



HAL
open science

L'enfant et les technologies éducatives : le design au service d'une pédagogie de l'inter-action

Laura Forcisi Anastasio

► **To cite this version:**

Laura Forcisi Anastasio. L'enfant et les technologies éducatives : le design au service d'une pédagogie de l'inter-action. Art et histoire de l'art. 2016. dumas-01432560

HAL Id: dumas-01432560

<https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-01432560>

Submitted on 11 Jan 2017

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.

L'enfant et les technologies éducatives

L'enfant et les technologies éducatives

Le design au service d'une pédagogie de l'inter-action

Le design au service d'une pédagogie de l'inter-action

Le design au service d'une pédagogie de l'inter-action

Technologies éducatives

Interaction

Technologies éducatives

Le design au service d'une pédagogie de l'inter-action

L'enfant et les technologies éducatives
Le design au service d'une pédagogie de l'inter-action

L'enfant et les technologies éducatives

Le design au service d'une pédagogie de l'inter-action

Proposé par Laura Anastasio Forcisi
Sous la direction de Pierre-Damien Huyghe

Mémoire de Master 2 Recherche Design, Média, Technologies
Spécialité Design et Environnements

Paris 1 Panthéon-Sorbonne - L'ENSCI-Les Ateliers - Télécom ParisTech

2015 - 2016

Table des matières

5 Introduction

Un changement de rationalité : la raison computationnelle

9 Les technologies intellectuelles : une influence sur les modes de pensée

11 La raison computationnelle

12 De l'outil à l'appareil

15 Le manuel scolaire numérique comme outil d'apprentissage

16 **Enquête n°1 : Entretien avec un éditeur de manuel scolaire**

31 Des difficultés d'affranchissement

32 Dépasser le conservatisme

35 **Enquête n°2 : Inventaire et analyse des interfaces numériques d'apprentissage pour l'acquisition de la lecture et du récit : quatre applications ludo-éducatives**

44 Spécificités de la matière numérique

45 **Illustrations** Partie 1

Les technologies intellectuelles digitalisées : des outils pervasifs

49 Des mutations cérébrales

51 Un apprentissage superficiel

52 L'ambiguïté de l'hypertexte : une logique de report

54 L'ambiguïté de l'hypertexte : une logique exploratoire

56 **Illustrations** Partie 2

Des objets-pour-penser-avec

61 Seymour Papert : une ode à la technologie

62 Contre l'assistantat éducatif

64 Tout agir n'est pas un acteur

66 Le design d'interaction au service de l'apprentissage

68 **Enquête n°3 : Observation des rapports entre enfant - numérique - apprentissage en milieu éducatif dans une classe élémentaire équipée de tablettes tactiles**

80 L'apprentissage syntone de la Tortue

81 Faire sens et faire sien

82 De la pédagogie simultanée aux pédagogies actives : John Dewey et Maria Montessori

89 **Illustrations** Partie 3

Faire cohabiter des rationalités : apprendre avec des « interfaces tangibles »

95 Des interfaces tangibles : l'importance de la manipulation

96 Archivage d'intuitions : la pratique du *Mood Board*

97 **Illustrations** Partie 4 - Vers le projet

100 Conclusion

105 Ressources

109 Remerciements

111 Résumé

Introduction

Ce projet de recherche s'inscrit dans la continuité de ma formation. Normalienne agrégée d'arts appliqués, j'ai d'abord effectué un Diplôme Supérieur d'Arts Appliqués à l'école Boule, en design produit en travaillant sur des jeux entre numérique et tangible. J'ai été de plus en plus sensibilisée au numérique à différents moments de ma formation : lors de mon DSAA où je tâchais de penser les spécificités de la matière numérique (je demandais comment enrichir les jeux traditionnels ? Quelles sont les vertus des deux supports et comment les faire cohabiter ?), lors de la préparation pour l'agrégation d'arts appliqués à l'épreuve d'option Nouvelles Technologies et Création par Anthony Masure qui m'a permis de construire un panorama des outils numériques, et pour finir depuis août 2015 j'accompagne la Fondation Internet Nouvelle Génération (Fing) qui me permet, entre autres, d'affiner mon expertise dans le domaine. La Fing mène diverses expéditions sur les mutations liées aux technologies et à leurs usages (la plus connue est Mes Infos qui questionne l'usage des données), je collabore avec eux sur le projet FuturEducatif qui vise à construire de nouveaux imaginaires collectifs et à proposer des actions concrètes pour transformer l'école en 2035 en se plaçant du point de vue de l'expérience des différents acteurs. Ces centres d'intérêts pour l'enfant, les processus d'apprentissage et les technologies numériques se poursuivront en thèse dès septembre prochain au sein du laboratoire Paragraphe à Paris 8, dans l'équipe Conception, Création, Compétences et Usages (C3U) sous la direction de Françoise Decortis.

