (les représentations sont toujours extérieures à l'individu sur lequel elles exercent une pression et s'imposent), déplace l'accent des faits constitués aux processus d'échanges et d'interaction. "Ce ne sont pas les substrats mais les interactions qui comptent" écrit-il [S. Moscovici, 1999, p. 99]. Dans la psychologie sociale de Moscovici, les interactions ne sont pas seulement ce qui désigne les échanges entre l'individu et le collectif, mais sont aussi le lieu et la condition de production des représentations.

Nous nous trouvons alors au milieu d'une boucle holistique et auto-référentielle, qui va du "réel (le social) toujours construit", de Piaget, à "l'individu qui est une production sociale" de Durkheim, d'où on ne peut pas échapper. Moscovici sauve finalement la situation en introduisant, in extremis, une catégorie exogène et hétéroclite "des personnes ayant pour métier" de fabriquer les représentations : "médecins, thérapeutes, travailleurs sociaux, spécialistes des médias et du marketing politique" [1999, p.100]. Ce qui nous renvoie à la communication par paliers, la "two step flow of communication" de Lazarsfeld, mais où on ne sort pas davantage de la boucle émetteur-récepteur-émetteur.

Différentes remarques postulant l'existence de niveaux ou de stades de différenciation nous éviteraient d'entrer dans ce cercle vicieux.

D'abord, en reconsidérant les apports de la psychanalyse qui propose des mécanismes susceptibles d'éclairer le fonctionnement des relations avec l'autre,

selon des niveaux, à savoir que, soit qu'ils exercent une action sur la perception de soi-même ou de l'autre (identification, projection), soit qu'ils affectent directement les relations (ambivalence, transfert, agression), soit qu'ils influencent la conduite (refoulement, sublimation, rationalisation). Ces mécanismes doivent être considérés dans leurs interprétations, au cas par cas, et nous éviter des généralisations sans précisions ; comme le dit Stoetzel [1978, p. 254], "il ne suffit pas de dégager les modèles idéaux, car les individus ne suivent pas les modèles à la lettre".

Si les premiers objets de la représentation sont d'essence libidinale (affectivité pulsionnelle) et inconsciente pour Freud, ils sont de nature sensori-motrice et cognitive pour Piaget. Mais, les deux auteurs s'accordent sur un processus de formation des représentations qui est évolutif dans le temps et prend des formes différentes suivant les relations du sujet avec l'environnement, c'est-à-dire un sujet au départ peu différencié de son milieu qui va aller progressivement vers l'affirmation de soi.

Relire alors les interactions sociales et la détermination sociale du sujet dans le cadre de ces autres déterminations qui sont les déterminismes biologique et affectif, qui doivent conduire le sujet à l'âge adulte et à l'individuation, nous permet de disposer d'un cadre, mieux à même, de rendre compte de la complexité de la formation des significations.

Mais, interpréter la nature humaine par son seul aspect biologique comme un organisme avec des automatismes génétiquement préinscrits dans son système neuronal, où une affectivité primaire qui va servir de code pour le reste de la vie affective du sujet, favorise, certes, un travail scientifique systématique et rigoureux, on risque, cependant, de tourner le dos à cette composante vitale de l'homme qui fait de lui une personne distincte des autres, constituée dans un parcours tant individuel que collectif, tant psychologique que social, autrement dit un sujet actant et responsable.

Dans ce parcours vers la construction de sa personne, l'homme n'est pas un être isolé de l'ensemble social dans lequel il est inséré, ni de ses institutions, de ses valeurs et de son organisation. La prise de conscience de soi et du monde n'est ni affaire individuelle, ni surnaturelle, mais une affaire sociale régie par les interactions sociales, nous diront C. H. Cooley, G. H. Mead et H. G. Blumer. Pour Cooley, il est impensable de considérer l'homme doté d'une conscience en dehors d'une société (ici, société égale interaction avec autrui). Le "moi" est un "moi-social", vu à travers la relation avec autrui, qui se construit progressivement au cours de l'enfance et au sein des "groupes primaires" (famille, amis, camarades de classe).

Mead, lui, développe la thèse de Cooley, en définissant la société (le fait social) comme l'ensemble des interactions entre ses membres. Cette interaction se fait sur la base d'un consensus entre émetteur et récepteur grâce à l'utilisation de symboles dits signifiants (langage, gestes), puisqu'ils provoquent les mêmes attitudes de la part des deux interlocuteurs. Penser devient alors la capacité à prendre le rôle d'autrui, d'intérioriser l'interaction sociale. Mead conclut que penser est un acte social. L'homme est une construction sociale, son soi se construit à travers le développement de l'enfant dans la société où il vit et se manifeste par trois phases : le jeu solitaire, le jeu en groupes et "l'autrui généralisé". Pendant la première phase l'enfant joue des rôles différents en dialoguant avec lui-même ; dans les jeux en groupes, il commence à intérioriser le point de vue des autres (signifiant others) qui ont une signification à ses yeux et qui sont aussi porteurs de rôles et de règles, et enfin pendant la dernière phase et la plus importante, l'enfant se rattache aux règles et aux normes socialement construites que Mead appelle "l'autrui généralisé" (generalized other).

L'accent mis par Mead sur l'interaction et sur le symbole signifiant trouve une continuité dans les travaux de Blumer sur l'interactionnisme symbolique. Pour ce sociologue de l'Université de Chicago, la société est vue comme un réseau d'interaction entre les hommes. Ainsi, pour comprendre les actions humaines, il faut les appréhender selon le contexte dans lequel elles se déroulent et chercher les significations qu'elles revêtent pour leur acteur. Selon la thèse de Blumer, "les hommes agissent envers les choses sur la base des significations que ces choses ont pour eux"²², significations qui ont leurs origines dans l'interaction qui est un produit social, et qui sont soumises à des interprétations différentes par les acteurs en fonction de leur situation.

Si l'interactionnisme peut rendre compte de certains phénomènes de dynamique sociale (comportement, changement d'attitude...) au niveau des sujets capables d'action, il pose néanmoins quelques problèmes épistémologiques en ce qui concerne les premiers stades du développement de l'enfant. D'abord, le postulat d'indifférenciation rend caduque le concept d'interaction puisqu'il ne peut avoir d'interaction qu'entre deux entités distinctes. Ensuite, rien ne vient indiquer ni justifier ce qui enclenche le processus d'interaction. Enfin, le principe d'interaction laisse penser que causes et effets se produisent simultanément, alors que le travail du temps est évident dans le déroulement des relations humaines.

²² H. G. Blumer, *Symbolic interactionnism. Perspective and method*, Englewood Cliffs, Prentice Hall, 1969, cité in B. Valade, *Introduction aux sciences sociales*, Paris, PUF, 1996, p. 481.

C'est la variable temps, laquelle inscrit les interactions sociales dans une finalité d'autonomisation de la pensée, qui fait toute la richesse de la perspective vygotskienne.

Pour Vygotsky [1984], si le psychisme humain peut être vu comme une construction progressive qui plonge ses racines dans le social, notamment par le biais du langage, c'est parce que le social forme un environnement au sein duquel l'enfant va apprendre à agir et à réguler ses activités.

Ces régulations sont avant tout interpersonnelles, mais pas toujours symétriques dans le sens où les adultes jouent un rôle prépondérant de tutelle. L'affranchissement de cette tutelle se fait différemment en fonction des capacités de l'enfant et de leur proximité avec l'activité proposée par l'adulte, et progressivement dans le temps, selon des régulations à court terme (indication et reconnaissance du matériel) et des régulations à long terme qui manifestent l'aboutissement du processus d'intériorisation et d'autorégulation.

Ainsi, l'inscription du sujet dans le social, par la médiation du langage, a, aussi bien chez Piaget que chez Vygotsky, pour arrière-plan le développement de l'enfant. Le principal apport de Vygotsky est d'inverser le sens de cette inscription qui, du langage égocentrique chez Piaget allait vers le langage socialisé, tandis que pour Vygotsky, le langage existe déjà en tant que langage socialisé avant de devenir un langage intérieur.

La notion de culture qui sous-tend l'idée du langage socialisé, et la place importante que Vygotsky accorde à l'adulte dans le processus d'appropriation individuelle sont aussi au centre des préoccupations de Bruner.

Bruner insiste sur l'importance de la culture dans le modelage des conduites individuelles. Or, ce modelage n'est pas le fait de pressions extérieures (perspective Durkheimienne), mais le produit d'une activité propre qui commence dès le plus jeune âge par les jeux de l'imitation au sein de la relation mère-enfant. Bien avant l'apparition de la compétence langagière, l'enfant fait preuve de compétences en communication puisque la notion de l'imitation implique la capacité à "construire sa propre performance à partir de l'un de traits caractéristiques de l'acte d'un autre", autrement dit la capacité à se différencier de l'autre, à se distancier et à se construire [J. Bruner, 1983].

Comme Vygotsky, Bruner insiste sur la formulation progressive de la conduite propre à travers trois types de représentations - enactive, iconique, et symbolique -

lesquels vont se succéder dans les premières années du développement avant de coexister, à des degrés différents, chez l'adulte.

En conclusion, si l'existence des faits sociaux, parmi lesquels les représentations sociales, n'est pas évidemment à mettre en doute, à la lumière des apports de Vygotsky et de Bruner, les interactions sociales, qui permettent l'appropriation de ces faits, n'ont de sens que comme interactions entre acteurs précisément identifiables, c'est-à-dire en tant qu'interactions interindividuelles et intersubjectives. Cela dit, le monde, dans lequel l'homme est inséré, n'est pas peuplé que d'individus. L'environnement qui l'entoure est formé d'objets de toutes sortes avec lesquels celui-ci entretient des relations. Les artefacts - objets artificiels, en opposition aux objets naturels - jouent un rôle tout à fait particulier dans ces relations. C'est, justement, en intégrant les objets dans le monde des enfants que J. Piaget cherche à comprendre leur développement.

2.3.2. L'ordinateur, objet-partenaire

Y a-t-il une différence entre la façon dont les adultes prennent conscience des objets du monde physique et celle des enfants ? Comment est représentée dans la pensée enfantine la réalité subjective, quelles lois la régissent et quelles sont ses origines ? Telles sont les questions posées par Piaget [1999] qui le conduiront à la formulation d'une théorie de la représentation du monde chez l'enfant.

En fait, l'enjeu pour Piaget est de montrer que l'enfant ne constitue pas une miniature de l'adulte et, par conséquent, qu'il n'est pas moins intelligent que lui. Au contraire, l'enfant serait tellement différent de l'adulte dans sa manière de représenter la réalité et le monde, et d'organiser ses représentations, que l'on doit parler d'une intelligence enfantine qualitativement différente de celle de l'adulte.

A travers des thématiques comme “la pensée”, “l'ontologie des rêves et des noms” et “la croyance de la participation au déroulement de phénomènes”, Piaget cherche à montrer l'évolution du réalisme enfantin. L'enfant débute dans une fusion totale entre le moi et le monde extérieur, avant que, progressivement, il n'opère la distinction. C'est cette indissociation entre objectivité et subjectivité, due à la pensée égocentrique des enfants, qui serait à l'origine de ce que Piaget appelle “animisme” et “artificialisme” dans leur construction des significations liées aux objets physiques.

Dans un second temps, cette tendance du jeune enfant à attribuer une conscience et une existence aux choses se trouve souvent sollicitée et entretenue par les

pratiques que les adultes de son environnement immédiat entreprennent vis-à-vis de lui (le sentiment d'être toujours compris et servi) et par une prédilection volontaire en face d'une inculcation de l'enfant basée sur l'explication morale du déroulement des phénomènes physiques. C'est justement l'imprégnation de l'esprit enfantin par cette logique morale qui l'amène à considérer l'existence et l'origine des choses en termes d'utilités en faveur de l'espèce humaine. La propension des parents à satisfaire et à anticiper les besoins de l'enfant engendrerait alors chez ce dernier l'idée de l'homme tout-puissant.

A partir de l'âge de 7 ans, de par l'expérience personnelle qu'il acquiert par son action sur les objets, l'enfant va entamer la dissociation entre le moi et le monde. Sa capacité d'assimilation des nouveaux acquis, au fur et à mesure de son développement, et l'élargissement de son champ des relations sociales vont provoquer le déclin du caractère animiste et artificiel du monde des objets. Piaget insiste que ce déclin n'est pas l'oeuvre d'un enseignement adulte, mais plutôt dû au changement d'orientation de l'esprit de l'enfant qui s'opère avec la prise de conscience de soi, processus qu'il nomme la socialisation de la pensée enfantine. Ainsi, peu à peu, la causalité morale primitive s'avère insuffisante pour satisfaire les formes supérieures de la mentalité enfantine et l'enfant va chercher à justifier les origines du monde par l'intermédiaire des lois physiques ou biologiques qui régissent les objets et leurs relations.

Un demi-siècle après les observations de Piaget concernant la représentation des objets concrets chez l'enfant, de nouveaux objets, l'ordinateur et les jeux électroniques, viennent s'installer dans l'univers perceptif des enfants. Quelles sont alors les représentations que les enfants construisent spontanément à leur contact ? Quels arguments présentent-ils pour légitimer la place de ces machines dans le monde des vivants ou des non-vivants ? Enfin, quelle est la spécificité de l'ordinateur vis-à-vis des autres objets traditionnels ? C'est l'ensemble de ces questions que S. Turkle cherchera à élucider dans "Les enfants de l'ordinateur".

Après un travail d'observations et d'entretiens avec des enfants âgés de 4 à 14 ans, Turkle vient à définir trois stades dans l'évolution des idées que se font les enfants de l'ordinateur : le métaphysique, celui de la maîtrise et celui de la construction de l'identité [S. Turkle, 1986].

Pendant le premier stade qui va de 4 à 7-8 ans, on a affaire à des jeunes enfants "philosophes". Des enfants pour qui la présence des ordinateurs les amène à méditer sur leur propre caractère psychologique en termes de sentiments, d'intelligence et d'intentions. L'ordinateur, objet qui se situe dans un "no man's land", avec sa nature

humanisante, perturbe, selon Turkle, les critères habituels à partir desquels s'élaborait la réflexion enfantine concernant leurs théorisations de ce qui est vivant ou non. Les enfants étudiés par Piaget se basaient sur les qualités physiques, voire biologiques pour distinguer le vivant du non-vivant. Or, la nature interactive des jeux-vidéo et des objets informatiques en général, empêche ou problématise, même les enfants d'un âge mental supérieur, de classer les objets informatiques par rapport à ces deux catégories ontologiques.

Chez les enfants du deuxième stade (7-8 à 10 ans), c'est le besoin d'affirmation du pouvoir et de la maîtrise qui prévaut. A travers les pratiques comme la programmation ou les jeux-vidéo, l'enfant voit sa relation avec les machines sous l'angle d'une compétition continue où il n'y a qu'un seul gagnant. Le meilleur, celui qui fait le moins d'erreurs, qui cherche la perfection absolue, atteint les meilleurs scores et réussit à battre la machine. Victoire, ici, est synonyme de contrôle et de soumission. A l'opposée de ces petits "maîtres durs" de l'informatique, nous trouvons les "maîtres doux" : ceux qui vont rechercher le côté projectif et pour lesquels machine et homme ne font qu'un ensemble agissant dans un même espace, celui de la création et de l'expression personnelle.

Toutefois, c'est la prise de conscience et l'estime de soi qui se mettent en jeu par ces deux modes de manifestation de la maîtrise et, sous cet aspect, l'ordinateur, en tant qu'instrument constructif et projectif, s'y prête parfaitement.

Pendant l'adolescence, enfin, Turkle montre comment la pratique de l'ordinateur sollicite les enfants dans leur chemin vers la construction de l'identité. La quête d'autonomie et d'originalité du "moi" trouve son écho dans l'interaction avec l'ordinateur. Le côté créatif de l'ordinateur inspire et questionne sur ce que l'enfant peut faire avec lui, quelles stratégies élaborer pour surmonter les problèmes rencontrés dans son micromonde informatique, en bref, l'ordinateur incite à la réflexion sur soi. Mais, l'adolescence est, aussi, la période des interactions sociales et là, l'ordinateur se présente en tant que mode de vie partagé. On constate alors comment cette pratique entraîne la création de champs d'intérêts communs et pénètre le discours quotidien tenu par les adolescents.

Aussi, l'ordinateur, est-il l'espace approprié pour une mise à l'épreuve des "vitalités mentales" qui contribuent au sentiment de l'identité, décrites par Erikson [1972] dans son cycle de vie. Selon Erikson, l'adolescence est la période de l'introspection et de la projection, le stade qui cristallise toute l'expérience acquise à travers les stades précédents dans un ensemble cohérent qui va influencer de façon significative la future existence psychosociale de l'individu. Pendant la période de la

première scolarisation de l'enfant, c'est le sentiment de maîtrise qui sera recherché. Les enfants apprennent à obéir aux demandes scolaires afin d'avoir de bons résultats ; par la suite, ils se sentent satisfaits chaque fois qu'ils prouvent qu'ils sont capables à faire bien et parfaitement les choses. Erikson résume la contribution de ce stade au sentiment de l'identité avec la devise : "je suis ce que je peux apprendre à faire marcher" [E. H. Erikson, 1972, p. 132].

Turkle a montré comment la pratique de l'ordinateur s'inscrit dans une perspective psychologique, comment les enfants vivent leur relation avec lui, et comment les différents côtés de cet instrument polyvalent sont recherchés et adaptés par les enfants selon un processus projectif. Du coup, l'ordinateur devient le miroir cognitif vers la quête du "moi". On voit ainsi, que les enfants construisent des représentations à propos de la nature psychologique de l'ordinateur et à propos de ce qu'eux, en tant qu'individus avec des besoins et des pulsions, sont capables de réaliser.

Les enquêtes que nous avons présentées dans la première partie (2.2) nous montrent que l'ordinateur n'est pas un objet marginal dans l'environnement quotidien des enfants. Il fait désormais partie du décor familial, souvent au même titre que la télévision. Ainsi, si l'enfant se fait déjà une idée, une représentation, de l'ordinateur et de ses usages à travers les interactions sociales auxquelles il est inévitablement impliqué, cette représentation est confrontée, de plus en plus souvent, à l'expérience propre et à la pratique que l'enfant a de l'ordinateur, soit dans le cadre scolaire soit dans le cadre familial.