L'intégration de technologies numériques au milieu éducatif bouleverse les manières d'apprendre, d'appréhender et de s'appropriier les savoirs pour l'enfant d'âge scolaire (de six à onze ans). L'accès au savoir a été révolutionné depuis une quinzaine d'années par l'arrivée de nouveaux outils parmi lesquels le Web, les moteurs de recherche ou les encyclopédies participatives, l'apprentissage se fait évidemment de plus en plus au sein d'environnements numériques. Néanmoins, les systèmes éducatifs

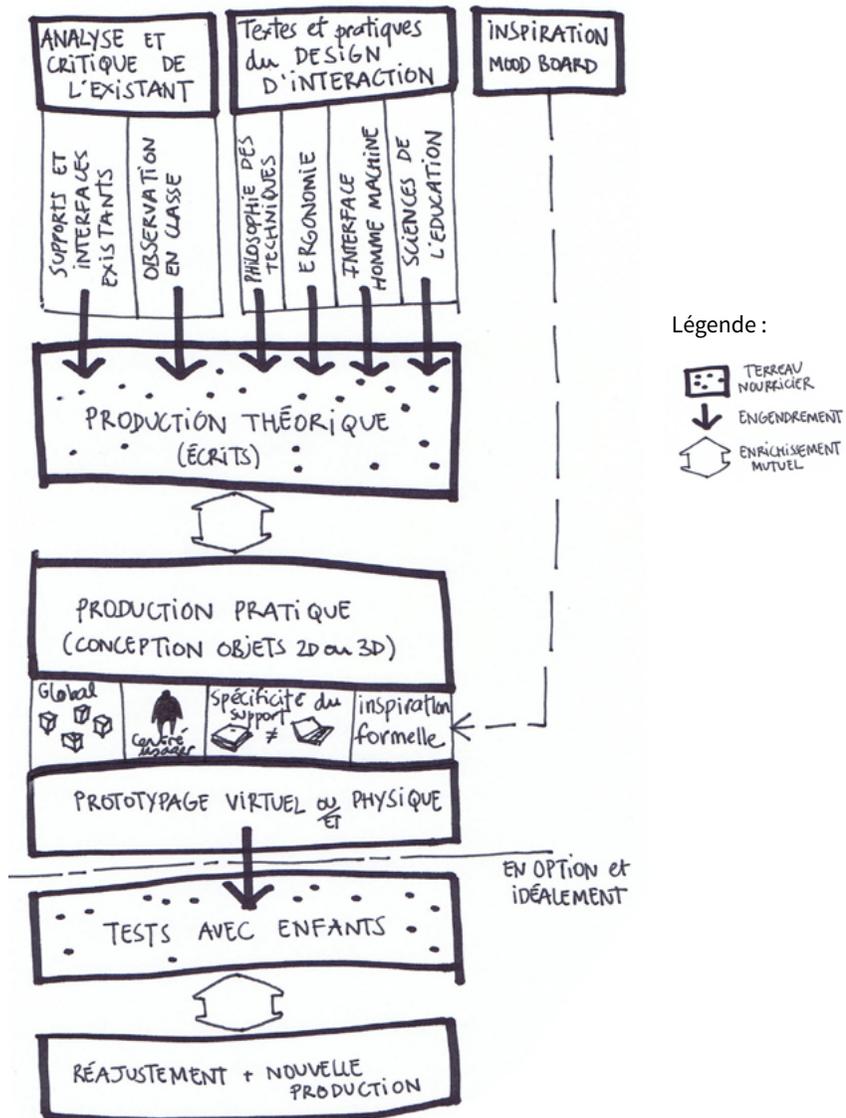
restent dans une logique de préservation des outils et des modalités d'apprentissage, alors que les outils numériques offrent la possibilité de rendre l'élève plus acteur de son apprentissage grâce à divers composants propres à la matière numérique. Ces bouleversement des modalités d'apprentissage par les technologies numériques s'accompagnent de bouleversements culturels, cognitifs et sociaux, qui rendent difficile la constitution d'un avis juste et éclairé sur les bienfaits, ou méfaits, du numérique pour la pédagogie. Les opinions sont partagées, et parfois très catégoriques, elles nécessitent d'être objectivées et nuancées. Des publications, comme l'Avis de l'Académie des sciences *L'Enfant et les Écrans*, tentent d'explicitier ce passage d'une culture du livre à une culture des écrans, d'une culture de l'un à une culture du multiple, sans oublier de pointer le changement de notre structure synaptique qui accompagne l'usage de ces interfaces numériques. En bref, il advient de nombreuses mutations engendrées par les supports et les outils numériques d'apprentissage auxquelles le designer doit être intégré pour créer une relation entre les technologies et l'utilisateur-enfant.

1 *Tablettes pour les enfants : le décryptage de médecins*, Emission Soir 3 du 20 décembre 2014, avec Serge Tisseron et Edwige Antier [En ligne] http://www.francetvinfo.fr/economie/tendances/video-tablettes-pour-les-enfants-le-decryptage-de-medecins_777553.html [Consulté le 21/05/2016].

Cependant, nous n'assistons pas seulement à un passage du papier à l'écran, mais à des aller-retours permanents. Il ne faut pas parler de remplacement mais de complémentarité et de cohabitation. Cette complémentarité est d'autant plus importante du point de vue psychologique. Un psychiatre comme Serge Tisseron affirme qu'il ne faut pas se cantonner aux tablettes tactiles et autres outils numériques sous peine d'une déficience du développement psycho-moteur, il est important de continuer à convoquer les différents sens de l'enfant ainsi que l'usage de ses dix doigts¹. En pensant des interfaces hybrides, le designer peut ouvrir de nouvelles possibilités d'action et aller vers ce que nous nommons une pédagogie de l'inter-action. L'ambition de ce travail de recherche est alors de concevoir des « outils » pédagogiques (autres que le « cartable » ou la « trousse » numérique proposés avec les manuels interactifs) à cheval entre plusieurs rationalités, et qui peuvent ancrer et rendre appropriable certaines connaissances et compétences (ici narratives et rédactionnelles). Il s'agit de voir l'influence des technologies dans l'acquisition et l'appropriation des savoirs chez l'enfant, en s'intéressant aux interfaces d'apprentissage ainsi qu'aux usages qu'elles conditionnent. C'est une recherche

inscrite dans une réflexion globale sur l'apprentissage à travers le prisme du design d'interaction, en se plaçant à la jonction de plusieurs disciplines où mon rôle est de faire le lien entre sciences cognitives, sciences de l'éducation, et interaction homme-machine. Sur un temps plus long, il serait également intéressant d'établir un dialogue enseignant-designer plus poussé que le permet l'enquête immersive de ce mémoire.

La méthodologie de la recherche mise en place pour ce travail est la suivante :



Partie 1

Un changement de rationalité : la raison computationnelle

Tout comme l'écriture et l'imprimerie, le numérique bouleverse tous les aspects de la vie. Les technologies numériques sont particulièrement déterministes quant à notre manière de penser mais également à notre manière d'apprendre. L'acte de penser, qui comprend la compréhension d'une idée, sa structuration et son expression, s'avère être un composant essentiel de l'apprentissage. Néanmoins, les technologies ne sont pas à envisager exclusivement sous l'angle technique. Du point de vue du design il convient de voir comment la forme et le fonctionnement d'un artefact déterminent des usages, et ouvrent, ou non, des disponibilités. Qu'en est-il des artefacts pédagogiques ? Sont-ils plus proches de l'outil ou de l'appareil ? Nous verrons comment une interrogation sur le statut de l'outil nous permet de poser des typologies d'interfaces d'apprentissage comme des applications ludo-éducatives ou encore tel le manuel scolaire numérique, dans lequel domine encore un certain conservatisme.

Les technologies intellectuelles : une influence sur les modes de pensée

Le rôle structurant de la technique sur l'apprentissage est indéniable, toute interface, numérique ou non, modèle les formes à venir et en détermine la communication. Notre intérêt se porte sur les technologies intellectuelles, communément définies comme un outil permettant une extension des capacités intellectuelles ou cognitives de l'être humain, en ce qu'elles apportent à l'apprentissage. Nous les entendrons au fil de ce mémoire comme des « outils » aidant à apprendre.

L'écriture accomplit exactement cette extension des capacités intellectuelles ou cognitives que le cerveau ne peut réaliser seul. Au regard des propos de l'anthropologue Jack Goody dans *La raison graphique*, nous voyons que par l'écriture il y a une transformation de la nature-même des processus de connaissances : « dans des conditions sociales et technologiques qui peuvent varier, l'écriture favorise des formes spéciales d'activité linguistique et développe certaines manières de poser et de résoudre des problèmes : la liste, la formule et le tableau jouent à cet égard un rôle décisif »¹. L'écriture permet la mise en place d'une pensée logique et rationnelle : il est désormais possible d'examiner un énoncé en détail, de le prendre comme un tout, de le décomposer, de l'extraire de son contexte, etc. Ces manipulations du texte étaient auparavant impossible sans les outils de pérennisation du tracé. Néanmoins, « l'écriture transforme nettement et de plusieurs manières la nature de la pratique du langage »², en évacuant l'ambivalence et l'ambiguïté de l'oralité, ces systèmes d'écritures peuvent se transformer en classifications rigides, tel un formalisme. En effet, la matrice fixe du tableau contraint le contenu par la hiérarchie et l'assignement à une position unique, tout comme l'organisation catégorielle de la liste ou le rapport d'équité de la formule, ce « formalisme propre à l'écriture ne se soucie guère de la souplesse du langage parlé, il en dénature le contenu et en engendre un autre »³. Pour Jack Goody, les technologies intellectuelles seraient plutôt à entendre

¹ GOODY Jack, *La raison graphique. La domestication de la pensée sauvage*, Paris, Minuit, coll. Le sens commun, 1979, p. 267.

² *Ibid.*, p. 143.

³ *Ibid.*, p. 197.

comme des modes de stockage et d'enrichissement du savoir, elles sont la condition même de tout « progrès de la connaissance »⁴ conditionnant en quelque sorte la forme de cette connaissance. En rendant possible une pensée logique, elles contribuent à la formation d'une nouvelle aptitude intellectuelle.

4 *Ibid.*, p. 103.

Au delà du tableau de la liste et de la formule, la carte ou l'horloge feraient elles aussi partie des technologies intellectuelles. Nicholas Carr, dans son ouvrage *Internet rend-il bête ? Réapprendre à lire et à penser dans un monde fragmenté*, regroupe les outils utilisés par l'homme en quatre catégories selon la manière dont ils décuplent notre « pouvoir ». Nous trouvons des outils qui décuplent notre force physique au delà de ce que le corps humain est capable d'accomplir comme le marteau, la charrue ou l'avion. D'autres outils accroissent le degré de perception et la sensibilité comme le microscope nous permettant d'observer avec précision ou tout appareillage auditif pour entendre avec une plus grande portée. La troisième catégorie correspond aux outils agissant sur la nature comme les pesticides ou la pilule contraceptive. Enfin la catégorie qui nous intéresse ici, les technologies intellectuelles qui « comprennent tous les outils dont nous nous servons pour étendre ou soutenir nos capacités mentales »⁵ rejoignent certains points de Goody, elles comprennent la recherche ou le classement d'information, l'articulation des idées ou encore la transmission. Selon Carr, l'horloge est pour le temps ce que la carte est pour l'espace, toutes deux stockent et transmettent des informations en « conditionnant » une certaine manière de voir et de penser. L'ordinateur, Internet ainsi que diverses technologies numériques rentrent dans ce champ des technologies intellectuelles.