Or, cette pratique est essentielle pour la prise de conscience de l'enfant ; prise de conscience qu'aussi bien Bruner que Piaget placent au centre de l'apprentissage. Pour Bruner, la conscience se définit à partir de trois propriétés [M. Linard, 1996, p. 33] :

- la socialité : être conscient, c'est tout d'abord être en interaction avec les autres ;
- la systématité : capacité à extraire des relations entre événements, chacun devenant moyen d'interprétation pour d'autres événements et permettant d'aller au-delà de l'information donnée ;
- l'instrumentalité : capacité non seulement de repérer les relations entre moyens et buts présents dans l'environnement mais de leur imposer ces relations.

On peut ici supposer, à la suite de Léontiev, que la pratique est le moyen privilégié d'accès à la troisième propriété de Bruner, l'instrumentalité. En effet, Léontiev aborde la théorie de la connaissance à partir de celle de l'action. L'esprit émergerait de l'interaction pratique avec l'environnement et se structurerait par auto-

développement. L'image de la spirale permet de comprendre la dynamique circulaire qui est au centre de la réflexion de Léontiev pour expliquer les trois cas de figure de l'apprentissage, à savoir : routine, progression ou régression [A. Léontiev, 1976].

En mettant l'accent sur l'importance de l'action, Léontiev s'attache naturellement à redéfinir la notion d'instrument et les relations du sujet avec lui. La relation humaine avec les instruments est dominée par la notion de but puisque la relation entre instrument-but est considérée comme constitutive de la notion même d'instrument. Pour Léontiev, un instrument ne peut être considéré en dehors de sa relation au but sinon il devient une chose abstraite.

Si Léontiev considère l'instrument comme intermédiaire entre le sujet et les objets, il insiste aussi pour dire que les rapports de l'individu au monde des artefacts sont médiatisés par les rapports aux autres hommes. Mais est-ce cela suffisant pour éviter une relation solipsiste avec l'instrument ?

A ce propos, Linard revient sur la dimension non-cognitive du cognitif (biologique, psycho-affective, sociale) pour attirer notre attention sur la dérive narcissique concernant surtout les technologies intellectuelles. En médiatisant nos modes naturels de représentation des choses, l'image sensible et le raisonnement abstrait, vidéo et ordinateur se présentent avec les caractéristiques, à la fois proches et différentes des nôtres, qui interfèrent de façon ambivalente avec nos processus mentaux. La transformation des corps et des raisonnements en objets manipulables par la technique de l'enregistrement, l'immédiateté de l'exécution des commandes, le retour systématique d'information de soi sur soi et la puissance de travail quasi illimitée et sans défaillances induisent des formes d'interactivité en bouclage réflexif dans une relation en miroir qui entraîne des effets divers selon les individus, positifs et négatifs, non seulement au plan cognitif de l'apprentissage, mais aussi au plan psycho-affectif et social. Car, il est d'une constance frappante que les réactions individuelles face aux machines "pensantes" diffèrent. Linard explique que dans nos rapports à l'image ou au texte électronique se retrouvent largement "le rapport au code oral et écrit, aux règles de la loi et de la communication avec l'autre, le plaisir de saisir et de séduire, de voir et de savoir, la toute-puissance du faire et du défaire, sur lesquels se sont construits nos processus de pensée et nos connaissances" [M. Linard, 1996, p. 35], et que l'on aurait là l'une des causes possibles de différences considérables d'attitudes et de comportements entre individus face aux technologies nouvelles.

On voit, donc, la complexité de la relation des hommes avec les instruments, et à plus forte raison lorsqu'il s'agit d'instruments intellectuels et que les sujets sont des

enfants dont le psychisme est en plein développement et les représentations encore en formation.

Une autre approche qui nous conduit à des conclusions prenant en compte les comportements individuels face à des objets investis d'usages sociaux est celle de P. Rabardel. Reprenant à son compte le concept de schème de Piaget, Rabardel souligne, dans le cadre de l'utilisation d'un artefact, que les schèmes d'utilisation comportent à la fois une dimension privée propre à chaque individu et une dimension sociale où les schèmes s'élaborent au cours d'un processus dans lequel le sujet n'est pas isolé [P. Rabardel, 1995]. Mais, ce caractère social des schèmes ne se confond nullement avec le fait que certains d'entre eux sont relatifs à des activités collectives. Ces schèmes émergeraient de multiples échanges, plus au moins formalisés, entre les utilisateurs eux-mêmes ou entre utilisateurs et concepteurs.

Concernant les nouveaux objets, Rabardel voit dans le processus d'assimilation une source d'enrichissement et de développement du réseau des significations du sujet, qui le conduit à proposer une définition psychologique de la notion d'instrument où l'instrument est une entité composite comprenant à la fois l'artefact et ses schèmes d'utilisation.

On voit par là tout l'intérêt d'une approche individuelle de la population concernée, si l'on veut saisir l'incidence de la relation privée, établie entre le sujet et l'instrument sur l'expression des attentes personnelles dans un cadre collectif. C'est cette approche que nous allons suivre pour notre étude.

3. Présentation de l'enquête

Notre enquête a été réalisée entre mai et juin 1999 auprès des enfants de la classe de CM2 d'une école primaire en banlieue parisienne. Elle s'est déroulée en parallèle avec une autre enquête que nous avons menée dans le cadre d'un projet européen conduit par l'INRP et portant sur les représentations de l'informatique et des nouvelles technologies auprès d'enfants du même âge que nous allons désigner, par la suite, par le terme "projet Représentation".

Nous avons pensé qu'aussi bien sur le plan méthodologique qu'au niveau des données récoltées, les deux enquêtes présentaient des caractéristiques complémentaires, c'est pourquoi nous avons choisi de les inclure toutes les deux dans notre présentation. En effet, notre première intention, d'entretiens individuels avec les élèves dans leur cadre familial (privé), se trouvait utilement complétée par la méthode des travaux en classe (collectif) du projet "Représentation".

3.1. Hypothèses de travail

Plusieurs hypothèses nous ont servi à structurer notre question principale, à savoir : dans quelle mesure l'expérience extrascolaire de l'ordinateur et, notamment celle acquise dans le cadre familial, influe sur les attentes scolaires des élèves.

Comme nous l'avons vu dans notre exposé théorique, l'ensemble des représentations médiatisées tantôt par la famille, tantôt par l'école, tantôt par les médias auxquels l'enfant a désormais accès direct, va influencer sur la relation que l'enfant entretiendra avec l'ordinateur et les activités qu'il y associera (3.1). C'est à travers ces activités que l'enfant va construire ses propres représentations au sujet de l'ordinateur, mais aussi, et dans la mesure où une des représentations sociales véhiculées au sujet de l'ordinateur est celle du super-outil d'apprentissage, conditionneront ses attentes par rapport à l'école en amenant l'enfant face à deux modèles pédagogiques concurrents dans le sens où ils entretiennent un rapport à l'autorité différent, comme nous le verrons dans l'analyse des entretiens de notre enquête (3.3).

Notre première hypothèse est que parmi les autres objets quotidiens l'ordinateur occupe une place privilégiée dans l'imaginaire enfantin. Pas tout à fait un jouet, ni complètement objet utilitaire, l'ordinateur est encore entouré de ces mystères que le fonctionnalisme du décor familial a fait perdre aux objets traditionnels. Face au comportement mécanique des autres objets électriques, l'ordinateur fait preuve d'un

comportement d'apparence logique et pourtant imprévisible ; les “plantages” et les bugs sont une illustration extrême de ce fonctionnement paradoxal.

Mais, l'ordinateur est aussi un point de focalisation des projections des adultes lisant le devenir de leur monde dans l'évolution de l'informatique - attentes, peurs ou fantasmes - qui certainement n'échappent pas à l'attention des enfants. Quand les enfants voient les adultes spéculer tant sur l'informatique, il serait étonnant qu'eux ne fassent pas au moins autant dans leur monde à eux.

L'autre hypothèse est que l'omniprésence de l'ordinateur dans les sociétés industrielles fait que les enfants ont déjà une appréhension de l'objet à travers une expérience - aussi bien réelle qu'imaginaire - acquise à l'extérieur du milieu scolaire. Il serait donc intéressant de savoir si cette expérience est en phase avec l'expérience se déroulant en milieu scolaire, au moins pour ceux des enfants qui disposent d'activités informatiques dans leur école. Enfin, cette confrontation nous paraît d'autant plus pertinente que l'ordinateur familial est perçu par les parents - et fait son entrée dans les foyers - en tant qu'objet éducatif, et que, sur le plan des politiques publiques, l'ordinateur devient une pièce majeure dans la redéfinition du rôle de l'école dans la société moderne.

Différentes études sectorielles avaient déjà mis l'accent ou tenté d'explorer ces hypothèses préalables.

De l'ambiguïté d'une machine qui traite de l'immatériel

Concernant l'ambiguïté, ou si l'on préfère l'ambivalence dans la perception de l'ordinateur et de ses usages, une enquête à base de dessins menée par I. Fleury²³ auprès d'élèves de 9 à 10 ans, fait état d'idées confuses et incohérentes sur le fonctionnement de l'ordinateur. Si l'idée de mémoire qui permet de garder les informations est bien présente, la notion de traitement de l'information est déjà plus délicate à formuler. Cependant, lorsque les enfants sont contraints de s'exprimer sur un mode argumentatif, par exemple dans l'enquête de V. Komis, pour répondre à la question “qu'est-ce que tu voudrais faire avec un ordinateur à l'école ?” la fonctionnalité de l'outil et les logiques d'usage dominant les représentations des enfants [V. Komis, 1994]. Les représentations liées à l'action et à la matérialité de l'ordinateur occupent une place non négligeable dans l'imaginaire des enfants, tandis que l'aspect informationnel, par nature plus abstrait, demande plus d'effort et un

²³ Citée in [Baron, Bruillard, 1996, pp 99-101].

imaginaire plus développé. Cette remarque est confirmée dans la même enquête, par un mode d'expression plus ouvert sous forme d'association de mots. Komis constate également une évolution du concret vers l'abstrait dans la différence des réponses entre enfants de CM1 et enfants de CM2. On peut ici supposer que l'enfant cherche à saisir l'objet d'abord par ses caractéristiques physiques, avant de se laisser aller à des spéculations sur l'aspect informationnel et les logiques d'usage, mais aussi que l'abstraction demande une plus grande autonomie de jugement.

Cette difficulté est présente aussi chez les collégiens où l'on remarque que, bien que se sentant capables de traiter des textes (opération concrète), ils éprouvent des difficultés avec les opérations de “gestion de l'immatériel”, comme copier des fichiers entre disquettes. [G.-L. Baron, E. Bruillard, 1996, p. 109].

Le point commun de ces travaux est qu'ils ont été réalisés en 1993-1994 avant l'arrivée de la vague multimédia dans l'informatique familiale, mais concernant la représentation de la part immatérielle de l'informatique, la difficulté semble être une donnée permanente puisque nous la retrouvons en 1999 à l'occasion des études menées dans le cadre du projet “Représentation”²⁴. Toutefois, le croisement des données comparatives entre pays européens du projet “Représentation” laisse apparaître que cette difficulté disparaît avec le niveau d'expérience scolaire et encore plus avec le taux d'équipement familial²⁵.

De l'émergence d'une “culture informatique” populaire

En tant qu'objet nouveau parmi les produits issus des technologies de l'information et destinés à la consommation de masse, l'ordinateur ne s'éloigne pas de ceux qui l'ont précédé concernant les motifs d'achat. S. Livingstone fait le

²⁴ Voir présentation plus développée du projet au paragraphe 3.3.1.

²⁵ C'est le cas notamment de l'Angleterre où, dans une classe où le milieu socio-économique d'origine des élèves est supérieur à la moyenne, on note une différence dans les représentations entre élèves disposant d'un ordinateur familial et ceux qui n'en disposaient pas. Dans une moindre mesure, aux Pays-Bas, les représentations fournies par les élèves étaient aussi plus évaluées que celles des élèves français. Les élèves hollandais provenaient, comme les français, d'un milieu défavorisé, mais le taux d'équipement en ordinateur domestique des familles hollandaises est supérieur au double du taux français (55% contre 20%, données Insee Première, n° 700, février 2000), Educational Multimedia Task Force-MM1045, Representation, *Modélisation conceptuelle initiale*, Deliverable 05, WP04, INRP, Juillet 1999.

rapprochement avec les observations d'O'Sullivan²⁶ sur la perception que les gens avaient de la télévision à ses débuts. Comme pour l'ordinateur aujourd'hui, ils y voyaient une source d'avantages éducatifs pour leurs enfants et des marques de statut social. D'autre part, l'achat d'un ordinateur, comme ce fut le cas pour les premiers téléviseurs, représente un investissement considérable et fait l'objet d'une discussion explicite en famille sur les avantages que l'on peut en tirer [S. Livingstone, 1999]. On peut, à notre tour, remarquer qu'une fois que ces nouveaux médias d'accès au savoir banalisés dans la routine quotidienne, la logique du moindre effort et l'attraction du loisir prennent le dessus. C'est ainsi que les téléspectateurs se trouvent à regarder des émissions de divertissement plutôt que des programmes culturels et que les enfants à s'adonner plus volontairement aux jeux qu'aux exercices scolaires sur ordinateur. Par ailleurs, après que l'ordinateur fut considéré en soi comme une machine éducative, c'est sur les CD-Rom que l'attention fut portée comme support de dictionnaires, d'encyclopédies et autres logiciels interactifs, avant qu'Internet ne prenne le relais comme voie d'accès au savoir, cette fois "universel".

Dans les études de la période 1993-1994²⁷, les jeux se situent tout juste derrière les applications professionnelles dans la représentation des usages de l'ordinateur auprès des jeunes. Mais, cette représentation contraste singulièrement avec l'usage effectif qu'ils font en 1997 où le jeu arrive largement en tête, en termes de citation parmi d'autres usages et de durée d'utilisation. Ce décalage entre les attentes des parents par rapport à un ordinateur éducatif et la réalité des pratiques, où l'ordinateur est utilisé essentiellement pour le jeu, est encore plus marqué dans les familles populaires. Certes, le parc de l'informatique familiale a qualitativement et quantitativement changé entre 1993 et 1997 et nous sommes passés d'un peu moins de 30% des familles avec enfants équipées à 51% [J. Jouët, D. Pasquier, 1999, p. 34], mais cette évolution nous incite aussi à considérer qu'un certain nombre de foyers - parmi les utilisateurs de la première heure - est désormais entré dans la phase routinière. Cette phase peut survenir, d'ailleurs, assez rapidement si, comme l'observent Jouët et Pasquier à propos des familles populaires, l'ordinateur au bout de quelques mois est de moins en moins utilisé, voire oublié et ce malgré l'important effort financier fourni pour son achat.

²⁶ O'Sullivan T., «Television memories and cultures of viewing 1950-1965», cité in [S. Livingstone, 1999].

²⁷ G.-L. Baron et M. Harrari pour le collège [G.-L. Baron, M. Harrari, 1994] et V. Komis pour l'école primaire [Komis, op. cit.]

Les études antérieures en milieu scolaire, notamment dans les collèges montraient que l'image que les jeunes ont de l'informatique est fortement corrélée à l'accès à un ordinateur et à la nature des activités qui y ont cours. En l'absence d'un équipement propre, ce sont les activités scolaires qui servent de repère. Dans ce cas, G.-L. Baron note, à l'issue d'une enquête dans les collèges en 1993, que les opinions sont généralement positives et qu'elles expriment l'intérêt des élèves pour les activités menées [G.-L. Baron, E. Bruillard, 1996, p. 114]. Mais, force est de constater que, depuis, grâce à la télévision et l'arrivée de l'informatique sur les lieux de vente de la grande distribution, une culture technique populaire s'est développée à côté de la culture promue de l'institution éducative. Déjà en 1993, Komis signalait que l'informatique faisait partie des pratiques quasi-quotidiennes des enfants, et que, lorsque ce n'était pas le cas, l'enfant entendait parler pratiquement partout de l'informatique. Komis constatait l'existence d'une forme de "culture informatique", chez les enfants, constituée d'un "amalgame de connaissances, de croyances, d'opinions et de savoirs sociaux" [V. Komis, 1994, p. 78] provenant de l'environnement le plus proche de l'enfant (famille, amis, quartier, télévision) plutôt que d'un enseignement structuré.

Quatre ans plus tard, les auteurs de l'enquête "Les jeunes et l'écran" insistent aussi sur l'importance de cet environnement familial dans la représentation de l'ordinateur et dans la nature des activités pratiquées ; cette fois, en insistant sur la différenciation du milieu familial entre couches privilégiées et couches défavorisées. Dans le premier cas, les pères, eux-mêmes utilisateurs, joueraient le rôle d'initiateurs en tant que prescripteurs de l'appareil et même formateurs de leurs enfants à qui ils transfèrent des compétences souvent acquises sur leur lieu de travail, tandis que, dans le second cas, même si l'écart du taux d'équipement tend à diminuer avec la baisse des coûts, les enfants ne pourront jamais espérer compter sur l'accompagnement de leurs parents [J. Jouët, D. Pasquier, 1999, pp. 40-41].

L'ensemble de ces observations nous renseignent utilement sur la nature des interactions entre les enfants et l'ordinateur, sur les pratiques sociales de l'informatique et sur la difficulté chez les jeunes enfants de représenter la nature complexe de l'ordinateur. Cependant, ces données sont rarement mises en perspective dans leur articulation avec l'expérience scolaire et dans le cadre d'introduction de l'informatique dans l'école, lieu de formation de la représentation du monde, peut-être même plus efficace que les autres lieux par son caractère systématique et sa dimension symbolique. C'est ici que le constat de G.-L. Baron et d'E. Bruillard, que lorsque les conditions optimales pour l'enseignement de l'informatique sont réunies dans l'école, de façon à ce que les élèves perçoivent mieux l'intérêt de ses utilisations, leur perception de l'informatique ne semble pas

dépendre de la possession d'un ordinateur personnel, trouve toute sa pertinence. Ce qui, par la suite, permet à G.-L. Baron et à E. Bruillard d'émettre l'hypothèse "qu'un usage relativement banalisé de l'informatique [à l'école] peut contrebalancer l'influence de l'environnement familial et modifier les opinions des jeunes" [G.-L. Baron, E. Bruillard, 1996, p. 114]. Notre hypothèse du départ, que l'expérience de l'ordinateur dans un cadre familial joue sur les attentes des élèves relatives à l'informatique scolaire, vise justement à explorer les conditions d'une meilleure perception de l'informatique scolaire par les élèves et, en corollaire, ce qu'on pourrait entendre par conditions optimales d'un enseignement informatique capable de tenir compte de l'expression de ces nouvelles attentes.

3.2. Le terrain

L'école où nous avons mené notre enquête se situe au centre-ville d'une ville de la banlieue parisienne, fréquentée par des enfants d'une classe socioprofessionnelle moyenne composée de cadres, de fonctionnaires, de professions libérales et de commerçants. L'école réunit 500 élèves de 6 à 11 ans répartis en 18 classes qui vont du CP au CM2. C'est une école sans problèmes spécifiques, plutôt de bon niveau puisque seuls 5% des élèves redoublent une de leur classe.

La classe de CM2 avec laquelle nous avons travaillé accueille 27 élèves. Comme dans les autres classes de l'école, les enfants sont regroupés par âge, ce qui correspond pour le CM2 à l'âge de 11 ans. Ce fut le cas de notre classe à l'exception de deux enfants qui avaient dix ans puisqu'ils avaient sauté une année, tandis que deux autres en avaient douze pour la raison inverse. Dans la répartition par genre, les filles dominaient largement dans la classe puisque sur les 27 enfants on ne compte que 9 garçons. La quasi-totalité des enfants (24 sur 27) disposaient d'un ordinateur à la maison ainsi que d'une console de jeu (22 sur 27). Cette petite différence dans l'équipement en consoles de jeu par rapport à l'ordinateur pouvant s'expliquer par la surpondération de l'élément féminin dans la composition de la classe²⁸. Une autre

²⁸ Jouët et Pasquier dans leur enquête "Les jeunes et l'écran" avaient aussi remarqué que s'il n'y a pas de différence entre garçons et filles concernant l'équipement informatique, les filles sont moins bien équipées en consoles de jeu, et en général, leurs chambres sont moins équipées en écrans que celles des garçons, de même que leurs ordinateurs sont plus rarement dotés d'un lecteur de CD-Rom ou d'un modem. Par contre, on y trouve davantage des chaînes hi-fi et des livres. Ainsi, elles sont moins nombreuses que les garçons à jouer aux jeux-vidéo (1 sur 2 contre 3 sur 4), mais aussi moins souvent et moins longtemps, qu'il s'agisse de la console ou de l'ordinateur.

hypothèse que nous développons plus loin établit une relation avec le niveau social de la population (§ 3.3.3.).

La profession des pères est à l'image des autres classes de l'école (CSP moyen), et les mères dans leur grande majorité travaillent : 6 sur 27 se déclarent "sans profession", tandis que les autres ont des métiers appartenant dans le même CSP que les hommes avec une légère préférence pour le statut de fonctionnaire.

Cette homogénéité de la population peut ne pas paraître représentative des élèves de la banlieue parisienne ou de la France, mais cela n'est pas l'objet de notre enquête. Par contre, elle nous permet d'isoler le paramètre "possession de l'ordinateur" et d'éviter, justement, l'interférence de la condition sociale dans les réponses. Nous ne doutons pas qu'il peut avoir des grandes différences en fonction de la condition sociale, y compris parmi ceux qui possèdent un ordinateur. Mais, ce qui nous intéresse ici, c'est la culture informatique familiale que nous supposons plus développée dans les classes moyennes de par son accès, économiquement parlant, plus aisé aux nouvelles technologies. Toutes les études montrent le rôle pionnier des classes moyennes et supérieures dans le domaine. Cette antériorité de la pratique nous laisse supposer qu'une culture informatique familiale ait eu le temps de se forger. Nous supposons aussi cette culture plus stable que celle des populations plus défavorisées récemment venues à l'informatique.

Dans le cadre scolaire, les élèves de notre classe disposaient en permanence dans leur salle de classe habituelle de cours de trois Macintosh Performa, d'un PC 486, d'un Macintosh PPC, d'une imprimante et d'une tablette graphique. Un intégré et un logiciel de traitement de texte, ainsi que le nécessaire pour la navigation sur Internet et la création de pages Web équipent les ordinateurs. Différents CD-Rom servent à la recherche documentaire.

L'accès des enfants aux machines se fait après autorisation et sous la responsabilité de leur professeur. Il est à noter que leur professeur qui est la plus active de l'école en ce qui concerne les nouvelles technologies, a reçu une formation spécifique pour la création de pages Web à l'IUFM, activité qu'elle a impulsée au niveau de ses élèves puisque leur activité préférée est la création d'un journal Web. Les autres activités concernent le traitement de texte, la consultation des CD-Rom et la navigation sur le Web. Associée à Internet nous trouvons la gestion des méls qui constitue une activité régulière. Enfin, la formation des enfants est en partie circonscrite à un cours réservé, mais aussi diffuse dans l'ensemble des disciplines abordées dans la classe.

3.3. L'enquête

3.3.1. Projet “Représentation” et conduite de l'enquête

Notre enquête a consisté en trois tâches qui se sont déroulées en deux étapes. Dans un premier temps, en marge du projet “Représentation”, nous avons demandé aux enfants de dessiner un ordinateur en nommant les différentes parties, puis de rédiger un court texte répondant à la question “D'après toi, à quoi te sert un ordinateur ?” Ce travail a été réalisé en classe avec la collaboration de leur professeur (3.3.3 et Annexes V et VI). Ensuite, un certain nombre d'enfants (6) a été retenu pour un entretien approfondi chez eux (3.3.4).

Le projet “Représentation” est une étude comparative portant sur différents pays européens et visant une meilleure connaissance des représentations relatives aux instruments informatiques, aux nouvelles technologies et à leurs usages, chez les élèves de l'école élémentaire. Différents organismes et laboratoires universitaires sont chargés de conduire les enquêtes aux Pays-Bas, en Grèce, en France, au Royaume-Uni, en Espagne et au Danemark. Le département Tecné de l'INRP, dirigé par G.-L. Baron, est chargé de la coordination de l'étude en France.

Après une première phase exploratoire basée sur les outils traditionnels d'investigation auprès d'enfants (dessin, texte, interview), le projet vise à terme l'élaboration et la validation d'instruments informatiques spécifiques d'enquête fondés sur le principe de la “carte conceptuelle”. Nous n'allons pas présenter davantage le projet qui nous éloignerait de notre propos ; plusieurs rapports²⁹ ont été publiés présentant les résultats intermédiaires du projet qui à ce jour traverse sa phase finale. Nous reviendrons, par contre, à la fin de notre enquête pour discuter de nos propres résultats à la lumière des apports du projet “Représentation”.

Pour des raisons inhérentes au projet “Représentation”, après la première partie (dessins, textes), notre école n'a pas été retenue pour la suite des investigations, ce qui nous a permis de réorienter la deuxième partie (les interviews individuelles) en fonction de nos propres impératifs. En effet, le projet prévoyait une interview qui devait se dérouler au sein de l'école et visait une meilleure compréhension des dessins et des textes fournis dans la première phase. Par contre, dans notre

²⁹ Les rapports intermédiaires du projet sont consultables à l'INRP, voir Bibliographie, et aussi sur le site Web, http://hermes.iacm.forth.gr/html/del_a01.html.

problématique, l'articulation espace familial-espace scolaire forme l'axe central de l'étude. C'est ainsi que nous avons conduit les entretiens au domicile des enfants et les avons incités à nous présenter ce qu'ils faisaient avec leur ordinateur familial devant leur machine.

L'ensemble des enfants présents dans la classe ont participé à la première partie en fournissant dessins et textes. Le choix des six enfants retenus pour les interviews ne répondait pas à des critères précis, mais nous avons suivi les recommandations du projet "Représentation", à savoir qu'ils devaient présenter des profils typiques plutôt qu'un profil type moyen et normatif, et éviter d'autre part les cas extrêmes qui pourraient nous éloigner de l'objectif et des possibilités de l'étude.

3.3.2. Note préliminaire concernant l'analyse des dessins

Le dessin, mode d'expression de la pensée spontanée de l'enfant, nous renseigne sur l'image visuelle d'un objet dans l'esprit du dessinateur. Sa pratique, considérée par l'enfant, selon Luquet, comme une forme de jeu vu son caractère désintéressé (on dessine pour s'amuser) [G.H. Luquet, 1991], est, pour Piaget, une forme de la fonction sémiotique au même titre que le jeu symbolique et l'image mentale, au moyen de laquelle l'enfant va représenter un objet ("signifié") en se servant d'un "signifiant" différencié [J. Piaget, 1984]. Pour Luquet, la ligne directrice de l'activité graphique chez l'enfant n'est pas l'imitation-copie pure et simple de l'objet à représenter, mais elle serait une réalité psychique existant dans son esprit. Ce "modèle interne" [G.H. Luquet, 1991, p. 64] se caractérise par la réfraction de l'objet à dessiner et par une reconstruction originale dans l'esprit enfantin. C'est pourquoi, pour Luquet, bien que l'enfant perçoive les différents éléments constitutifs d'un objet, il ne représente que ceux dont l'importance et la priorité sont justifiées à ses yeux.

Luquet distingue quatre phases dans l'évolution du dessin enfantin. On peut remarquer, au cours de toutes ces phases, un réalisme quant à la nature des motifs et des sujets que l'enfant traite. Dans un premier temps, l'enfant trace des traits sans intention initiale, mais pour le simple plaisir que lui procure le pouvoir de créer des choses. Il s'agit donc d'un "réalisme fortuit", appréhendé dans les premiers gribouillages de l'enfant, que, seulement après avoir aperçu une ressemblance avec des figures réelles, l'enfant va attribuer une signification à ses traits.

Puis vient le "réalisme manqué" qui se caractérise par l'incapacité synthétique et l'imperfection générale avec une exagération des dimensions et une négligence des relations entre différents éléments d'un objet, qui résultent, malgré l'intention de

l'enfant d'être réaliste dans ses productions, de la concentration de son attention à l'élément qu'il dessine.

Au cours de la troisième phase, qui pour Luquet constitue l'apogée du dessin enfantin, le "réalisme intellectuel" y fait son apparence. Réalisme intellectuel justement puisque l'enfant, dans son effort à dessiner un objet le plus fidèlement possible, va introduire dans son dessin des éléments même invisibles de son point de vue et encore plus des éléments abstraits, existant que dans son esprit. Ainsi, tous les détails sont certes représentés avec une minutie remarquable, mais au détriment de la perspective.

Dans les dessins des enfants d'environ 9 ans, on peut déjà distinguer des éléments qui constituent ce que Luquet nomme le "réalisme visuel" ayant comme manifestation principale la soumission à la perspective et l'abandon de l'exemplarité qu'il définit comme l'attribution d'une valeur générale au modèle interne d'objet individuel [1991, p. 71].

Bien que Luquet ne définisse pas des catégories précises en fonction de l'âge - l'ensemble des caractéristiques peuvent être présentes dans un dessin à des degrés différents - il n'en demeure pas moins qu'une certaine évolution, qui va du réalisme fortuit au réalisme visuel, accompagne le développement de l'enfant. Cela nous amène à considérer nos enfants comme situés dans une zone intermédiaire entre le réalisme intellectuel et réalisme visuel. Mais, si les catégories de Luquet nous permettent de mieux comprendre le dessin des enfants, elles n'en compliquent pas moins la tâche du chercheur qui doit à chaque fois distinguer ce qui relève du "naturel" dans la représentation et ce qui est dû à la relation spécifique de l'enfant avec l'objet qui nous concerne. On doit avouer ici que, mis à part le croisement des données que nous pratiquerons en permanence (dessins, textes, interviews), nous sommes relativement désarmés pour surmonter cette difficulté. Une certaine prudence s'impose, donc, tandis que nous nous laisserons souvent guider par notre intuition ou par les dessins eux-mêmes.

3.3.3. L'enquête en classe

Le questionnaire : La famille et l'ordinateur

Pour présenter les données de notre enquête, nous allons commencer par une approche globale pour qu'au fur et à mesure de l'agrégation des données en polarités nous approfondissions en allant au plus près des cas particuliers. Sans revenir sur le contexte social dans lequel s'est déroulée notre enquête - catégorie socioprofessionnelle moyenne -, nous allons procéder à quelques compléments d'information relatifs à la place de l'ordinateur dans les foyers. Les données qui suivent ont été récoltées sur place, dans la classe, et complétées par un questionnaire que nous avons adressé aux familles peu de temps après.

Il en ressort que la quasi-totalité des enfants disposent d'un ordinateur, ainsi que d'une console de jeu. Sur les 27 élèves de la classe, seuls 3 n'ont pas d'ordinateur à la maison et 5 n'ont pas de console de jeu ; parmi lesquels une fille de milieu plus modeste que la moyenne n'a ni console ni ordinateur. En terme de pourcentage cela fait un taux d'équipement de 88,8% pour l'ordinateur et de 81,48% pour la console. On voit ici un léger avantage de l'ordinateur, ce que comparativement à l'enquête de Jouët et Pasquier nous rapproche des catégories plutôt favorisées que moyennes. Il ressort, en effet, de cette enquête [J. Jouët et D. Pasquier, 1999, p. 34] que dans les familles défavorisées on trouve un équipement plus élevé en consoles de jeu qu'en ordinateurs, et que ce rapport s'inverse à partir de la catégorie moyenne-supérieure. Étant donné, d'une part, que les données de Jouët et Pasquier réfèrent à l'année 1997, et que les nôtres de 1999, soit après deux ans d'extension du parc informatique à un rythme de 6% [C. Rouquette, 2000], et que, d'autre part, nous trouvons le rapport des catégories supérieures dans les catégories moyennes, toutes proportions gardées quant à l'ampleur des deux enquêtes, nous pourrions émettre l'hypothèse que le rapport ordinateur/console des catégories supérieures se diffuse dans les catégories inférieures jusque là sous-équipées. Ce qui signifierait que l'ordinateur, s'il ne se substitue pas aux consoles de jeu, grignote tout de même quelques parts dans la préférence d'équipement des foyers.

Les données récoltées par le questionnaire aux parents (21 réponses) nous indiquent que la moitié des ordinateurs ont été acquis dans les trois dernières années (9 sur 18), et que la quasi-totalité sont pourvus d'un lecteur de CD-Rom (16 sur 18).

Les réponses relatives au motif qui a présidé à l'achat, sont assez dispersées : 5 répondent que l'ordinateur a été acheté pour le ou les enfants³⁰ ; 6 qu'il a été acheté pour toute la famille ; 3 déclarent "le père" auxquels il convient d'ajouter une réponse qui cite "les parents", ainsi qu'une autre qui ne cite pas une partie de la famille, mais insiste sur la fonction "pour le travail" ; à noter qu'une famille, alors qu'on ne faisait pas référence dans le questionnaire, s'est donné la peine de préciser que "l'ordinateur [a été acheté] pour les enfants, mais qu'Internet [c'était] pour la famille".

Qu'est-ce qu'on fait avec l'ordinateur à la maison ? Les types des CD-Rom utilisés tels qu'ils sont cités dans les questionnaires, nous permettent d'avoir une idée, même s'ils ne nous renseignent pas sur la pratique réelle, ni sur la durée, mais plutôt sur l'idée qu'on s'en fait dans la famille ; mais ce sont justement les représentations qui nous intéressent en premier lieu.

Mais, déjà, il convient d'être équipé d'un lecteur de CD-Rom pour lister les logiciels utilisés. Il est vrai que nous avons induit par maladresse l'association logiciel/CD-Rom puisque nous avons formulé notre question "De quels CD-Rom disposez-vous ?" Malgré cela on aurait pu espérer que l'importance des différentes activités chez les questionnés les aurait incités à corriger d'eux-mêmes notre formulation, et à citer spontanément l'ensemble des logiciels utilisés, sur CD-Rom ou pas. Il n'en fut rien et ceux qui avaient de vieux ordinateurs sans lecteur de CD-Rom n'ont mentionné aucun logiciel. Dans le même esprit, sachant que les ordinateurs récents sont habituellement vendus avec des logiciels préinstallés sur le disque dur couvrant les activités de base, notamment traitement de texte, tableur, base de données et logiciels de communication (fax, Internet), on peut s'étonner qu'aucun ne se soit laissé citer spontanément de tels logiciels, s'en tenant à une stricte discipline par rapport à notre question qui portait sur le support CD-Rom. Autant pour nous !

A défaut, peut-on déduire des CD-Rom cités la part de l'investissement consenti ou, mieux, l'importance que les familles accordent aux différents usages. Ainsi, nous totalisons 41 références à caractère éducatif contre 17 pour les jeux ; les activités de création venant loin derrière avec seulement 6 références. Nous avons inclus dans la catégorie "à caractère éducatif" les logiciels "proprement" scolaires comme Adi, Atout Clic, etc., les CD-Rom encyclopédiques qui comprennent, outre les

³⁰ A noter que sur les 21 questionnaires retournés un seul enfant semble être enfant unique, tous les autres ayant au moins un frère/soeur, et assez souvent deux et plus.

encyclopédies, les dictionnaires et les atlas, les logiciels d'apprentissage de langues, mais aussi les CD-Rom culturels (musées, portraits de peintres) et les CD-Rom de découverte (découvrir un pays, le corps humain, les oiseaux, etc.). Dans la catégorie “jeux” nous trouverons les jeux de sport, d'aventure, de simulation, etc. Enfin, nous avons mis les logiciels bureautiques et de dessin sous le signe de la “création” en tant que ces activités sont tournées vers la production de nouveaux objets intellectuels. On aurait pu joindre à cette catégorie les logiciels de création musicale, de mise en page, de présentation multimédia ou encore d'édition de pages Web, mais elles resteraient des cases vides, dans la mesure où nous n'avons eu aucune citation de ce genre. Nous présentons dans le tableau ci-dessous les résultats analytiques par sous-catégorie.