5 CARR Nicholas, *Internet rend-il bête ? Réapprendre à lire et à penser dans un monde fragmenté* [2010], trad. de l'anglais par Marie-France Desjeux, Paris, Robert Laffont, 2011, p. 18.

6 LEVY Pierre, *Les Technologies de l'intelligence : l'avenir de la pensée à l'ère informatique*, Paris, Seuil, coll. Points Sciences, 1999, p. 89.

A la suite de ces éléments, il est possible de compléter la définition d'un point essentiel : ces technologies n'auraient-elles pas pour particularité d'agir sur notre perception ? « Comment et pourquoi différentes technologies intellectuelles donnent-elles naissance à des styles de pensée distincts ? »⁶ s'interroge Pierre Lévy en focalisant son regard particulièrement sur l'hypertexte. Chaque technologie intellectuelle véhicule une pensée particulière : l'écriture rend possible logique et décorticage, le livre compose selon un schéma linéaire, l'hypertexte permet

la mise en réseau et la sérendipité. Qu'en est-il des interfaces numériques d'apprentissage, qui font indéniablement parties de ces technologies intellectuelles puisqu'elles véhiculent et « conditionnent » un contenu éducatif ?

La raison computationnelle

Les interfaces numériques d'apprentissage engendrent des mutations sur notre manière de penser. Elles font parties de ce que nomme Bruno Bachimont les « techniques de la pensée », à savoir ces techniques qui nous aident à nous exprimer, à construire une réflexion et à la structurer.

A la manière dont l'écriture a engendré une certaine rationalité et une domestication de la pensée, le numérique produit lui aussi une rationalité que Bruno Bachimont résume au calcul. Dans *Le sens de la technique : le numérique et le calcul*, il pose que tout médium, support, dispositif n'est pas uniquement une structure matérielle, mais qu'il participe à la genèse et à la détermination de la signification et du contenu. Bachimont cristallise ces concepts dans ce qu'il nomme une théorie du support, « toute connaissance repose sur une inscription qui en est la condition de possibilité »⁷ ainsi, toute variation dans l'inscription entraîne une variation dans la connaissance à interpréter. La connaissance évolue en même temps que son support, il ne faut pas la considérer comme un objet fini mais plutôt comme une dynamique. Un même contenu textuel lu sur un livre papier introduira probablement une linéarité, alors que ce même contenu lu sur un écran avec des hyperliens permettra une mise en réseau. Ce lien entre le support et la connaissance n'a cessé d'évoluer depuis l'arrivée de l'écriture, mais depuis plusieurs années on note une accélération de cette mutation des supports d'inscription avec le numérique : on est passé de « la spatialité du plan de la feuille de papier » au « temps calculé de l'algorithme »⁸, nous sommes à un stade de reconfiguration.

⁷ BACHIMONT Bruno, *Le Sens de la technique : Le Numérique et le calcul*, Paris, Encre Marine, coll. A Present, 2010, p. 106.

⁸ BACHIMONT Bruno, « De l'hypertexte à l'hypotexte : les parcours de la mémoire documentaire », dans LENAY Charles et HAVELANGE Véronique (dir.), *Mémoire de la technique et techniques de la mémoire*, Toulouse, Eres, coll. Technologies, Idéologies, Pratiques, 1999, p. 195-225.

Cette rationalité engendrée par l'utilisation des diverses interfaces numérique est nommée par Bachimont « raison computationnelle » (du latin *computatio* qui veut dire calcul). Il s'agit d'une inscription dans et par le calcul, où toute unité de contenu se voit vidée de sens et est désémantisée. A l'instar de la raison graphique, la raison computationnelle repose elle aussi sur l'écriture, mais sur l'écriture dynamique et calculatoire du numérique. Bachimont propose des équivalents numériques aux systèmes classificatoires posés par Jack Goody : le programme comme équivalent de la liste, en instaurant un déroulement systématisé ; le réseau comme équivalent du tableau, tel un tableau dynamique qui tisse des liens entre les lignes et les colonnes ; la couche comme équivalent de la formule, faisant abstraction des calculs nécessaires à l'affichage.

L'approche de Bachimont est fondée sur les outils que nous utilisons pour apprendre et pour penser au sens large. Il conclut son ouvrage en s'interrogeant sur d'autres systèmes classificatoires encore non nommés comme le schéma, auquel il trouve l'équivalent de la maquette numérique. Lorsque Bachimont cherche à dépasser les systèmes proposés par Goody, nous voyons que le travail d'analyse des différents médias numériques n'est pas encore exhaustif. Les caractéristiques majeures de la raison computationnelle, que sont le calcul, la systématisme et la prévisibilité, s'appliquent au numérique en globalité. Techniquement ils reposent bien sur ces caractéristiques, néanmoins à chaque fois qu'un nouveau support est utilisé il véhicule toujours de nouveaux usages qui lui sont spécifiques, des usages différents selon s'il s'agit d'un outil ou d'un appareil notamment.