CD-Rom utilisés dans les familles
(plusieurs réponses possibles)

Caractère éducatif : 41					Jeu : 17				Création : 6	
Scolaires	Découverte	Encyclopédiques	Langues	Culture	Sport	Aventure	Simulation	Divers	Bureautique	Dessin
10	7	8	9	7	5	5	4	3	2	4

Peut-on conclure que la culture et l'intérêt pour l'éducation ne conduisent pas, ni passent forcément par la création ? A moins que la relative nouveauté de l'informatique dans les foyers n'entraîne les familles dans un certain consumérisme. Dans le même esprit, rappelons également que si l'éducatif prime dans la représentation de l'informatique dans les familles, le jeu arrive en première place dans les pratiques constatées. Peut-être, est-ce là un des rôles que l'école aurait à remplir en assurant une approche plus distancée de l'informatique. L'exemple consumériste que nous soupçonnons se trouve renforcé lorsqu'on regarde la manière dont les CD-Rom sont cités, c'est-à-dire qu'ils ne sont jamais cités sous le nom générique, mais plutôt par leur dénomination commerciale (9 fois sur 15). 6 réponses font état d'une description mixte (marque et générique), mais dont 3 manifestent une surreprésentation des marques au détriment des génériques. Les quelques noms employés pour désigner les catégories génériques sont : jeux, anglais, dessin, maths, dictionnaire.

Les dessins

Avec la coopération du professeur de la classe nous avons demandé aux enfants de dessiner un ordinateur, sans autres consignes que d'utiliser un crayon noir et mettre des légendes sur les différentes parties de l'image. L'exercice s'est donc

déroulé en remplacement d'un cours et en respectant la durée de celui-ci, soit 45 minutes. Ce temps a été réparti comme suit : 5 minutes pour l'explication de la tâche "dessin", 20 minutes pour l'exécution des dessins, 5 minutes pour l'introduction de la tâche "texte" et 15 minutes pour la rédaction.

La première chose qu'on remarque quand on regarde l'ensemble des dessins c'est l'absence de tout élément humain. A la consigne respectée au plus près, nous avons un ordinateur, différentes parties et périphériques sont identifiables et les légendes sont globalement satisfaisantes. Devait-on s'attendre à autre chose ? Nous avons déjà eu l'occasion lors de nos différents contacts avec la classe de remarquer que les élèves accordaient une importance certaine au respect des consignes. Peut-être cette discipline est obtenue au prix d'un esprit qui se laisse moins aller sur le terrain de l'imaginaire.

Dans une autre classe où nous avons conduit le même type d'exercice dans le cadre du projet "Représentation", sans que la présence humaine sur les dessins soit flagrante, elle n'était pas non plus une exception. En même temps, la classe, constituée d'enfants issus en majorité de familles modestes, prenait quelques libertés avec nos consignes, comme par exemple employer la couleur au lieu du crayon noir.

Autre élément immédiatement visible dans les dessins, ne serait-ce que parce que cela fait une grande tâche grise sur le papier, c'est le remplissage de l'écran, seuls 5 des enfants ont "colorié" et encore moins (3) ont dessiné des éléments signifiants à l'intérieur de l'écran. 19 écrans restent désespérément vides. Si l'on s'intéresse aux trois cas qui ont dessiné quelque chose à l'intérieur de l'écran, on constate que concernant le nombre des légendes (Annexe I, cas 7, 8, 16 du tableau récapitulatif) ils se situent juste dans la moyenne : 7 légendes pour Pierre et Pierre C. (cas 7 et 8) et 8 légendes pour Ella (cas 16).

Une lecture plus attentive des légendes nous apprend que les trois enfants ne se distinguent pas seulement par leur manière de représenter l'écran, mais qu'ils ont aussi d'autres caractéristiques qui les singularisent du reste : Ella est la seule à avoir apposé en entête du dessin un titre générique : "un ordinateur". A l'intérieur du dessin on distingue clairement l'environnement Windows avec le menu "démarrer" en bas à gauche, les petites icônes pour le son et l'horloge en bas à droite, et les icônes/raccourcis alignées verticalement sur le gauche de l'écran ; icônes qu'elle désigne par l'étiquette "données", elle est en cela la seule avec Pierre à utiliser des labels qui renvoient à des objets informationnels et non pas matériels, Pierre, lui, se contente de désigner ses icônes par l'étiquette "icône" (qu'il orthographe "igome"). La disposition de Pierre fait penser à un écran Macintosh avec l'icône de disque dur

en haut à droite et l'icône de la “poubelle” en bas à droit ; trois autres rectangles à gauche de l'écran font, par contre, penser aux icônes-raccourcis de Windows, mais elles n'ont pas d'étiquettes.

Plus étonnant est le dessin de Pierre C. (n°8). Très complet et équilibré, les deux enceintes sont placées une de chaque côté de l'écran, de même que les gros éléments (l'unité centrale à droite, l'imprimante à gauche). Pierre C. a aussi ses caractéristiques singulières ; il est un des rares (2) à nommer les enceintes qu'il appelle “les écouteurs”, et aussi “le stylo” de la tablette. Enfin, il se distingue en appelant l'unité centrale “ordinateur central” et, de plus, il a relié tous les éléments entre eux. Étonnant aussi est son écran qui ne représente pas un écran éteint (gris) ni presque-éteint (icônes du système d'exploitation), mais un écran - le seul - en activité où l'on peut distinguer un logiciel/jeu avec la zone création/action et la barre d'outils/objets. A noter, enfin, que Pierre C. n'a pas d'ordinateur chez lui, mais la volonté d'être à la fois précis et concis est claire pour ce fils de démonstrateur d'outils qui vit avec sa mère militaire, et pour qui l'ordinateur sert avant tout à “envoyer des messages, à naviguer, à faire des recherches, à faire des sites et à faire des jeux”.

Concernant les autres aspects des dessins, nous pouvons remarquer qu'en majorité ils sont réalisés à la règle (15), ce qui leur donne un aspect rigide, et dénote, peut-être, le côté “appliqué”, dont nous avons déjà fait état, de la classe. 7 dessins sont réalisés à main levée et 5 contiennent des éléments mixtes.

La plupart des dessins (15/27) sont réalisés sans perspective, 4 mettent en perspective aussi bien l'écran et l'unité centrale et 8 mettent en perspective l'un ou l'autre. Dans tous les cas, le point de fuite de la perspective se situe sur la partie gauche et souvent en bas de la feuille, ce qui, dans les cas les plus marqués, confère à l'écran une dimension magnifiée, monumentale et dominatrice. L'élément privilégié dans la mise en perspective est incontestablement l'écran : dans les dessins où un seul élément est mis en perspective nous trouvons un rapport de 7 écrans en perspective pour 1 seule tour. Ce qui démontre la prééminence de l'écran dans le rapport mental de nos élèves avec l'ordinateur. De même, dans les dessins où l'ensemble des éléments est mis en perspective, on dénombre 3 configurations “boîte à pizza” pour 1 tour. Ce qui est étonnant, c'est que la tour qui aurait pu donner, par sa verticalité, lieu à une construction monumentale, est rarement mise en perspective.

Même si, symboliquement, on peut dire que l'écran prolonge notre champ visuel, dans les faits il ferme notre horizon, notre perspective visuelle, car il se trouve exactement face à l'utilisateur. Cela serait de nature à provoquer un sentiment

d'infériorité renforcé chez les enfants par la disposition matérielle du mobilier. D'un autre point de vue, l'enfant a l'impression d'être en interaction avec l'écran, tandis que la "tour" est un élément inerte qui de plus est souvent placé sur le côté, voire sous la table. Cela peut expliquer que les enfants ne confèrent pas à la "tour" la dimension monumentale, que nous pourrions attendre.

Les choses se présentent différemment avec la configuration "boîte à pizza". Ici, on peut noter une tendance au "rétrécissement" de l'unité centrale au point qu'elle se confond avec le support de l'écran. Mais, nous nous abstenons de tirer une quelconque interprétation dans la mesure où les enfants auraient pu s'inspirer des modèles présents en classe (3 des 5 ordinateurs sont des Macintosh Performa 400 dont l'unité centrale est extrêmement plate). Par contre, en étudiant le label "unité centrale", on remarque que la "tour" est plus facilement identifiable comme étant l'unité centrale que la "boîte à pizza" : sur 14 "tours" nous avons 11 étiquettes "unité centrale" contre seulement 6 étiquettes pour les 14 "boîte à pizza".

Autre élément que nous relevons dans l'étude de la perspective, c'est que les dessins mis entièrement en perspective sont, aussi, ceux dont le nombre des labels se situe dans le bas de la fourchette. Ils comportent de 4 à 6 labels dans une fourchette qui va de 3 à 10 labels, exception faite du dessin de Benjamin (n° 27) qui, lui, bat le record avec 16 étiquettes. Caractéristique commune de ces dessins, ils sont aussi limités à la représentation des éléments de base de l'ordinateur (clavier, écran, souris, unité centrale), un peu comme si la recherche d'un réalisme ou l'esthétisation du dessin se faisaient au détriment de sa complétude ; aucun, par exemple, ne fait figurer l'imprimante.

Il est évident que les pièces qui composent l'ordinateur se limitent, dans l'esprit des enfants, aux objets incontournables pour sa mise en oeuvre. Les périphériques, qui sont sollicités seulement occasionnellement, ont tendance à être oubliés. S'il y a encore 8 dessins sur 27 à figurer une imprimante, un seul mentionne le modem, un autre le microphone et deux le stylet graphique. On aurait pu s'attendre à ce que les enceintes occupent une meilleure place se rapprochant à celle de l'écran. Il est probable que leur sous-utilisation dans les activités de la classe - traitement de texte, navigation Internet, recherche documentaire - en fait un périphérique auxiliaire sollicité seulement par quelques CD-Rom sonorisés : seuls 3 dessins contiennent des enceintes. En revanche le moniteur, le clavier et la souris sont partout présents.

Tout cela est bien normal puisqu'on aurait du mal à imaginer un ordinateur sans écran ou sans clavier. Du coup notre attention va se porter sur quelques "bizarreries", mais bien révélatrices. Par exemple, la souris est souvent indissociable

de son tapis ; 19 dessins sur 27. Et si la souris est toujours reliée quelque part (surtout au clavier et à l'écran), les enfants sont partagés sur la nécessité de câbler les autres éléments ; seulement 10 dessins câblés sur 27. Les divers boutons et autres voyants qui ornent l'unité centrale, le clavier ou l'écran attirent également l'attention des jeunes élèves. Seuls 3 se satisfont du seul bouton "marche/arrêt" ; tous les autres s'adonnent avec plaisir à décorer les machines avec plusieurs boutons de commande.

De même, le clavier est représenté avec force détails : 24 dessins sur 27 dessinent les touches et dans la moitié de ceux-là (17) on peut distinguer clairement le pavé numérique du reste des touches. Il est caractéristique que, parmi les deux touches du clavier qui se distinguent par leur forme, la touche d'"entrée" qui sert à valider une commande et à enclencher une action est moins souvent identifiable que la "barre d'espace" qui ne produit rien de particulier (16 contre 7). Outre l'explication qui peut être basée sur l'emplacement privilégié de la "barre d'espace" et sur sa fréquence d'utilisation, nous pouvons émettre l'hypothèse d'"une raison intrigante" qui guiderait l'attention des enfants : si la touche "entrée" trouve une explication dans sa relation avec l'effet visible produit, la "barre d'espace" sert à faire ce que manuellement on obtient sans rien faire, l'espace. On voit, donc, que plusieurs raisons servent de support à l'orientation de l'attention des enfants que nous pouvons classer en trois catégories. En premier lieu, le volume physique qui structure l'espace (écran, unité centrale) ; deuxièmement, les interfaces de contact (clavier, souris, lecteur) et enfin, le degré d'intrigue de certains objets dont l'explication n'est pas à portée (bouton, voyants, touches spéciales).

Ces conclusions sont confortées par l'étude des légendes que les enfants ont été invités à apposer sur leurs dessins. L'écran, pour lequel quelques enfants préfèrent le terme plus technique de moniteur, le clavier et la souris sont, conformément aux représentations graphiques, présents dans les labels de presque tous les dessins. L'unité centrale est un peu plus problématique dans la nomination : quelque fois elle est délaissée au profit du mot générique "ordinateur" ou celui plus spécifique de "disque dur", et quelque fois on hésite entre l'appellation "tour" ou "unité centrale" ; on règle alors le problème en mettant les deux noms côte-à-côte, alors que Pierre C. opte, lui, pour l'appellation d'"ordinateur central". Le disque dur résiste, lui aussi, à une représentation précise, bien que les enfants s'aventurent à le mentionner. Si quelques uns indiquent juste son emplacement, sans matérialisation graphique, à l'intérieur de la "tour", d'autres le situent à l'arrière de l'écran.

Quant aux lecteurs de mémoire amovible, les enfants citent d'abord le lecteur de disquette (17) devant le lecteur de CD-Rom (13), mais ils sont relativement nombreux à citer également le zip (7). Comme on pouvait s'y attendre, l'étiquetage

des périphériques secondaires est quasi inexistant, exception faite de l'imprimante qui était présente sur 8 dessins. Par contre, le tapis de la souris, bien que présent sur un bon nombre des dessins, est complètement délaissé au moment de l'étiquetage (5 étiquettes sur 19 tapis dessinés). En revanche, les boutons et les touches du clavier jouissent d'une meilleure attention, et ce qui confirme notre hypothèse d'"objets intrigants", sont l'objet d'un véritable effort d'explication ; ils deviennent alors des "touches pour allumer l'écran", de "régleur pour le moniteur", de "volume de démarrage", des voyants "infrarouges" ou encore littéralement "cette touche sert à ouvrir et à fermer l'ordinateur".

Les textes

A la question "à quoi te sert un ordinateur ?" les enfants répondent massivement (22/27) "à jouer", viennent ensuite les activités autour du "texte" et les fonctions de "recherche" (15/27), puis ce qui a un rapport avec "Internet" (12/27), et enfin "travailler" (10/27). Les autres activités, comme par exemple dessiner, écrire, lire, arrivent bien loin derrière et de façon plus dispersée.

C'est, donc, sans surprise que nous retrouvons l'incontournable référence au jeu et, ensuite, les références marquées par les activités menées en classe. Une lecture verticale des textes, c'est-à-dire en nous penchant sur les articulations et sur la manière dont certains mots clés sont employés dans les textes, est beaucoup plus instructive. Ainsi, si à la référence "Internet" on rattache les notions de mél, de navigation ou de site, Internet devient tout aussi présent que le jeu avec 21 citations. Il en va de même pour le "texte" qui totalise 20 citations, si on y rattache les références de "traitement" et d'"écriture". Cela dit, concernant le "texte", ce qui domine est la fonction "taper" (9) devant la fonction "écrire" (6), et ce bien loin de la fonction de "traitement" (3) ou de "lire" (2). L'activité physique serait, donc, plus marquante que les fonctions qu'elle permet de remplir.

On retrouve, ici, nos observations sur les représentations graphiques (les dessins), où les caractéristiques physiques de l'ordinateur prédominent sur les caractéristiques fonctionnelles. Est-ce dû à l'âge des enfants - on ne peut pas leur demander à 11 ans d'avoir une pensée abstraite - ou y aurait-il aussi une faille dans leur initiation à l'informatique ? Si, comme on vient de le dire à propos du "texte", ils s'attachent en priorité à l'activité physique, l'objet de leur transaction avec l'ordinateur ne leur échappe pas pour autant, qu'il s'agisse du "texte" ou du "jeu" ou encore du "message". En revanche, ce qui, dans le langage des initiés, est établi comme étant la matière première de l'ordinateur à savoir l'"information" est, dans notre enquête, absent du vocabulaire des enfants. Sachant aussi que les enfants sont fortement

influencés par les activités menées en classe et par le vocabulaire employé par leur enseignant, on peut supposer que l'effort pédagogique est porté davantage sur l'exécution des tâches que sur l'explication-démystification du fonctionnement de l'ordinateur. C'est, ainsi, que le traitement de texte n'est mentionné que 3 fois et il y a plus de chances qu'il se rapporte à l'objet-logiciel qu'à la fonction de celui-ci.

La même focalisation peut aussi être détectée à propos du "réseau" ; alors même que, comme on l'a vu, les activités en rapport avec Internet sont parmi les plus présentes. Il est pourtant remarquable de constater que la notion de "réseau" n'est pas aussi abstraite au niveau des enfants qu'on pouvait le craindre, puisque cette notion est très claire dans l'esprit, par exemple, de Guillaume (n° 13) qui est l'auteur de l'unique texte où il est écrit "jouer en réseau". Le réseau, ici, indique une manière et ne se confond pas avec un objet matériel, ni avec Internet.

Il est vrai que Guillaume, que nous aurons l'occasion de mieux connaître dans la phase des entretiens individuels, est un cas particulier, pas par son origine sociale (père : ingénieur agronome/fonctionnaire, mère : institutrice), que par la qualité et l'intensité de son environnement informatique familial - où le premier ordinateur a fait son introduction en 1985 - qui concurrence bien l'environnement scolaire. Dans sa maison, il y a 3 ordinateurs, dont un qui lui revient en propre, depuis que son père a renouvelé le sien. Bien sûr, il ne dispose pas d'accès à Internet sur son ordinateur mais, moyennant autorisation, il peut utiliser celui de son père.

Pour bien d'autres raisons sur lesquelles nous reviendrons plus loin, il en résulte une représentation très évoluée et bien équilibrée de l'ordinateur. Son texte est tout orienté vers les fonctions et les activités plutôt que sur les objets, et même le traitement de texte devient ici une activité et non pas un logiciel. Tout cela est en accord avec son dessin qui est très équilibré, et bien que très complet - il est le seul à mentionner un modem et le seul à indiquer correctement un disque dur à l'intérieur de la tour -, il ne contient pas de détails superflus. De surcroît, Guillaume fait partie des bons élèves de la classe.

A l'opposé, Thibault (n° 2) semble avoir quelques difficultés dans la classe et, selon son professeur, il serait un enfant gâté. Cela ne l'empêche pas d'être très terre-à-terre et de nous présenter son père, cadre commercial dans une compagnie pétrolière, comme étant vendeur de fuel, et sa mère, directrice de ressources humaines dans un groupe de produits culturels et de loisirs, comme vendeuse de disques. C'est vrai aussi que dans le questionnaire que nous avons adressé aux parents - rempli, d'après le style d'écriture, d'abord par lui et complété par sa mère - ses parents disent avoir acheté l'ordinateur pour leur enfant. Mais, Thibault n'est pas

pour autant en mesure de nous citer la marque de celui-ci. Il cite, par contre, spontanément les jeux/CD-Rom qu'il possède : FIFA 99, Tomb Raider et termine la liste avec trois points de suspension que sa mère juge utile de compléter par Adi-Adibou et par le logiciel d'apprentissage d'anglais.