De l'outil à l'appareil

Historiquement, la notion d'outil remonte au mythe de Prométhée durant l'Antiquité. Lors de la distribution des qualités confiées par Zeus, Epiméthée oublie les hommes. Pour racheter la faute de son frère, Prométhée vole le feu sacré de l'Olympe pour

le donner aux hommes. Le feu est un outil permettant de créer d'autres outils, l'homme sans qualités pourra alors évoluer grâce aux outils qui viennent le compléter, si ce n'est le suppléer. La spécificité de l'homme est d'être « hors de lui »⁹, il évolue grâce à un processus d'extériorisation.

En se basant sur les propos de Pierre-Damien Huyghe lors de la conférence *Définir l'utile*, nous pouvons poser les différentes notions qui gravitent autour de la notion d'outil : l'instrument, l'outil lui-même, la machine et l'appareil. L'instrument représente l'objet le plus servile, sa définition dans le CNTRL (« objet fabriqué en vue d'une utilisation particulière pour faire ou créer quelque chose, pour exécuter ou favoriser une opération. ») nous permet d'aller dans ce sens puisqu'il est question d'exécution et d'utilisation spécifique, ne laissant ainsi aucune ouverture et disponibilité quant à l'utilisation de l'objet. Huyghe le pose comme un « objet qui remplit servilement une commande, un objet conçu par des ingénieurs, en vue de répondre au « il faut absolument », des objets fonctionnels qui rentrent dans la pratique tel que vous ne pouvez pas ne pas les utiliser comme ils sont prévus »¹⁰. « Instrumenter, c'est employer dans un seul sens »¹¹, instrumenter revient à faire rentrer un outillage dans une relation de service basé sur l'exécution (à l'exception de l'instrument de musique qui soulève un problème de dénomination, nous devrions plutôt parler d'« appareil de musique », car apprendre à jouer d'un instrument nécessite un temps long et souvent fastidieux, la relation que l'utilisateur entretient avec lui est complexe « on ne se sert pas d'un instrument de musique, on travaille avec lui »¹²).

9 STIEGLER Bernard, *La Technique et le Temps*, tome 1. *La faute d'épiméthée*, Galilée, coll. La philosophie en effet, 1994, p. 201.

10 HUYGHE Pierre-Damien, « Définir l'utile », conférence à l'Institut Français de la Mode, 5 avril 2011, [En ligne], <http://www.ifm-paris.com/fr/ifm/mode-luxe-design/conferences-publiques/podcasts/item/660-definir-lutile.html>

11 HUYGHE Pierre-Damien (dir.), *L'art au temps des appareils*, Paris, L'Harmattan, 2006, p. 26.

12 HUYGHE Pierre-Damien, « Définir l'utile », *op.cit.*

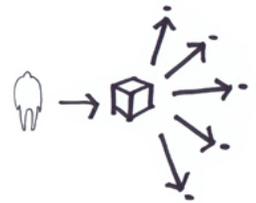


L'outil à la différence de l'instrument suppose une mémorisation, un processus d'intériorisation-extériorisation du vécu. En effet en se basant également sur la définition du CNTRL (« objet fabriqué, utilisé manuellement, doté d'une forme et de propriétés physiques adaptées à un processus de production déterminé et permettant de transformer l'objet de travail selon un but fixé »), les termes d'utilisation manuelle induisent la compréhension d'un geste. Lors de discussion au cours du séminaire de méthodologie avec Huyghe, nous avons pu aborder la notion d'outil chez Leroi-Gourhan. Ce dernier montre que l'être humain a une spécificité

morphologique : il est un être bipède dont la musculature est limitée et la mâchoire rentrée. La mâchoire rentrée lui permet alors de développer la parole, et la posture debout lui permet de libérer deux membres de la locomotion. L'homme va progressivement s'accomplir par la parole (sa capacité de parler) et par le geste (sa capacité à prendre en main). Le geste et la parole sont alors intimement liées, l'un n'évoluant pas sans l'autre. En effet, il n'y a d'outil qu'à partir du moment où les médiations sont stockées, où elles sont transmises et enseignées à une autre génération, l'outil suppose la mémorisation de sa fonction et de sa structure. Sa transmission par héritage fait de lui un objet culturel. L'outil ne serait alors pas simplement un prolongement provisoire du corps humain : il s'agit d'un objet mis au monde par l'humain et qui fonde la possibilité d'effectuer des gestes, c'est un intermédiaire chargé de vécu entre la main et le monde.

La machine quant à elle représente une force motrice non produite par le corps, elle est d'ordre sur-humaine.

Et enfin une quatrième catégorie, qui n'est pas des moindres : celles des appareils. Appareiller revient à rendre réglable, contrairement à l'outil ou à l'instrument qui ne proposent qu'un seul et unique sens de maniabilité. L'exemple de l'appareil photographique non automatisé pris par Huyghe est démonstratif de cet aspect. En effet, l'appareil photographique offre un panel de réglages à l'utilisateur, qui a la possibilité de déterminer la vitesse d'obturation, le diaphragme, la sensibilité, etc., : sa fonctionnalité n'est pas univoque mais plurivoque. Il y a une certaine ouverture de l'objet grâce à la place laissée à l'humain. Comme tout est réglable, chaque choix ouvre un certain nombre de possibilités pour les autres. L'appareil photo n'impose pas une manière de prendre des photos, mais offre une multitude de manières de photographier dont l'utilisateur décide. Comme pour la chaîne HI-FI, « chaque décision prise sur une possibilité de réglage ouvre un champ de possibles »¹³.



13 *Ibid.*

Le manuel scolaire numérique, ou plus largement les diverses interfaces d'apprentissage, devraient-elles être du côté de l'objet qui remplit une fonction (donc de l'instrument) ou de l'objet

ouvrant une disposition (donc de l'appareil) ? Quelles sont les différentes typologies d'interfaces numériques d'apprentissage existantes ? Nous en verrons trois au cours de cette recherche : le manuel scolaire numérique (enquête n°1), les applications ludo-éducatives (enquête n°2) et un exemple de robotique pédagogique avec Seymour Papert (Partie 3). Dans un premier temps, qu'en est-il du manuel scolaire, outil d'apprentissage par excellence, par rapport à cette mise en disposition ?

Le manuel scolaire numérique comme outil d'apprentissage

Le manuel scolaire demeure l'outil d'apprentissage par excellence. Nous pouvons définir l'ouvrage didactique qu'est le manuel scolaire¹⁴ numérique, en l'état actuel, comme un outil et non comme un appareil grâce aux éclairages fournis par Pascale Gallou Directrice éditoriale - Développement numérique chez la maison d'édition Hatier. En effet, des contraintes techniques mais aussi culturelles demeurent. Lorsqu'en 2004 Hatier proposait aux enseignants un modèle très éloigné de ce que nous connaissons du manuel scolaire, il s'agissait de « manuels numériques appelés à l'époque les multi manuel, qui étaient des versions en ligne un peu déstructurées des manuels papier, c'est à dire qu'on retrouve l'offre de contenu du manuel mais c'était pas présenté du tout sous forme de double page, c'était présenté sous forme de séquence de cours et le prof pouvait soit utiliser les séquences que Hatier lui proposait soit il avait accès à un petit éditeur où il pouvait rajouter des docs à lui, changer l'ordre des documents... ». Au final, les enseignants étaient perdus et réclament un modèle plus proche du manuel papier. Au niveau technique, en ce qui concerne Hatier, le format e-pub comporte des contraintes, il n'est en effet pas possible de proposer un format e-pub *refluable*¹⁵ du fait de la complexité des manuels (multi-colonage, documents de natures variées). Le-pub *fixed-layout*¹⁶ est alors une obligation, qui contribue à un certain conservatisme du manuel papier et des modalités d'apprentissage traditionnelles. Le cas du manuel scolaire numérique et son passage progressif du papier à l'écran sont détaillés dans l'enquête qui suit.

14 Le manuel scolaire est à entendre au sens d'un ouvrage didactique, donnant accès aux connaissances exigées par les programmes. Il s'agit d'un outil polyvalent devant satisfaire l'enseignant, l'élève et le parent, et pouvant être utilisé en classe comme à la maison, collectivement comme individuellement. Il agrège des contenus variés : éléments visuels et textuels, leçons et exercices.

15 *Refluable* signifie redimensionnable.

16 *Fixed-layout* signifie avec une mise en page fixe.

Enquête n°1 : Entretien avec un éditeur de manuel scolaire

Pascale Gallou la Directrice éditoriale - Développement numérique de Hatier a accepté de me recevoir. L'entretien s'est déroulé mercredi 18 mai 2016 dans les locaux de Hatier durant une heure. En voici la transcription :

Bonjour, je vous remercie de me recevoir aujourd'hui, c'est très aimable de m'accorder un créneau. Actuellement au sein de mon master 2 en design, j'effectue un travail de recherche sur les outils numériques et l'apprentissage chez l'enfant. Le manuel scolaire est l'outil d'apprentissage par excellence, c'est pour cela que je souhaitais vous poser quelques questions sur sa conception. Avant de commencer, est-il possible que j'enregistre notre échange pour des raisons de transcription dans mon mémoire. On va commencer.

Quelles sont les étapes de création d'un manuel scolaire destiné à être imprimé ?

Je ne suis pas la meilleure personne pour vous en parler mais je connais quand même le sujet. Donc ça part de la constitution d'une équipe d'auteurs, cela peut être pas mal de temps en amont de la publication puisque on a pas toujours une équipe formée sous le coude, dans l'édition scolaire un des caractéristiques est que c'est une édition de commande, on ne reçoit pas des manuscrits qu'on édite. On travaille donc avec des équipes d'auteurs qu'on recrute par différents biais.

Uniquement avec des enseignants ?

C'est indispensable qu'il y ait des enseignants qui enseignent, qui sont des gens de terrain, qui sont un peu la caution du savoir-faire pédagogique, ils ont besoin d'être au plus près des pratiques pour pouvoir proposer des outils qui conviennent. Après on peut avoir des inspecteurs d'académie, ou des directeurs de collection qui ont un rôle un peu plus dans la hiérarchie ou dans l'administration. On peut avoir à la marge des spécialistes pour traiter d'un sujet un peu complexe, en maths on peut faire appel à un chercheur, mais c'est à la marge, le gros de l'équipe c'est toujours des enseignants qui enseignent soit en

lycée, soit en collège, soit en primaire en fonction du niveau du manuel. Donc constitution de l'équipe d'auteurs ; après il y a tout un travail qui est fait autour des programmes pour analyser les programmes qui sont publiés au bulletin officiel, et qui sont la trame de ce que va être le contenu de l'ouvrage ; définition d'une ligne éditoriale ; après création d'un chapitre type qui va être testé en table ronde puisque tous les nouveaux concepts sont testés auprès d'enseignants. On tient compte des principaux retours pour faire évoluer le concept et retravailler des parties

Sous forme de table ronde, cela signifie que ce n'est pas testé en classe ?