Le dessin de Thibault, minimaliste, se satisfait de quelques traits qui permettent de figurer l'ordinateur. D'ailleurs, l'ordinateur n'est pas ce qui est au centre des préoccupations de Thibault, mais plutôt les logiciels-objets avec lesquels il peut exécuter les tâches, comme par exemple "taper des textes", "jouer à FIFA 99" ou "faire des recherches grâce à Hachette".

Entre les deux garçons, une fille, Hélène (n° 4), nous propose une représentation qu'on pourrait qualifier comme étant plus proche du modèle scolaire. L'ordinateur sert "à jouer et travailler", les CD-Rom et les disquettes "pour s'amuser et s'instruire". De toute façon, il nous "aide beaucoup pour le travail".

En conformité avec son dessin, son texte nous décrit les activités structurées autour de l'ensemble écran-clavier et allant vers les périphériques, imprimante ou Internet. Mais, si les verbes pour décrire les activités sont variés, Hélène nous apprend peu sur le contenu réel, et l'attention est beaucoup plus portée sur la description analytique du matériel.

Il y a comme un décalage entre les croyances sur les possibilités de l'ordinateur et la réalité vécue d'Hélène concernant l'activité informatique : rien dans son texte ne nous renseigne sur le comment l'ordinateur peut nous "aider au travail" ou contribuer à notre amusement. Par contre, elle nous explique bien que "on peut imprimer des textes avec l'imprimante et les taper avec le clavier qui est composé de touches". Comme quoi la bonne compréhension de la configuration matérielle d'un poste de travail informatique - et le dessin d'Hélène est parfait de ce point de vue - n'implique pas forcément la compréhension des concepts qui sont, eux, d'ordre idéologique. Ce décalage illustre, à notre avis, la difficulté de l'enseignement à expliquer la richesse des activités et des avantages qu'on peut tirer d'un bon usage de l'ordinateur, autrement qu'en se conformant à un discours dérivé des campagnes politiques et publicitaires.

3.3.4. Les entretiens au domicile

Avant d'entendre les enfants s'exprimer sur leur relation avec l'ordinateur familial et sur leur façon de voir la classe, il est intéressant de voir ce que pensent leurs parents. Même si le nombre des entretiens menés (6 familles) n'a aucune prétention à

la vérité statistique, ils s'avèrent révélateurs des attitudes des uns et des autres face à l'irruption de cette nouvelle technologie dans les foyers.

Parents, école et marketing

Nous avons rencontré les parents chez eux à l'occasion de nos entretiens avec leurs enfants. Ce fut toujours la mère qui nous a reçus, les entretiens ayant lieu en fin d'après-midi après la classe. Les entretiens avec les parents consistaient en une discussion libre, mais pour laquelle un questionnaire servait de fil conducteur. Les parents nous confirment dans notre hypothèse que le caractère éducatif de l'informatique domestique est autant un fait de marketing que de choix délibéré (§ 2.2). Quatre familles sur les six interrogées nous déclarent que les logiciels utilisés par les enfants (loisirs et éducatifs confondus) faisaient partie du "package" lors de l'achat de l'ordinateur et qu'il n'y a pas eu d'autres acquisitions depuis.

Dans les 6 familles, il arrive que l'enfant utilise l'ordinateur avec ses parents. Plus souvent avec le père (3 cas), mais aussi avec la mère (2 cas), un enfant utilisant l'ordinateur aussi bien avec son père qu'avec sa mère. A noter qu'au niveau des autres activités ludo-éducatives pratiquées par cet enfant et sa famille, elles présentent une palette plus large et plus éclectique (théâtre, tennis) que les autres familles. Si les mères sont un peu moins présentes aux côtés des enfants dans leurs occupations informatiques, ce n'est pas qu'elles ne connaissent pas les logiciels des enfants ; une seule déclare ne pas maîtriser, mais en même temps elle affirme savoir s'en servir. Mais, peut-être accompagnent-elles plus volontiers leurs filles que leurs garçons : les 2 garçons de notre groupe utilisent l'ordinateur avec leur père, et sur les 4 filles, 2 l'utilisent avec leur mère, une autre avec son père et une avec les deux.

Sur les 6 enfants, 2 utilisent l'ordinateur une fois par semaine, 2 seulement les Mercredis et les week-ends, et 2 tous les jours ; dans tous les cas la durée de l'utilisation ne dépasse pas une heure. Les 2 enfants qui l'utilisent tous les jours, Louise et Lola, déclarent aussi l'utiliser plusieurs fois dans la journée. Notons, enfin, que cette assiduité ne semble pas nuire à la sociabilité des enfants puisque d'après leurs parents, Lola et Louise ont, comme les autres enfants, 5 amis et plus, avec lesquels "elles s'invitent beaucoup" et jouent volontiers ensemble à l'ordinateur.

Est-ce le fait que nous avons préalablement et pour la première fois rencontré les enfants à l'école, dans leur classe, mais toujours est-il que, quand, maintenant chez eux, nous leur demandons à quoi leur sert l'ordinateur, la première réponse qui leur vient à l'esprit avant même le jeu, ce sont les utilités scolaires : "ça me sert à travailler", "ça me sert à faire des recherches", "quand j'ai un devoir à faire je peux me servir du logiciel de traitement de texte", "taper des textes pour l'école". Certes,

ils pensent bien que l'ordinateur sert “à plein de choses”, “à faire plusieurs activités”, mais il faut se rendre chez Lola et Louise, les utilisateurs les plus assidus de notre groupe, pour obtenir des citations spontanées d'activités qui ne sont pas dominantes dans l'usage scolaire ; notamment l'activité du dessin.

Comme les “pros” - comme les parents

Ella, aussi, nous apprendra un peu plus tard qu'elle utilise le logiciel du dessin, elle fabrique “des annonces, pour rigoler”. Cela a l'air facile, il suffit de suivre la procédure. Comme elle dit “on écrit le texte, on clique sur la photo et ainsi de suite...”. C'est “plus rigolo à l'ordinateur” et, en plus, cela permet d'arriver à des résultats probants sans grand effort et sans compétence particulière. Comme pour l'écriture, “à la main, ça fatigue un peu la main”. Ella dit aussi qu'elle “ne sait pas très bien dessiner et, donc, faire des dessins comme ça, c'est un peu dur”. Alors, elle prend des photos préexistantes qu'elle assemble avec de petits textes. De toute façon, pour les trois enfants qui font état d'une activité de dessin, l'initiation se fait à partir d'images préexistantes sur lesquelles on s'amuse à appliquer des filtres d'effet, à changer les couleurs, à recadrer, à zoomer, etc.

Contrairement au dessin à la main, qui est sans finalité précise si ce n'est à offrir un dessin à maman ou à papa, les images fabriquées à l'aide de l'ordinateur sont destinées à être communiquées à l'extérieur, comme c'est le cas des cartons d'invitation. La qualité “professionnelle” obtenue incite sans doute à être plus démonstratif qu'avec le dessin à la main. Ella est consciente de la difficulté du dessin à la main et, là, l'ordinateur n'est d'aucune aide : dessiner à main levée à l'écran “c'est assez dur, c'est plus dur qu'à la main”. En fait, lorsque les enfants disent dessiner avec l'ordinateur, il s'agit davantage de traitement d'image et de mise en page que de dessin proprement dit. Cela dit, si le traitement d'image est la porte d'entrée aux logiciels de dessin, les enfants n'hésitent pas à s'aventurer à la création graphique, d'abord avec les tracés des figures géométriques, puis avec le crayon et le pinceau électroniques. Ils apprécient la gamme des couleurs et la possibilité de correction propre : “tu choisis la couleur que tu veux et si tu rates c'est que tu peux corriger sans que ça se voie”.

Plus on maîtrise l'informatique - c'est le cas de Lola - moins on met en compétition le dessin à la main et le dessin à l'ordinateur. A la question si elle préfère dessiner à la main ou à l'ordinateur, elle répond que “c'est difficile à dire parce que c'est pas la même chose du tout”. Sur son ordinateur, un Pentium 360 acheté en 1997, elle utilise “Photo Shop” et “Super Paint”, mais, exigeante envers elle-même, elle estime ne pas être “super à l'aise” et en même temps elle est

perspicace : “j'essaie d'enlever, j'essaie de trouver la même couleur, il faut qu'on essaie d'enlever ça... moi, j'arrive aidée un peu... mais, on réussit quand même”.

Il est à noter que les trois enfants qui utilisent un logiciel de dessin choisissent spontanément cette activité pour répondre à notre invitation de “nous montrer quelque chose sur leur ordinateur”. Alors que Sandrine et Guillaume choisissent de commencer avec un jeu, Bastien, lui, se propose de nous montrer son encyclopédie, mais comme cela ne marche pas, il charge un traitement de texte professionnel. Bastien a l'habitude d'utiliser ce logiciel pour écrire sa correspondance avec un ami qui se trouve aux États-Unis ; “ mon père, aussi, c'est ce qu'il utilise le plus”. Il rédige ses lettres à l'aide du traitement de texte, puis il les copie sur une disquette et sa mère (assistante dans une maison d'édition) les faxe depuis son bureau.

Zapper entre les logiciels

Bastien semble tout à fait à l'aise devant l'ordinateur et il donne l'impression d'avoir bien étudié l'activité de l'ordinateur. En tout cas, le balayage du disque au démarrage ne lui a pas échappé et il est en mesure de citer le nom du logiciel qui effectue cette tâche. De même, il cite facilement plusieurs autres logiciels professionnels dont il connaît le domaine d'application. A l'aise aussi avec l'environnement Windows, il sait où aller chercher les programmes et faire les principales opérations sur les fichiers (copie, suppression, etc.), mais tout cela n'a pas grande importance pour Bastien qui s'amuse davantage à zapper d'un logiciel à l'autre prenant prétexte sur la première difficulté rencontrée. Car, décidément, le jour de notre entretien il n'avait pas beaucoup de chance : malgré sa bonne volonté de nous montrer tout ce qu'il avait dans son ordinateur et tout ce qu'il savait faire avec, peu de choses marchaient.

Cela n'agaçait pas pour autant Bastien qui passait aussitôt à une autre tâche avec une frivolité déconcertante. Cela dit, ses expériences éparpillées sont associées en procédures plus ou moins cohérentes, mais qui donnent à l'enfant un sentiment de supériorité et de maîtrise de la machine. Quand nous demandons à Bastien de nous raconter ce qu'il fait lorsqu'il rencontre des problèmes et des difficultés avec l'ordinateur, il associe aussitôt problème à bug : “quand il y a un bug, je l'étends comme ça, et puis je le rallume, il y a Microsoft... Scandisk qui s'installe et il me demande si je veux faire la vérification, si je veux, j'appuie sur une touche, si je veux pas - j'ai jamais essayé -, et puis il vérifie tous les logiciels parce que j'ai mal éteint”.

L'informatique : procédures contre fonctionnalités

Un peu plus tard dans la discussion Bastien va s'appuyer encore sur les procédures pour justifier les limites de son action quand, devant tous les jeux qui ne marchaient pas, nous lui proposons de revenir sur le traitement de texte. “Non, on peut pas installer d'autre chose là. Ca va prendre du temps et parce qu'on a déjà tout installé un jour et on a tout viré pour Universalis, ce jeu, je dois le virer normalement, donc, si je veux le virer, je vais dans le poste de travail, oops ! c'est dans Explorer, là, je vais dans “set up”, [...] j'ai qu'à faire juste “sup”, je peux pas le supprimer parce que j'ai une partie au-dessus”.

Plus généralement, l'apprentissage de l'ordinateur est associé à une série d'étapes et de procédures de mise en oeuvre des logiciels, beaucoup plus abondantes dans le propos des enfants que la description des fonctionnalités de ces mêmes logiciels. Ella : “Comment j'ai appris ? Déjà, je savais pour entrer dans un jeu, il fallait cliquer deux fois”.

Que ce soit sur le plan logiciel ou sur le plan matériel, il y a toute une série d'actions à entreprendre pour que tout se déroule en ordre. Lola : “Ca, c'est le bouton pour démarrer, ça, c'est pour éteindre, ça, c'est pour les disquettes, ça, c'est quand tu écoutes de la musique pour mettre un casque, ça, c'est pour démarrer tous les programmes, c'est-à-dire, tous les jeux en fait, tous ces logiciels, ça, c'est pour arrêter l'ordinateur, ça, c'est quand tu as enregistré le dossier et tu sais pas où il est, tu fais rechercher, tu tapes le nom, chercher le fichier”.

La fatalité des “bugs”

Cependant, entre l'ordinateur de la maison et celui de l'école, nous ne trouvons pas la même observation minutieuse du fonctionnement de la machine, ni le même degré d'implication : “à l'école je cherche, et puis si je n'arrive pas, je laisse tomber”, dit Bastien. Mais, à l'école comme à la maison le sentiment de supériorité sur l'ordinateur provient aussi bien de la connaissance d'une large palette de logiciels et de l'assimilation d'un certain nombre de procédures de mise en oeuvre, que de l'intégration d'une sorte de fatalité qui régit la marche de l'ordinateur et qui permet à Bastien de ne pas trop se prendre la tête.

“- Je vais vous montrer King-Kong, j'espère qu'il marche, (ça ne marche pas) bon, je vais vous montrer les jeux de ma soeur.

- Comme tu veux.

- C'est un peu pour les bébés, mais bon.

- Ce n'est pas grave, est-ce que tu t'en sers toi ?

- De quoi, d'Adibou, non.

- Parce que c'est pas pour ton âge ?
- Pas pour mon âge, je veux pas quoi, je vais essayer un autre, Cyberia.
- C'est un jeu ?
- Oui, y a une erreur, je sais pas ce qui se passe, tous les jeux marchent pas, je sais pas du tout ce qui se passe.
- Et, quand il t'arrive des choses comme ça qu'est-ce que tu fais ?
- J'éteins l'ordinateur.
- Tu ne demandes pas à quelqu'un d'autre ?
- Non, parce que mon père, là, il est au Japon, et puis... je sais me servir de l'ordinateur maintenant, j'ai plus besoin de lui, c'est ma soeur qui en a besoin.
- Ta soeur, elle a quel âge ?
- Huit ans.
- Bon, Adibou, ça ne marche pas ?
- Je trouve pas le CD, donc, je vais demander à ma soeur si elle veut bien, OK. (encore problème, la soeur ne le laisse pas)
- Il n'y a rien de déjà installé ?
- Juste les cartes : la tempête, le jardin et le crabe. La tempête, je sais pas ce jeu, mais je vais jouer quand même, donc là, il met le préambule, donc là, c'est si on veut s'inscrire, mais bon.”

De toute façon, la maîtrise des procédures de mise en oeuvre n'est d'aucun secours en cas de problème. La solution la plus commune, même s'il y a recours à un adulte, est d'éteindre l'ordinateur : “en ce cas-là, je demande à ma mère ou mon père, généralement on fait Reset”.

Maîtrise des logiciels contre ignorance du matériel

La connaissance des procédures n'implique pas pour autant un intérêt pour le fonctionnement de l'ordinateur, dans la mesure où une telle connaissance n'apparaît pas avoir un effet pratique tangible.

- Guillaume: Les logiciels, oui, je sais comment ça fonctionne, ouais, et puis je sais ce qui veut dire tout ça. (il montre l'interface graphique)
- C'est-à-dire ?
 - Par exemple je connais ce que vont dire les pancartes (les menus) et tout, aussi je sais que si je veux accéder à un truc, je sais comment y accéder.
 - Et, l'ordinateur comment il marche lui ?
 - Si je savais !
 - Tu viens de l'allumer là.
 - C'est pas difficile, il faut allumer l'écran.

- Pourquoi il y a des images sur l'écran ?
- C'est comme la télé, y a un transformateur derrière qui met en couleur et tout”.

Pour Louise, l'ordinateur marche “avec l'unité centrale, il est branché à une prise électrique et puis, y a le courant qui passe qui le fait marcher”. Savoir comment marche l'ordinateur est équivalent chez les enfants à savoir s'en servir.

- Est-ce que tu sais comment ça marche un logiciel ?

Bastien : Le logiciel Word, je sais m'en servir, Excel, j'ai jamais essayé.

- Mais, comment ça marche ?
- Sais pas, non.
- Et, un ordinateur ?
- Alors ça, encore moins.
- Tu ne connais pas ?
- Non, pas du tout, je sais qu'il y a une carte mère et le lecteur de CD-Rom et le lecteur des disquettes, les enceintes et puis le reste, je ne sais pas, un disque dur et puis, le reste je ne sais pas du tout.

Nous montrons à Guillaume un tableau qui apparaît à l'écran. “Et, ce tableau qu'on voit là ? - C'est le logiciel qui fait ça, dans le dossier”.

De toute façon, la question de “comment ça marche” est embarrassante : “je sais pas comment dire, je sais pas comment expliquer”, avoue Sandrine. Quant à Ella, même si elle a “des idées” sur le fonctionnement des logiciels, l'ordinateur “il fonctionne, je sais pas comment expliquer, je sais pas”.

C'est comme s'il y avait une part de l'ordinateur qui ne peut être mise en oeuvre que par l'utilisateur, et une autre part où l'ordinateur semble se suffire à lui-même, être autonome.

Guillaume : “Y a des fois qu'il se plante, je sais pas comment l'expliquer je clique sur un truc et ça apparaît quoi, c'est pas moi qui fait tout le boulot, c'est l'ordinateur, c'est l'unité centrale, c'est tout”. A l'opposé, de même qu'il n'y a pas besoin d'expliquer les “plantages”, il n'y a pas besoin d'expliquer les avantages :

- Dis moi, pourquoi tu écris cette lettre à l'ordinateur, et pas à la main ?
- Parce que l'ordinateur, ça sert plus !
- De quelle façon ?
- Moi, je préfère l'ordinateur...
- Pourquoi ?
- C'est informatique, c'est comme ça.

Cette capacité de l'ordinateur à agir par lui-même, à savoir par lui-même n'est jamais mise en doute par les enfants. Guillaume vient de cliquer sur la fonction aide du logiciel et un personnage apparaît pour donner des explications. Nous demandons à Guillaume comment il sait que ce que le bonhomme dit est correct, "ben, c'est dans sa mémoire, je suis sûr de ce qu'il fait, en fait, c'est le logiciel qui s'en occupe".