Non, ça a pu nous arriver, surtout en primaire, de tester une méthode avec un petit groupe d'enseignants sur une année mais on ne fait pas ça souvent.

Faute de temps, ou car cela n'est pas nécessaire ?

En fait ce n'est pas évident pour les enseignants, il faut vraiment s'appuyer sur quelqu'un de très volontaire pour pouvoir utiliser une méthode qui est en même temps un peu expérimentale. C'est peut-être plus facile en primaire car ils utilisent déjà plein d'outils différents, des cours qu'ils se constituent eux-mêmes, des photocopies d'ouvrages, alors qu'en secondaire c'est plus compliqué. En tout cas on teste et on recadre le concept, et après on part en production (étapes classiques de manuscrit : maquette, mise en page, recherche iconographique, négociation des droits, relecture, et phase de promo autour de l'envoi des spécimens).

Pour toute la partie production, quels acteurs sont associés ?

Le travail de l'éditeur est de coordonner toute l'équipe, donc effectivement il y a un gros travail entre les auteurs-enseignants et l'éditeur en charge du manuel. Un travail de fond, de contenu, un travail de calibrage, car parfois il faut couper, de définition de tout un ensemble de choses pour respecter la charte qui a été mise en place, et après il y a des iconographes qui travaillent, ils vont aller chercher tous les documents iconographiques. Il y a des maquettistes, des illustrateurs, des cartographes. Et l'éditeur qui coordonne tout ça. Sachant que dans cette coordination il y a aussi la partie budget et planning à respecter.

Quelle est la durée de la partie production ?

Je dirais de novembre à fin mars. Sachant que les manuels doivent être bouclés fin mars car ils sont envoyés en spécimen aux enseignants, ils doivent arriver au retour des vacances de Pâques dans les établissements pour que les choix s'effectuent en juin. Et pour un ouvrage qui sort en mars, on est dessus depuis quasiment un an. Les auteurs commencent à travailler réellement pendant l'été, ce qui est aussi compliqué c'est comme nos auteurs sont enseignants ils travaillent et donc la période de l'été est celle où ils ont un peu de temps pour produire et travailler sur le manuscrit pendant l'été. A la rentrée on fait les tests et on recadre.

Généralement se sont des groupes de combien d'enseignants ?

Ça dépend des manuels, ils ne sont jamais tout seuls. Sur des manuels de physique-chimie en lycée c'est arrivé d'avoir des équipes de quinze auteurs, et puis parfois on a des équipes restreintes de trois-quatre auteurs. C'est un peu variable.

Comment s'est fait le passage au manuel numérique ? Y-a-t-il eu un élément déclencheur ?

Ça fait très longtemps qu'on fait du numérique chez Hatier, les premiers manuels numériques on les a fait aux débuts des années 2000. Il y a eu un élément déclencheur, il y en a eu plusieurs, il a commencé à y avoir des expérimentations dans différentes régions de France sur le manuel numérique, et l'équipement d'élève en ordinateurs portables. Donc ça été le cas des Landes en 2001, qui a équipé tous ces élèves de troisième d'un ordinateur portable, donc l'équipement avait besoin de ressources. Et en 2003-2004 c'était les Bouches du Rhône, ça a créé un besoin et donc une offre derrière, beaucoup d'éditeurs ont commencé à faire des propositions numériques dont Hatier. Au début on avait des solutions, qui n'étaient pas des solutions standards. On avait des offres qui pouvaient être différentes en fonction des manuels, c'est à dire qu'on avait des typologies de proposition qui n'étaient pas les mêmes, autant en histoire géographique comme ils travaillent beaucoup sur les documents on a privilégié un aspect banque de ressources.

Où l'enseignant vient piocher dedans ?

Oui c'est ça, on avait mis à disposition tous les documents du manuel qu'on avait indexé et classé par catégorie, donc il arrivait sur une espèce de moteur de recherche où il pouvait sélectionner « je veux une photo sur ce thème ».

Quelles étaient les autres typologies ?

En français c'était sous forme de site web et c'était des séquences autour de textes avec des exercices et des pistes d'exploitation pour l'enseignant, on avait en math aussi une base d'exercice. En gros on avait essayé de trouver des concepts qui se prêtaient le mieux à la discipline. Ça c'était pour les Landes. Pour les Bouches du Rhône quelques années plus tard, on a développé nos premiers manuels numériques appelés à l'époque les multi manuel, qui étaient des versions en ligne un peu déstructurées des manuels papier. C'est à dire qu'on retrouve l'offre de contenu du manuel mais c'était pas présenté du tout sous forme de double page, c'était présenté sous forme de séquence de cours et le prof pouvait soit utiliser les séquences que Hatier lui proposait soit il avait accès à un petit éditeur où il pouvait rajouter des docs à lui, changer l'ordre des documents...

C'est vrai qu'on retrouve la double page encore beaucoup aujourd'hui...