L'ordinateur passif, mais malicieux

De même, l'ordinateur ne peut pas se tromper quand il corrige les exercices, c'est que "c'est lui qui met les questions, c'est lui qui connaît les réponses" (Lola). Quoique avec les enfants nous ne soyons jamais à une contradiction près : pour Louise, il est tout à fait envisageable que l'ordinateur puisse se tromper, même si à la fin elle reconnaît que c'est plutôt elle qui s'était trompée. Louise fait un calcul "4x6=24, 4x1=4, ça doit faire 84, si je mets ça, ça va être bon, donc... c'est pas possible ! Ils se sont trompés, ah, non, ils se sont pas trompés... - Qui s'est trompé ? - L'ordinateur, les gens qui ont fait ce CD-Rom... Je croyais qu'ils se sont trompés, mais en fait, c'est moi que j'ai pas fait le bon calcul".

C'est surtout dans les jeux que la répartition des rôles entre l'ordinateur et l'utilisateur est le plus visible. Bastien s'essaie à une partie de cartes : "J'ai l'impression qu'il triche un peu, parce que c'est lui qui commande les cartes qu'on va avoir et les cartes qu'il va avoir". Quand on joue contre lui, l'ordinateur est prêt à exploiter toute notre faiblesse, nos erreurs. "je me trompe, par exemple, je mets pas le bon jeton à la bonne place et lui n'a plus qu'à mettre un jeton, et puis il gagne" (Louise).

Pour Sandrine, par contre, l'ordinateur n'a pas d'initiative ; s'il gagne, il gagne par défaut : "il peut pas gagner parce que c'est nous qui faisons ; si nous on perd, c'est à lui que revient le point". En fait, l'ordinateur tient un rôle passif et "quand il est comme ça, c'est qu'on a pas commencé la partie", ou alors quand il intervient, "c'est pour nous expliquer qu'on a perdu parce que, des fois, on peut pas le remarquer". Bastien, aussi, convient que l'ordinateur peut être passif, et c'est là que lui se sent le plus fort : "là, je suis fort, l'ordinateur place juste les cartes, après on joue tout seul". Mais, cela ne suffit pas pour dissiper la méfiance de Bastien envers l'ordinateur. Il y a des jours où il peut se montrer bien malicieux ! "- Est-ce que tu trouves que quand c'est l'ordinateur qui gagne, qu'il a raison ? - Ben, s'il a bien placé les cartes, oui, c'est normal, mais un jour je m'étais absenté, j'avais cliqué sur le bouton droit et puis, je suis revenu, il avait triché". Tandis que pour Louise "il utilise des indices qui ne sont pas pareils que les miens".

Bastien aimerait bien que, des fois, les rôles soient inversés : “- Qu'est-ce que tu aimerais faire contre l'ordinateur quand tu perds ? - me mettre à sa place, j'aimerais bien savoir comment ça fonctionne”. Est-ce cela veut dire que l'ordinateur est intelligent ? “ça dépend, des fois”. Mais, pour Bastien l'intelligence n'est pas une question cognitive, mais une affaire morale : “s'il fait n'importe quoi, là, je trouve que c'est pas bien”.

La répétition comme solution et sortie de l'impasse

Ce que les enfants apprécient le plus, c'est qu'avec l'ordinateur on peut toujours recommencer : “quand je sais pas, j'essaie, et puis si c'est pas bon je recommence une autre fois”, dit Sandrine. Nous avons déjà vu que, même dans les cas extrêmes, les bugs et le plantage de la machine, on peut toujours éteindre l'ordinateur et redémarrer. L'enfant ne se sent jamais en situation d'échec face à l'ordinateur. Cela constitue un avantage appréciable d'autant plus que les fautes commises ne laissent pas de traces. Quand nous demandons à Lola pourquoi elle préfère dessiner à l'ordinateur plutôt qu'à la main, c'est que “si tu rates c'est que tu peux le corriger sans que ça se voie”.

En fait, l'ordinateur est à la fois un confident (les fautes restent secrètes entre lui et l'enfant) et un complice (il permet de montrer aux autres une version parfaite). “Si je fais un texte pour l'école”, explique toujours Lola, “et que j'ai des fautes, c'est la maîtresse qui va me le dire ; je préfère que ce soit l'ordinateur qui me le dise plutôt que la maîtresse. - Pourquoi, est-ce que la maîtresse est plus sévère ? - Non, mais si c'est un ordinateur qui me le dit, elle n'aura rien à me dire, elle”.

Mais, si les enfants apprécient de pouvoir reprendre une tâche pour se parfaire, ils redoutent d'avoir à recommencer sans raison. Avec le nombre des bugs rencontrés, les caprices de l'ordinateur sont bien intégrés. “J'enregistre parce que je veux jamais qu'il se perde, que je recommence”, dit Louise alors qu'elle vient de terminer son dessin.

Bastien, aussi, avoue que lorsqu'il est coincé dans un jeu il recommence. Recommencer c'est souvent la seule issue au blocage, des fois jusqu'à la limite de l'agacement. Louise est en train de s'entraîner avec un logiciel éducatif : “si j'ai tout bon partout”, elle commente, “ça me mettra un point. Là, je l'ai perdu parce qu'au premier truc j'ai eu une erreur... il va me faire recommencer ce truc jusqu'à ce que j'aie deux sur deux... après il va remettre autre chose ; si j'ai deux, il va examiner ; après, si j'en ai marre, j'appuie ici”.

L'enseignant et les limites de la fonction “aide”

Pour éviter la fatalité de la boucle répétitive, il y a bien une fonction aide dans la plupart des logiciels, mais celle-ci n'est pas trop prisée des enfants : “oui, il y a une aide, mais pas pour les astuces. C'est juste comme un guide”. Ce qui importe pour Bastien c'est de contourner le problème ou d'avoir la formule magique qui permet de le dénouer, plus que de comprendre les paramètres du problème. Le jugement pour le “guide” est sans appel. “- Tu l'utilises ? - Non, parce que je sais bien jouer et ça m'énerve de lire ça”.

La fonction “aide” n'offre pas d'alternative à la répétition et quand bien sa présence est rassurante, on se garde d'y recourir pour ne pas gâcher le plaisir de se confronter à la difficulté du jeu.

Louise : “quand on est bloqué, ce qui est bien - je crois que c'est le seul jeu que j'ai comme ça - il y a une aide. Je fais quand c'est vraiment dur à terminer, sinon ça serait trop facile”.

Louise a appris à utiliser ses logiciels avec sa mère : “au début, elle m'a aidée et, après, elle m'a expliquée avec la notice et, puis on a un guide, un truc comme ça, après je pourrai jouer toute seule”.

Mais, en fait, si les enfants n'accordent pas tant d'attention à la fonction “aide”, c'est qu'ils apprécient d'être autonomes, mais aussi que celle-ci est toujours la même, identique, quelque soit le niveau d'utilisation. Cette appréciation rejoint le jugement des enfants sur les logiciels éducatifs, sur les limites desquels les enfants sont très lucides : “avec l'ordinateur on fait toujours les mêmes leçons et, donc, si on comprend pas comment il explique, on peut pas...”, pense Lola, avant de poursuivre que “si on a pas compris, il faudrait qu'on approfondisse les explications qu'il a données”. Cela donne un avantage à l'école où “quand on a pas compris, la maîtresse, elle le réexplique avec des termes plus simples. - Et lui (Adi) ? Louise : “d'abord, il explique, et si on a pas compris, ben...”.

Même Guillaume, qui trouve que ce serait très bien si on pouvait tout apprendre à la maison et ne plus aller à l'école, apprécie que, quand “ je ne sais pas et que je met du blanc sur sa copie, la maîtresse, des fois, elle voit qu'on peut pas, elle nous aide, elle donne des indices”.

Pareil pour Sandrine qui trouve que les personnages de ces logiciels éducatifs “ils expliquent bien, sont gentils, ils nous aident”, il n'est pas question de supprimer l'école parce que “c'est mieux expliqué, il y a la maîtresse, alors on peut lui dire, si on a pas compris, qu'elle nous explique ; tandis que sur l'ordinateur on peut pas. On

peut pas dire si on sait ou pas, il peut pas nous expliquer une deuxième fois, enfin, il peut, mais c'est pas pareil, c'est moins bien expliqué”.

Environnement culturel et relation à l'école

Cependant, si cette relation privilégiée avec la maîtresse sauve l'image de l'école, ce schéma n'est pas toujours valable. Une prédisposition culturelle du milieu familial peut amener les enfants à avoir une attitude plus critique envers l'école. Pour Louise et Ella, même si elles ne croient pas qu'un jour on puisse tout apprendre avec l'ordinateur, si une telle éventualité se présentait, elles n'hésiteraient pas, elles préféreraient apprendre avec l'ordinateur ; elles iraient quand même à l'école pour... “voir les copines”. On s'attend, donc ici, que la maîtresse ne soit pas idéalisée : “des fois elle t'aide, des fois elle ne t'aide pas, ça dépend”. L'ordinateur se présente, lui, comme un substitut de la maîtresse, au moins, comme un moyen d'éviter la confrontation avec elle.

Les relations, notamment, de Louise avec la maîtresse ne sont pas des meilleures. Car, Louise n'est pas disposée à se mettre en cause, ni à reconnaître a priori l'autorité et la compétence d'autrui. Nous l'avons déjà vu à propos de l'ordinateur : lorsqu'elle se trompe dans un exercice de calcul, spontanément elle pense que c'est l'ordinateur qui s'est trompé avant de se reprendre et de reconnaître sa faute. Pour sa maîtresse, Louise “est une enfant gâtée”, et elle avoue “ne plus beaucoup la supporter”. Louise, de son côté, semble avoir quelques difficultés avec son emploi de temps, qu'elle aimerait pouvoir trouver sur l'ordinateur plutôt que de le demander à sa maîtresse, parce que “on peut voir ce (les cours) qu'on a... quand on demande à la maîtresse... elle nous a rien répondu” ; sinon, Louise aimerait que, dans la classe, la maîtresse la “laisse dessiner sur l'ordinateur”, mais “on fait un journal collectif, et quand la maîtresse n'est pas là, ben, je joue”.

Plus généralement, Louise n'est pas très contente de la manière dont est organisée sa classe informatique. Elle aimerait qu'il y ait “plus d'informatique, parce qu'en fait, ils disent qu'on en fait beaucoup dans notre classe, mais c'est pas super... si on considère dans l'année, il y en a qu'une (fille) qui se sert beaucoup de l'ordinateur, pas nous. S'il y a qu'une fille qui représente l'informatique, c'est dégoûtant”.

Louise souffre de ce déséquilibre et soupçonne sa maîtresse de favoritisme, “comme par hasard, c'est une fille spéciale qui le fait”. Alors, Louise est à l'affût de tout ce qui peut apparaître comme une alternative, et elle nous raconte enthousiaste sa visite dans un collège : “dans une classe de français, ils travaillaient sur un ordinateur, par exemple, sais pas le prof, il a dû mettre quelque chose et puis, nous, avec un logiciel, on travaillait avec eux, on travaillait sur un ordinateur, sur du

français et c'était bien parce qu'on perdait pas de temps à parler parce qu'il fallait trouver et, en même temps, au moins on s'aidait, c'est collectif en même temps, c'est pas obligatoirement "toi, tu es nul", "arrête de te faire aider par lui" et tout, et puis, de l'autre côté, y en a qui trouvent pas... le prof, il était très gentil, il les aide, voilà, c'était plus sympa de faire ça sur l'ordinateur mais, en même temps, il y avait un prof, on était tous réunis, c'est bien aussi de travailler en écrit ; il nous a dit : y a une classe qui travaille en écrit et puis, une autre qui travaille à l'ordinateur".

Finalement, malgré ses positions tranchées, Louise apprécie le travail en groupe et la présence d'un adulte à côté des ordinateurs ; ce qu'elle aimerait, c'est qu'on s'occupe davantage d'elle : "dans le BCD, il y a des ordinateurs, quand y a pas de cours, et il y a un adulte qui peut nous aider, non, moi, j'aime bien".

Ella, comme sa copine Louise, se montre plus distante par rapport à l'école dont elle se passerait bien si elle pouvait apprendre plus avec l'ordinateur. Même si elle n'a pas de comptes à régler avec sa maîtresse, de toute évidence, l'école ne la comble pas ; elle aimerait qu'il y ait "plus" partout : "qu'il y ait une classe plus grande, pour peut-être plus d'élèves, plus de fournitures, plus d'ordinateurs, et voilà". A deux reprises, elle nous dit que ce qu'elle aimerait faire d'autre à l'école et ce qu'elle aimerait changer, c'est d'avoir plus d'informatique.

Déjà, dans le texte que nous avons demandé dans la classe, elle avait mis de l'ordinateur partout. Entre autres tâches "l'ordinateur", avait-elle écrit, "sert à taper des textes pour l'école, le théâtre, la musique, et peut-être à la danse". Il est vrai que, pour sa maîtresse, Ella "est une rêveuse", voire "un peu distraite", mais elle utilise déjà l'ordinateur tous les jours et, même, plusieurs fois dans la journée. Comme le dit sa mère, "elle est à l'aise", mais est-ce vraiment étonnant pour cette fille de père informaticien et de mère biologiste.

On peut, ici, oser une interprétation de la préférence, du moins en apparence, de Louise et d'Ella pour l'apprentissage avec l'ordinateur plutôt qu'à l'école : toutes deux utilisent l'ordinateur familial avec l'aide de leur mère plutôt qu'avec leur père. Y aurait-il une compétition entre les méthodes et les modèles proposés par les deux femmes : la mère d'un côté et la maîtresse de l'autre ? Les filles auraient-elles tendance à voir la maîtresse d'un seul bloc ? Gentille ou sévère, sans jamais s'interroger sur leur propre rôle comme, par exemple, Guillaume pour qui le comportement de la maîtresse "dépend de nous (les enfants), des fois elle est vachement sympa et puis, quand elle se met en colère, elle est en colère". Quel serait le jugement des filles de notre groupe si l'enseignant était un homme ?

On connaît le rôle pédagogique des mamans auprès de leurs enfants, et leur influence sur le choix des activités. Des quatre filles de notre groupe, Ella et Louise, sont les seules à avoir une activité extrascolaire culturelle : théâtre pour l'une, dessin pour l'autre. Mais, aussi, les seules dont les mamans ont une activité de loisirs identifiée : gymnastique pour les deux. Leurs filles font, elles aussi, de la gymnastique dans un club privé, tandis qu'ailleurs, Sandrine fréquente le club de gymnastique et de l'informatique au centre de loisirs, et Lola déclare vaguement faire du sport. La maman de Sandrine est une mère au foyer et tient occasionnellement la comptabilité de son mari, menuisier. Celle de Lola est institutrice dans l'école où nous avons mené l'enquête, tandis que son père tient une petite entreprise artisanale. Là où Ella et Louise se montrent très critiques envers l'école et surtout envers leur maîtresse, Lola et Sandrine dirigent leurs critiques vers l'ordinateur et pointent ses limites.

Si, globalement, les enfants appartiennent à la même catégorie socioprofessionnelle, il existe, comme on le voit, au niveau de leurs parents, des écarts culturels, avec d'un côté les professions commerçantes, artisanales et petits cadres, et de l'autre les métiers intellectuels. Cet écart est encore plus important au niveau des mères. On se trouve, donc, avec d'une part des parents qui voient en informatique une aide complémentaire pour mieux réussir à l'école et, d'autre part, des parents qui y voient un moyen de combler les lacunes de l'école, ou alors un support de loisirs.

Ella et Louise se trouvent dans cette deuxième catégorie. Louise qui aime dessiner et jouer avec l'ordinateur ne souhaite pas pour autant faire la même chose à l'école "parce que [les activités sur ordinateur] c'est un truc personnel". On serait tenté de voir ici la marque des parents, tous deux de professions libérales (architecte, courtier d'assurances), pour lesquels le sens de l'initiative privée et la distinction des domaines privés-publics doivent, certainement avoir un sens plus prononcé que chez d'autres.

Ella aimerait, également, avoir un traitement spécifique par rapport au reste de la classe, "qu'il y ait des choses spéciales pour ceux qui ont des ordinateurs à la maison". En accord avec cette culture libérale, derrière l'intérêt pour l'ordinateur il y a davantage un fond "loisir" qu'"éducation". Déjà, les domaines d'application qu'Ella énumère dans son texte ont une forte connotation de loisirs culturels, mais aussi, dans notre entretien, des expressions comme "c'est plus rigolo" ou "je fais ça pour m'amuser" reviennent relativement souvent.

L'ordinateur : un maître muet !

Pour Ella, l'ordinateur peut nous dispenser d'apprendre des leçons fastidieuses comme l'orthographe. Apprendre l'orthographe à l'école, "ça sert pour avoir de bonnes notes", mais aussi, "quand on sera plus grands [et] qu'on sait l'utiliser" ; sauf que, "si on a un correcteur orthographique, on est pas obligés de l'apprendre".

Il n'y a pas grande différence entre l'ordinateur et la maîtresse ; on apprend avec l'un comme avec l'autre. Comment Ella trouve sa maîtresse ? "elle est gentille, une fois sur quatre on fait Internet". Comment trouve-t-elle l'ordinateur ? "il est bien, on comprend beaucoup de choses, on s'amuse avec". Elle nous dit s'ennuyer un peu plus en classe qu'avec l'ordinateur, mais surtout "ce qui change, il nous gronde pas, on peut jouer". En tant qu'instrument d'apprentissage, Ella assimile l'ordinateur à la maîtresse. Comment sait-elle que l'ordinateur a raison ? C'est une question de confiance et d'autorité : "comment je sais ? c'est comme la maîtresse, c'est-à-dire, comment on sait qu'elle a raison ? Parce que c'est pour apprendre, donc, quand il y a une faute, elle la corrige !" Enfin, qu'est-ce qui se passe quand elle donne une mauvaise réponse à l'ordinateur, serait-il sévère ? Non, "il la corrige, sinon il dit rien", et avec la maîtresse, "à l'oral, elle nous apprend un peu la faute, mais à l'écrit, comme elle a plein de feuilles à rendre, tout le monde fait une faute, elle va rien dire".

C'est un peu comme avec les notes. Ella apprécie l'ordinateur parce qu'il donne des points et qu'il ne parle pas. Sous ce rapport, Ella trouve que c'est pareil avec la maîtresse, voire mieux. En cas de faute dans un texte "la maîtresse le regarde, mais elle fait rien... des graves fautes, elle va dire que c'est pas bien ce qu'on a fait, et puis qu'on peut faire mieux. De petites, elle va rien dire. - Elle ne t'enlève pas de points ? - Si, elle enlève des points, mais elle dit rien". Ce qui importe, ce n'est pas tant la note, mais que la maîtresse ne parle pas. On évite, ainsi, la confrontation personnelle et le risque de stigmatisation, en restant dans le cadre abstrait de la notation.

Bien sûr, dans l'autre sens, en cas d'approbation ou d'encouragement, on apprécie autant les commentaires que la notation, mais là encore, la maîtresse ne fait pas le poids face à l'ordinateur. Certes, les enfants n'y ont pas songé eux-mêmes, mais ils se montrent enthousiastes devant l'hypothèse que la maîtresse puisse, en cas de réussite, leur offrir des fleurs, "ah, ouais, ça aurait été beau" (Ella) et apprécieraient quelques notes de musique à chaque bonne réponse, parce que "ça mettrait plus de gaieté" par rapport au "oui, quand tu donnes une bonne réponse" et au "non, quand tu donnes une mauvaise réponse" (Louise).

Si on peut imaginer que tous les enfants redoutent les notes ou que la maîtresse leur fasse des remarques, d'autres ont une appréhension plus positive des notes. Pour

Bastien, les notes servent “à s'améliorer, parce qu'on sait où est-ce qu'il faut s'améliorer”, et que “pour une dictée, c'est hyper important”. Ainsi, le même conclut que “quand on travaille en orthographe sur l'ordinateur, ça sert un peu à rien”, faisant allusion au traitement de texte qui corrige les fautes sans pour autant donner des notes. Même, lorsque les autres enfants mettent le système de notation de l'ordinateur sur le même plan que celui de l'école, c'est sur un mode moins conflictuel que Louise et Ella. Pour Sandrine, le principe de notation est le même entre l'ordinateur et l'école, ce ne sont que les moyens (images) qui changent. Avec l'ordinateur, on gagne “des timbres” ou “des étoiles”, à l'école, on se voit attribuer des notes : “ça revient un peu pareil, si on a une mauvaise note, eh ben, il met pas d'étoile, et les bonnes et les mauvaises notes à l'école, c'est pareil”.

La différence est que, quand on se trompe avec l'ordinateur, “y a pas d'étoile, alors il va falloir recommencer, essayer de faire bon”, tandis qu'à l'école “c'est pas pareil, on peut pas recommencer, elle (la maîtresse) te donne une note tout de suite”. Cela dit, aux yeux de Sandrine, cette sanction a, aussi, sa vertu puisque “comme ça, je peux reconnaître mes fautes, et si jamais on fait un exercice à peu près pareil, là, je peux avoir bon”.

Sans compter que les points de l'ordinateur n'ont pas le même statut que les notes de l'école : quand avec l'ordinateur nous avons la sanction d'une compétence personnelle, en classe, les notes jouent un rôle de justice “sociale” où les enfants peuvent se mesurer par rapport à leurs camarades. Ils jugent non seulement s'ils ont mérité la note, mais aussi, la justesse de celles-ci par rapport aux notes des autres : “les notes, c'est bien. Je pense que si on changeait les notes, ce serait pas juste”, nous avertit Lola.

L'ordinateur, miroir des relations dans la classe

Ainsi, le clivage éducation scolaire/apprentissage extrascolaire n'est pas tant structuré par la représentation que les enfants ont de l'ordinateur, mais par la représentation qu'ils ont des règles de l'école et de leur fonction telle que manifestée à travers la personne de l'enseignant.

La représentation que les enfants vont se faire de l'ordinateur et de son utilité, se trouve en relation étroite avec cette première représentation de l'école. Tandis que les activités informatiques scolaires renforcent le sentiment d'intégration ou d'exclusion de l'enfant par rapport à la classe, les enfants auront tendance à voir dans les pratiques domestiques un complément et une alternative à l'école selon qu'ils se sentent bien ou mal dans la classe. C'est, ainsi, qu'en cas de problèmes, l'ordinateur familial vient offrir un refuge virtuel, un monde magique.

D'un autre côté, l'ordinateur scolaire crée dans la classe de nouveaux repères, de nouvelles divisions qui réactualisent la compétition pour obtenir la reconnaissance de l'enseignant. Louise voudrait qu'il y ait plus d'heures d'informatique à l'école pour pouvoir être autonome et ne plus dépendre de sa concurrente, qu'elle pense être la préférée de la maîtresse, et à qui la maîtresse confie les tâches importantes. C'est une situation "dégoûtant[e]" comme elle dit, alors que la maîtresse pour être efficace, dans le peu de temps et avec le peu de postes de travail dont elle dispose, se doit de confier les commandes aux élèves les plus compétents.

Lola, aussi, se plaint de voir "toujours les mêmes qui font de l'ordinateur". Même si elle trouve que "c'était bien tout ce qu'on a fait (avec l'ordinateur) pendant toute l'année, c'était super bien avec la maîtresse", s'il y avait quelque chose à changer à l'école, ce serait "par rapport à l'ordinateur, je (Lola) trouve que c'est pas tout le monde qui en fait... une fois, on a fait un devoir, j'avais tapé une fois, et c'est Alisson qui avait tapé le plus, et quand on avait fait l'Europe, en histoire, et chaque fois qu'on fait des recherches, c'est toujours Margo qui fait les recherches". Pour remédier à ces problèmes, elle n'envisage qu'une solution "avoir tous des ordinateurs".

L'école en l'an... 2070

Plus que changer les activités, les enfants sont unanimes pour demander, en classe, un ordinateur personnel. Cette demande atteint un caractère symbolique avec Guillaume qui demande carrément "un ordinateur portable chacun", image idéale s'il en est de l'ordinateur individuel : "ça va nous habituer pour le travail, ça va nous rendre service après", pense-t-il. En ce cas-là, s'il faut retrouver à l'école la même chose qu'à la maison, est-ce qu'on ne pourrait pas apprendre tout aussi bien en restant chez soi.

Là, les enfants restent dubitatifs. L'école est pour cet âge un donné, un impensé et sa transformation une éventualité lointaine. Est-ce qu'à l'avenir, il n'y aura plus d'école ? "A l'avenir, non", répond Bastien, "mais, en l'an 2070, peut-être". Est-ce que tout en gardant les écoles, on pourrait tout apprendre à partir d'un ordinateur relié à Internet ? Bastien : "ah, ça j'y ai pas pensé". Mais, une fois la surprise devant notre question passée, les enfants ne manquent pas d'idées sur le sujet. Avant même qu'on ne lui pose la question, Bastien s'était laissé rêver d'une société sans école. Alors même qu'il rejetait l'usage du correcteur orthographique dans la classe - pour lui, c'était assimilé à la triche et toute la classe ne pourrait pas avoir "20/20 en moyenne générale" - il réservait l'hypothèse des textes bien présentés et bien corrigés pour plus tard : "plus tard", dit-il, "je crois que ce serait ça et, en fait, moi,

je pense que plus tard il n'y aura plus d'école, ce sera sur ordinateur. Je pense que l'ordinateur va tout révolutionner, il va prendre la place de l'école”.

Rappelons que Bastien correspond par fax avec son copain aux États-Unis et que son père est en voyage d'affaires au Japon. La révolution dont il nous parle a dans son esprit des contours plutôt précis : “à mon avis, plus tard, y aura plus [davantage] d'Internet, en fait, c'est comme si on faisait des cours par correspondance... on aura tous une imprimante en France, au moins en France, donc, en fait, le prof nous envoie un truc, on imprime, et puis on le fait, on lui émet, puis il nous corrige là-bas, et il dit si c'est bon, si c'est mauvais, il nous aide quand même”.

Comme il est inimaginable que les bâtiments des écoles disparaissent, ils pourraient servir “pour ceux qui n'ont pas de travail” ou accueillir “une école de musique”. Ce sera le cas, par exemple de son école parce que “il y aura toujours des écoles de musique, c'est impossible d'en faire par ordinateur”, conclut Bastien, qui par ailleurs prend des cours de piano. Cela dit, ce n'est pas pour la musique que lui irait à cette école recyclée, mais “pour travailler sur les ordinateurs parce que, comme on a dit, plus tard le travail sera sur ordinateur”.

4. Conclusions et perspectives

Au terme de nos entretiens avec les enfants et de l'analyse de leur production (dessin et texte), on reste marqué par la richesse de leur propos et l'intensité des sentiments qu'ils expriment vis-à-vis aussi bien de l'ordinateur que de l'école.

L'irruption de l'ordinateur dans leur classe les amène à sortir de la routine et à se questionner sur leur place parmi les camarades, et sur la relation avec leur enseignant. On ne peut pas ne pas songer à Léontiev quand il soutient que l'inconscient, contrarié par un événement extérieur, tend à se réveiller et à réorganiser ses mécanismes en une nouvelle stratégie. Ainsi, l'ordinateur réactualise les conflits, et aussi les synergies, latents, aussi bien en termes de représentations mentales chez les enfants, qu'en pratique dans la classe.

Les conditions difficiles et contraignantes dans lesquelles l'enseignant doit mettre en place l'activité informatique, l'amènent à faire des choix qu'il n'aurait pas forcément souhaités et qui ne sont pas forcément en phase avec l'esprit égalitaire de l'école républicaine. Notamment, le manque de matériel et le temps limité, étant donné l'ampleur et la complexité de la tâche, l'obligent à privilégier la partie démonstrative de l'activité par rapport à l'activité explicative et pédagogique, et à confier les opérations les plus complexes aux élèves les plus expérimentés, en vue d'une meilleure efficacité des opérations.

Il en résulte un sentiment de frustration chez ceux qui, du coup, sont tenus au rôle de spectateur. A ce niveau, ce n'est donc pas l'ordinateur en soi qui est en cause mais l'ordinateur en tant que nouveauté qui oblige à une réorganisation de l'environnement dans lequel il vient s'insérer. Le fait aussi que ce même objet puisse, en entrant dans les foyers, devenir propriété privée et remplir, du moins dans les images véhiculées par la publicité et le discours officiel, les mêmes fonctions, intensifie les réactions des enfants face à la réorganisation mentionnée.

En effet, les enfants qui disposent d'un ordinateur familial sont forcés de mesurer l'écart entre leur compétence informatique acquise à la maison et la reconnaissance que leur accorde leur enseignant. Sachant que ce dernier n'est pas toujours en mesure d'évaluer cette compétence acquise hors de la classe, si l'enfant ne sait pas la faire connaître. C'est donc, par défaut, leur compétence dans les autres matières qui prévaut.

Or, pour les enfants, il paraît important de pouvoir étaler une compétence acquise hors de l'école - quelque part, par eux-mêmes -, et dont ils constatent quelle y est

valorisée, voire survalorisée. C'est ainsi que soit l'enfant a le sentiment que cette demande est satisfaite, et il conclura à une relation harmonieuse à la fois avec l'ordinateur et l'école, soit ayant le sentiment d'être écarté, il trouvera alors refuge, dans une relation, en termes pédagogiques, privilégiée à l'ordinateur familial plutôt qu'à l'école. Cette relation privilégiée avec l'ordinateur se dirigerait exclusivement envers l'objet du conflit, ici l'école, dans la mesure où elle ne semble pas avoir d'incidence sur les autres relations sociales de l'enfant, notamment avec sa famille ou ses amis ; dans notre enquête, les enfants qui se trouvaient dans ce cas avaient la même qualité de relations familiales et amicales que les autres.

Plus généralement, exception faite des situations de conflit, l'école demeure un donné, qui ne problématise pas outre mesure les enfants. Cela dit, lorsque nos questions les amènent soit à comparer l'apprentissage avec ordinateur à l'apprentissage à l'école, soit à se projeter dans l'avenir, on voit qu'ils ne manquent pas d'idées. Dans ce jeu, l'image de l'école se trouve fragilisée, notamment en ce qui fait son autorité : la détention du savoir, la méthode pédagogique et l'évaluation des connaissances. Il reste que, si les enfants se laissent facilement aller à rêver d'un apprentissage sans école - mais quel enfant n'a-t-il pas rêvé, au moins une fois dans sa scolarité, d'une société sans école -, l'essentiel de l'école, la vie sociale, le caractère humain, est préservé, même dans les cas les plus conflictuels.

Louise, par exemple, dont nous avons vu les problèmes qu'elle avait avec sa maîtresse et avec l'activité de l'informatique, bien qu'elle pense que "si on avait un ou deux logiciels comme ça (Atout Clic) ou des logiciels comme j'ai, Hachette encyclopédie ou un truc comme Larousse, je pense que tu peux avoir une bonne éducation, parce que, là, la leçon est suffisante, les choses sont marrantes", mais elle continue, "ben, oui, je pense, mais bon, c'est aussi bien d'être à l'école, parce qu'à l'école, je vois mes copines", tandis qu'avec l'ordinateur "là, tu entres complètement dans un monde mythique, tu as pas une vraie personne qui parle, et à force, tu peux faire mal aux yeux de voir tout le temps l'écran d'un ordinateur".

C'est que le traitement spécial que, comme nous avons vu, les enfants exigent de leur enseignant, ils ne le trouvent pas pour autant chez l'ordinateur. Quand on montre à Sandrine le chat à l'écran qui représente l'instructeur s'adressant à la petite souris qui est l'avatar de Sandrine et qu'on lui demande ce qu'elle pense, elle répond : "elle parle, elle parle pas à moi, elle parle à la personne qui est là (elle montre la souris), ça peut être n'importe quelle personne, parce que tout le monde est (pour l'ordinateur) pareil". Et, il arrive même qu'on s'ennuie avec son ordinateur familial, "parce qu'on fait pas directement, on a juste à appuyer sur quelque chose, et puis ça fait tout seul... on regarde et ça fait tout seul"(Sandrine).

Pour les enfants de cet âge, l'ordinateur reste encore une machine anthropomorphe et surtout une machine ambivalente. Non seulement il marche sans qu'on sache comment, mais son fonctionnement est soumis à la fatalité des “bugs” et des plantages. Cela n'enlève rien à sa capacité à agir par lui-même et à savoir par lui-même. Ce sont ces qualités qui lui confèrent une autorité similaire à celle de l'enseignant, et légitiment sa faculté à poser des questions, à évaluer et à noter. Et si encore on pouvait dissiper le mystère des origines du savoir de l'enseignant (en expliquant, par exemple, qu'il a acquis ses connaissances à l'école), il est plus délicat d'expliquer l'origine des connaissances de l'ordinateur.

L'ordinateur demeure alors une machine mystérieuse et comme tout objet mystérieux il est à double tranchant. C'est ainsi que, dans le jeu, il devient redoutable, un partenaire dont il convient de se méfier : il exploite la moindre de nos faiblesses pour gagner la partie et n'hésite pas à tricher dès qu'on lui tourne le dos. En même temps, ce comportement n'est pas un comportement actif, mais la résultante de nos failles.

A travers cette représentation que, par rapport aux influences extérieures, nous pouvons qualifier comme la plus authentique des enfants, nous pouvons mieux comprendre l'importance qu'ils accordent aux procédures de mise en oeuvre de l'ordinateur et des logiciels, et le déploiement de leur imagination pour établir des stratégies d'action en vue de maîtriser la situation proposée par la machine.

Mais, s'il y a bien recombinaison des schèmes d'usages, selon la terminologie de Rabardel, nous doutons que le but principal visé par cette recombinaison soit dirigé vers une meilleure compréhension de l'activité, tant les fonctions pragmatiques et l'obtention de résultats par découverte de fonctions prédéfinies (soluces) sont prééminentes dans cette recombinaison. Autrement dit, il n'y a pas, dans nos observations des pratiques familiales, invention de nouvelles manières d'utiliser l'ordinateur, mais découverte de parcours alternatifs ; il n'y a pas meilleure compréhension du problème, qui tendrait à transformer l'outil en vue d'une utilisation plus efficace, mais contournement des obstacles et exploitation des failles des logiciels.

Ce type d'utilisation aboutit à une méconnaissance du fonctionnement de l'outil et malgré le haut degré d'interactivité des interfaces graphiques à un manque de communication entre l'enfant et la machine. Comme le rappellent G.-L. Baron et E. Bruillard, la communication homme-machine reste complexe, et si les nouvelles interfaces facilitent l'accès aux fonctions des logiciels, elles masquent autant les principes du fonctionnement, leur réalité algorithmique. “Elles ne peuvent

notamment rien contre le fait que les objets manipulés par les logiciels ne sont pas ceux qui apparaissent à l'écran. Les représentations internes conçues pour optimiser l'exécution d'algorithmes ne sont pas les mêmes que les représentations qui s'affichent sur l'écran" [G.-L. Baron, E. Bruillard, 1996, p. 232]. On pourrait dire que l'ordinateur ne parle pas avec le même langage qu'avec celui qu'il pense. Ce dont les enfants se plaignent le plus dans leur relation avec l'ordinateur, c'est qu'il est incapable de les comprendre.

D'ailleurs, nous avons vu avec les dessins des enfants, qu'à une exception près, ils ignorent l'interface logicielle et se focalisent sur les organes physiques de l'interaction (clavier, écran, souris). Dans les représentations graphiques comme dans nos interviews, les enfants font preuve d'ignorance du fonctionnement interne de l'ordinateur, et les quelques tentatives d'explication sont assez primaires. L'analyse des textes rédigés en classe nous conduit à la même conclusion. Il est caractéristique, par exemple, que les enfants écrivent plus souvent que l'ordinateur sert à "taper des textes" qu'à les "écrire".

Malgré la multiplication de la puissance des ordinateurs et l'enrichissement des interfaces par l'image et le son, on a l'impression que peu de progrès ont été réalisés dans ce domaine puisque, déjà en 1996, G.-L. Baron et E. Bruillard constataient que des techniques issues de l'Intelligence Artificielle pourraient permettre des avancées, mais que la reconnaissance des intentions des usagers restait un problème "largement ouvert".

Les réactions des enfants en ce qui concerne la fonction "aide" ou les différents guides d'utilisation proposés par les logiciels sont suffisamment significatives. "- Est-ce que tu fais tout ce que ce bonhomme te suggère ?", nous demandons à Guillaume en lui montrant le personnage qui apparaît à l'écran, "Non, simplement pour voir ce que c'est, sinon je ne suis pas ce qu'il dit, non... sinon, il faudra lire tout à chaque fois".

Devant un problème les enfants préfèrent "laisser tomber" ou solliciter leurs parents plutôt que l'aide de l'ordinateur. C'est là aussi qu'ils apprécient davantage l'apprentissage avec leur maîtresse à l'école qu'avec l'ordinateur, même si, en parallèle, ils sont ravis devant l'éventualité de se passer de l'école, si l'ordinateur leur permettait de tout apprendre à la maison.

Mais, nous ne pouvons pas mettre les deux idées sur le même plan, l'une relève de l'expérience (Bastien : "l'école, elle nous apprend, s'il n'y avait pas d'école, je saurais pas très bien parler, je saurais pas écrire"), et l'autre de la projection dans un avenir hypothétique. D'ailleurs, ces deux niveaux de positionnement ne sont pas exempts de

contradictions. Ce même Bastien qui nous dit que “c'est dans les livres que la maîtresse nous donne et à l'école où on peut apprendre”, et qu'en conséquence la place de l'ordinateur est “plutôt dans un lieu de la maison qu'à l'école”, c'est lui aussi qui, dans un avenir “lointain”, condamne l'école à la disparition puisque l'ordinateur “va tout révolutionner”.

Le manque de lien entre ces deux représentations on pourrait l'expliquer par l'interférence des représentations collectives dans l'environnement de l'enfant, dominées par le discours officiel sur les nouvelles technologies de l'information et de la communication. Nous avons vu combien les dispositions culturelles des parents se retrouvent dans l'attitude critique des enfants vis-à-vis de l'école, mais aussi on sait que les enfants passent beaucoup de temps devant la télévision.

Sans dire que l'irruption de l'ordinateur dans leur environnement scolaire est en soi une révolution dans les habitudes des enfants qu'ils ne peuvent percevoir que comme positive. Dans la mesure où l'école est censée les préparer pour la vie adulte, cette nouveauté représente déjà l'avenir. La présence de l'ordinateur légitime et matérialise le discours officiel.

L'espace vide qui sépare les deux niveaux de représentations nous l'avions déjà constaté dans l'analyse des textes écrits en classe : il y avait d'un côté la réalité vécue de l'ordinateur et de l'autre un ensemble de croyances sur les vertus de l'informatique, sans aucune allusion sur le processus qui permettrait de passer de l'un à l'autre. Nous avons conclu que les discours emphatiques des représentations collectives, en mettant l'accent sur les promesses futures, empêchaient la compréhension des richesses des activités et des avantages qu'on pourrait tirer d'un bon usage de l'informatique.

Mais, pour tempérer l'importance de ces discours, on pourra toujours se fier au bon sens des enfants qui a l'art de ramener un peu de réalité dans les contes de fées à l'image de Bastien qui, même le jour où il n'y aura plus d'école, s'y rendra quand même “pour travailler sur les ordinateurs, parce que plus tard le travail sera sur ordinateur”.

En attendant cette échéance, force est de constater que, malgré quelques problèmes de groupe ou d'autorité, les enfants ne se sentent pas si mal à l'école, que s'ils peuvent jouer à volonté avec l'ordinateur chez eux, il est hors de question qu'ils se séparent de leurs petits camarades de l'école, que s'ils reconnaissent qu'ils puissent apprendre seuls avec l'ordinateur, ils ont l'impression d'apprendre mieux en classe et surtout de progresser grâce aux notes et aux explications de leur enseignant.

En définitive, les enfants aimeraient bien avoir l'ordinateur et la maîtresse à la fois. C'est ainsi qu'on peut comprendre leur demande d'avoir plus d'ordinateurs dans la classe, mais aussi leur souhait de travailler en groupe. Si le maître virtuel est plus rigolo et plus généreux que l'enseignant de la classe, il s'avère néanmoins incapable de comprendre les enfants et de communiquer avec eux. Comme dit Sandrine, "il (l'ordinateur) est gentil mais il sait pas ce qu'on veut parce qu'il peut pas nous parler, il peut pas connaître ce qu'on aime".

4.1. Perspectives

Il nous paraît important à ce point de la discussion de rappeler que les remarques que nous venons d'exposer doivent être nuancées eu égard notamment à l'âge de la population étudiée. Agés de 11 ans, les représentations des enfants de notre groupe sont encore fragiles et en évolution permanente, et, naturellement, influençables par leur environnement. Cela n'enlève rien de la pertinence de l'instantané photographique, image que nous souhaiterions associer au présent travail.

Si on ne peut pas exiger des enfants de cet âge d'avoir des représentations beaucoup plus élaborées que ce qu'ils nous proposent, l'existence de situations où se manifeste une connaissance plus fine de l'informatique, aussi bien dans son aspect matériel que logiciel, devrait nous inciter à poursuivre les investigations qui permettraient d'identifier les paramètres en jeu. Aussi bien notre étude que les éléments comparatifs récoltés dans le cadre du projet "Représentation" nous montrent qu'un environnement familial permettant une plus grande familiarité avec l'ordinateur est un facteur favorisant des représentations de meilleure qualité. Cela ne signifie pas que les pratiques domestiques auraient des vertus supplémentaires par rapport à l'informatique scolaire, mais rappelle simplement le constat de bon sens que plus on est familier d'un objet, mieux on est en mesure de connaître ses caractéristiques.

De ce point de vue, l'environnement familial avec une heure de pratique par jour offre un avantage, au moins quantitatif, sur l'environnement scolaire où l'informatique occupe au plus une heure par semaine. Or, cet avantage quantitatif est souvent renforcé par l'avantage qualitatif dans la mesure où ce sont les familles disposant non seulement des moyens financiers mais également culturels qui s'équipent les premières.

D'autre part, nous avons vu les limites de la familiarisation par cette voie où la réorganisation des schèmes d'usage en des ensembles plus complexes n'arrive pas à atteindre le niveau des schèmes d'action instrumentée, c'est-à-dire une maîtrise

susceptible de donner une vision globale et d'opérer des transformations sur l'objet de l'activité. C'est à ce niveau que l'école pourrait jouer son rôle en proposant une alternative à l'autoformation opérée en milieu familial en réorientant la finalité des activités.

Lorsque les enfants, dans notre enquête, ont dit s'ennuyer avec l'ordinateur familial, ce n'était pas par manque de choix d'activités, mais par difficulté de gérer et sélectionner les activités, ou par crainte d'avoir à recommencer exactement la même en cas d'échec. "Parce que", comme dit Bastien, "je sais pas quel jeu faire et ça m'ennuie de perdre, donc je m'énerve".

Les enfants auraient tendance à mettre toutes les activités sur ordinateur sur un même niveau, qu'elles soient ludiques ou éducatives ; il est vrai que la logique qui régit les logiciels correspondants, qu'on pourrait appeler d'interaction, est commune. Là où il semble s'opérer une différence, c'est avec les logiciels dits de création (traitement de texte, dessin, etc.). Le fait que l'ensemble de ces activités s'exercent sur le même support, l'ordinateur, et aussi dans le même espace physique, le domicile, sans référent extérieur explicite (par exemple, l'école), contribue sans doute à renforcer le nivellement de la hiérarchisation des activités.

D'autre part, les enfants n'ont pas l'impression de progresser autant avec les activités sur ordinateur qu'avec celles menées en classe. Or, que veut dire progresser, dans notre problématique, si ce n'est avancer un peu plus vers l'autonomie par rapport aux outils. Mais alors, comment dans le contexte de l'informatique éducative familiale, une telle autonomie par rapport à l'outil peut-elle être envisagée, puisque l'activité n'est pas extérieure à l'instrument, mais au contraire organisée et proposée par celui-ci ? Pour répondre à l'ensemble de ces questions, trois directions de recherche nous semblent pouvoir être dégagées.

En premier lieu, un repérage des processus cognitifs mobilisés en milieu familial, nous permettrait de mieux comprendre le sens et la portée de la notion de familiarisation. En corollaire, on pourrait espérer comprendre les limites de ce type de familiarisation telles que nous les avons esquissées précédemment, mais aussi pouvoir évaluer si ces processus, ayant lieu dans des environnements sociaux privilégiés, peuvent servir des modèles et, le cas échéant, mesurer leur transférabilité dans un contexte scolaire, qui par définition ne peut tenir compte des origines sociales de chaque élève.

Une autre direction de recherche devrait, à notre avis, considérer le déroulement de l'activité informatique à l'école, la manière dont les enfants s'y projettent et le système d'évaluation des compétences des élèves. Les activités que nous avons pu

observer en école primaire ne s'appuyaient sur aucun système d'évaluation, ni en entrée, ni en sortie. Nous avons vu, parmi les élèves de notre groupe, l'expression de sentiments de frustration liés à une évaluation implicite dont les règles leur échappent. Or, si les enfants se sont exprimés jusqu'ici sur l'utilité de l'ordinateur en général, il serait intéressant de les amener à s'exprimer sur l'utilité de l'ordinateur en classe en particulier, et à l'école en général. Une telle étude de l'activité informatique en classe devrait aussi être orientée par l'ambivalence de la demande des élèves de disposer de plus d'ordinateurs - d'un ordinateur chacun -, tout en travaillant en groupe et en accordant à l'enseignant une fonction pédagogique incomparable.

Enfin, nous avons vu comment, au niveau des enfants, la représentation de l'antagonisme des pratiques privées et des activités scolaires en rapport à l'informatique, si elle était structurée par l'expérience vécue au sein de la classe, avait une portée limitée aux aspects pratiques de la question. En revanche, la globalisation du discours au niveau de l'école et de la société était marquée par les influences de l'environnement culturel, notamment, familial et médiatique auquel ils sont exposés et qui assure une fonction d'interprète du discours institutionnel.

Dans ce jeu d'interaction avec son environnement l'enfant tient un rôle potentiellement actif. C'est pourquoi il nous semble particulièrement pertinent d'étudier les conditions et les effets d'activation de ces potentiels notamment en cas de changement radical d'environnement tel que, par exemple, il se produit au passage du primaire au collège. Comment les représentations élaborées, en fin de primaire, résistent à ce changement ? Lesquelles résistent et comment se réorganisent-elles dans ce nouvel environnement ? Quelles sont les nouvelles relations que les enfants entretiennent avec l'ordinateur au moment de leur entrée en adolescence ?

A travers ces trois orientations, on pourrait espérer trouver des éléments permettant de définir les rapports constructifs qui, à notre avis, doivent régir les pratiques scolaires et les pratiques familiales de l'informatique, partant de l'hypothèse que l'informatique familiale est amenée à se généraliser, et qu'en ce cas l'école ne pourrait l'ignorer dans la programmation de la place et du rôle de l'ordinateur à l'école. Il s'agit en fait de comprendre comment on pourrait réaliser avec intelligence ce que les enfants malicieusement, mais fort justement demandent, à savoir une classe où on travaille en groupe avec un ordinateur chacun, où on apprend dans les livres et avec un enseignant compétent pour pédagogue.

5. Bibliographie

- Baron G.-L., «Des technologies “nouvelles” en éducation», in *Recherche et formation*, n° 26, Paris, INRP, juill.1998.
- Baron G.-L., Bruillard É., *L'informatique et ses usagers dans l'éducation*, Paris, PUF, 1996.
- Baron G.-L., Harrari M., *Le point de vue des élèves de collège à l'égard de l'informatique. Rapport final de synthèse des études menées en 1993 pour la Direction des lycées et collèges*, Rapport INRP 94/TECNE-0201, 1994.
- Baron G.-L., «Informatique et enseignement», in Baron G.-L., Paoletti F., Raynaud R. (sous la direction de), *Informatique, communication et société*, Paris, INRP, L'Harmattan, 1993.
- Beauvois J.-L., Dubois N., Doise W. (sous la direction de), *La construction sociale de la personne*, Grenoble, PUG, 1999.
- Bideau J., Houdé O., Pedinielli J.-L., *L'homme en développement*, Paris, PUF, 6e édition, 1998.
- Breton Ph., *L'utopie de la communication*, Paris, La Découverte, 1992.
- Breton Ph., *La tribu informatique*, Paris, Métailié, 1990.
- Bruillard É., «Informatique et éducation : quels liens entre connaissances et technologie ?» in Agostinelli S. (sous la direction de), *Comment penser la communication des connaissances*, Paris, L'Harmattan, 1999.
- Bruner J., ... *car la culture donne forme à l'esprit*, Paris, Eshel, 1991.
- Bruner J., *Le développement de l'enfant. Savoir faire, savoir dire*, Paris, PUF, 1983.
- Cartron A., Winnykamen F., *Les relations sociales chez l'enfant*, Paris, Armand Colin, 2e édition, 1999.
- Doise W., Mugny G., *Le développement sociale de l'intelligence*, Paris, InterEditions, 1981.
- Dumartin S., Mignard F., «L'informatique à la maison : une diffusion sensible mais encore très ciblée», *Insee Première*, n° 629, Janvier 1999.
- Durand R., «Éléments de l'histoire des langages de programmation et de leurs concepts», in Baron G.-L., Paoletti F., Raynaud R. (sous la direction de), *Informatique, communication et société*, Paris, INRP, L'Harmattan, 1993.
- Educational Multimédia Task Force-MM1045, Representation, *Modélisation conceptuelle initiale*, Deliverable 05, WP04, INRP, Juillet 1999.
- Educational Multimédia Task Force-MM1045, Representation, *Elaboration de l'approche méthodologique concernant les études de cas*, Deliverable 04, WP04, INRP, Juin 1999.

- Educational Multimédia Task Force-MM1045, Representation, *Représentations, modèles et modélisation ; implications sur les stratégies éducatives et sur les processus d'apprentissage : synthèse bibliographique*, Deliverable 01, WP02, INRP, Janvier 1999.
- Erikson E. H., *Adolescence et crise, la quête de l'identité*, Paris, Flammarion, 1972.
- Evanghelou A., Pélissier N., «Présupposés cognitifs de l'organisation en réseau et coopération virtuelle : de la théorie descriptive aux projets de nouvelle société», in Agostinelli S. (sous la direction de), *Comment penser la communication des connaissances*, Paris, L'Harmattan, 1999.
- Freinet C., *Bandes enseignantes et programmation*, Cannes, Bibliothèque de l'école moderne, 1964.
- Galifret-Granjon N., *Naissance et évolution de la représentation chez l'enfant*, Paris, PUF, 1981.
- Guide des technologies de l'information*, revue Autrement, n° 63-64, nov. 1984.
- Jodelet D., «Représentations sociales : un domaine en expansion», in Jodelet D. (sous la direction de), *Les représentations sociales*, Paris, PUF, 6e édition, 1999.
- Jouët J., Pasquier D., «Les jeunes et la culture de l'écran. Enquête nationale auprès de 6-17 ans», in Pasquier D., Jouët J. (sous la direction de), *Les jeunes et l'écran*, Réseaux, n° 92-93, Paris, Hermès, 1999.
- Komis V., «Discours et représentations des enfants autour des mots informatique et ordinateur», *Revue de l'EPI*, n° 73, 1994.
- Laguerre C., *École, informatique et nouveaux comportements*, Paris, L'Harmattan, 1999.
- Léontiev A., *Le développement du psychisme*, Paris, Editions sociales, 1976.
- Lester J., «Intelligent virtual teachers», in *Le numérique intégral*, Actes du Forum Imagina, Paris, INA, 1998.
- Lévy P., *L'intelligence collective*, Paris, La Découverte, 1994.
- Linard M., *Des machines et des hommes*, Paris, L'Harmattan, 1996.
- L'industrie du multimédia éducatif*, Les dossiers de l'audiovisuel, n° 86, Paris, INA, juil-août 1999.
- Lipiansky E. M., *Identité et communication*, Paris, PUF, 1992.
- Livingstone S., «Les jeunes et les nouveaux médias. Sur les leçons à tirer de la télévision pour le PC», in Pasquier D., Jouët J. (sous la direction de), *Les jeunes et l'écran*, Réseaux, n° 92-93, Paris, Hermès, 1999.
- Luquet G.H., *Le dessin enfantin*, Paris, Delachaux et Niestlé, 1991.
- Maragoudaki G., *L'apprentissage, considération psychologique* (Η Μάθηση, ψυχολογική θεώρηση), Athènes, Héraclitos, 1980.

- Moscovici S., «Des représentations collectives aux représentations sociales : éléments pour une histoire», in Jodelet D. (sous la direction de), *Les représentations sociales*, Paris, PUF, 6e édition, 1999.
- Mucchielli A., *L'enseignement par ordinateur*, Paris, PUF coll. "Que sais-je ?", 1987.
- Nanard M., «Le multimédia, de l'âge artisanal à l'âge industriel», in Agostinelli S. (sous la direction de), *Comment penser la communication des connaissances*, Paris, L'Harmattan, 1999.
- Nanard M., «Les hypertextes : au delà des liens, la connaissance», *Sciences et techniques éducatives*, vol. 2 - n° 1/1995, pp. 31-59.
- Nora S., Minc A., *L'informatisation de la société*, Paris, La Documentation française, 1978.
- Papert S., *Jaillissement de l'esprit, ordinateurs et apprentissage*, Paris, Flammarion, 1981.
- Piaget J., *La représentation du monde chez l'enfant*, Paris, PUF, 9e édition, 1999.
- Piaget J., Inhelder B., *La psychologie de l'enfant*, Paris, PUF, coll. "Que sais-je ?", 11e édition, 1984.
- Piaget J., Inhelder B., *La représentation de l'espace chez l'enfant*, Paris, PUF, 4e édition, 1981.
- Piaget J., *La psychologie de l'intelligence*, Paris, Armand Colin, 1947.
- Picard R., «Toward agents that recognize émotion», in *Le numérique intégral*, Actes du Forum Imagina, Paris, INA, 1998.
- Rabardel P., *Les hommes et les technologies*, Paris, Armand Colin, 1995.
- Rouquette C., «La percée du téléphone portable et d'Internet», *Insee Première*, n° 700, Février 2000.
- Rouquette C., «L'informatique : une technique assimilée par les jeunes générations», *Insee Première*, n° 643, Avril 1999.
- Seguin S., «Electronique domestique. Les nouveaux lieux d'achat», *Insee Première*, n° 634, Février 1999.
- Stoetzel J., *La psychologie sociale*, Paris, Flammarion, 1978.
- Théry G., *Les autoroutes de l'information*, Paris, La Documentation française, 1994.
- Turkle S., *Les enfants de l'ordinateur*, Paris, Denoël, 1986.
- Valade B., *Introduction aux sciences sociales*, Paris, PUF, 1996.
- Vygotsky L. S., *Pensée et langage*, Paris, Éditions sociales, 1984.

6. Annexes

Voir les annexes