On la retrouve beaucoup aujourd'hui ce n'est pas un hasard, on était justement plusieurs éditeurs à arriver avec une proposition vraiment très différente du manuel papier et ça a complètement déstabilisé les enseignants. Il y a eu deux facteurs qui ont précipité la chute de ce modèle là. Déjà on avait fait le choix du en ligne, à l'époque on disait que les ENT allaient se généraliser et donc on misait la dessus, le en ligne est une réponse à pas mal de chose : il n'y a pas de problème d'installation, on capitalise sur des structures qui existent déjà dans les établissements. Mais il faut la connexion et ça ne s'est pas généralisé, dans beaucoup d'endroits ce n'est pas possible de faire une proposition de cours en ligne, autant les profs sont connectés à 100% pour préparer leur cours. Le deuxième écueil, notre proposition était sans doute un peu trop en avance pour l'époque (2004), le repère de la double page, l'organisation d'un manuel autour de chapitres, d'éléments extrêmement connus étaient pas retrouvés dans notre version numérique, du coup les profs étaient un peu perdus, ils avaient

l'impression qu'il fallait une technicité ou une formation particulière pour en tirer parti. La fois d'après en 2009, tous les éditeurs sont revenus avec un modèle de double page avec des ressources complémentaires accrochées à ces double pages. Ce qui est complètement paradoxal, c'est à dire quand on est arrivé avec une offre loin du manuel on nous l'a reproché et quand on arrive avec l'offre en double page on nous dit qu'on fait du pdf.

Je n'avais pas connaissance de vos propositions en 2004, c'est vrai qu'il y a un conservatisme du manuel papier avec les mêmes codes graphiques, les compositions, cela reste très proche...

On essaie d'avoir d'autres modèles, mais ce dont on s'est rendu compte depuis quinze ans, c'est que ça n'a pas pénétré le marché de manière satisfaisante, ça reste le truc en plus sur lequel on a pas forcément de crédit pour acheter, où il a toujours des problèmes techniques qui perdurent, l'usage n'est pas optimisé, et finalement l'usage principal que font les enseignants de ces manuels c'est la vidéo projection très basique ou ils utilisent très peu les fonctionnalités avancées. Mais en revanche ils sont assez friands de ressources complémentaires qu'on propose (vidéo, animation), plus en mettra plus ils seront contents.

Car ils peuvent venir piocher et ne nécessitent pas un gros effort technique

Oui c'est ça, ils ont juste à appeler les documents, et c'est tout. L'usage est aujourd'hui encore relativement basique, les enseignants qui sont passés au dessus de notre offre ne les satisfait pas car ils n'ont pas envie d'être tributaire d'un outil dans lequel ils sont enfermés pour faire leurs cours. En même temps ce pourcentage d'enseignants est relativement restreint.

Au delà de la baisse du poids des cartables, quel est l'objectif principal du manuel scolaire numérique ?

Clairement, même s'il n'y a pas encore de marché, pour les éditeurs ce sont des questions stratégiques, on ne peut pas se tenir à l'écart des évolutions que sont les tablettes depuis qu'elles sont là (pas tellement les smartphones ce n'est pas du tout notre cible). On se dit que les élèves vont avoir des tablettes et que les enseignants continueront à être équipés en ordinateur, donc on essaie d'avoir des

offres qui vont dans ce sens là, et puis on est bien conscient qu'il y a une valeur ajoutée avec le support numérique. C'est le cas en langue, on peut intégrer dans un support numérique tous les éléments qu'on mettait avant dans des cd audio. Pour la prononciation, les élèves peuvent s'enregistrer, il y a quand même pas mal d'intérêt. En math il y a tout un travail sur des outils de géométrie, en physique chimie on peut faire des simulations sur des expériences qu'on ne peut pas faire en classe qui sont soit dangereuses soit coûteuses. Il y a toute une part de chose qui ne viennent pas se dupliquer par rapport à l'offre papier, qui permettent de faire des choses que le papier ne peut pas. Ça nous on en est convaincus, il faut qu'il y ait une complémentarité des supports, même si aujourd'hui cette complémentarité elle n'apparaît pas toujours, parce que justement le principe de base est qu'on repart du manuel et qu'on vient l'enrichir de contenus. Mais ça nous paraît aussi important parce qu'on a des établissements, même s'ils sont aujourd'hui rares, qui explorent la piste du tout numérique, c'est à dire qui n'achète plus de papier, il faut quand même avoir le manuel, on ne peut pas avoir que des contenus en plus. Les élèves ont besoin d'un référentiel, d'avoir des traces écrites.

Je lisais pour les cas du tout numérique, il faut veiller que à ce que l'enfant ait encore accès au manuel le soir pour les devoirs notamment, souvent l'ordinateur ou la connexion sont compliqués entre 18 et 20 heures...

C'est sur que c'est un frein justement au tout numérique. Dans certains établissements ils règlent le problème en disant que les élèves n'ont pas besoin du manuel le soir, qu'il la consulté dans des salles informatiques, dans ce cas il n'y a pas d'uniformité chaque établissement décide de sa politique.

Quel est votre avis dessus : complémentarité papier numérique ou numérique 100% ?

Nous on est plutôt pour la complémentarité parce que le numérique 100% n'est pas viable tant qu'on a pas du haut débit partout, il y a pleins d'obstacles techniques. Et il y a un problème d'ordre économique, dans l'esprit de certaines personnes équiper en numérique coûte moins cher qu'équiper en papier, ce qui est pas vrai. Il y a plein de coûts cachés au numérique, déjà la production, quand on achète un manuel les couts sont pas forcément importants car nous on paye

des droits sur les manuels numériques, ça coûte cher à produire et et après il y a tous les coûts de maintenance informatique, nous ce sont des contenus qu'on héberge, tous les ans il faut payer les hébergement de ces ressources. Et on est plutôt pour la complémentarité car il y a des choses pour lesquelles le papier reste plus pratique, écrire sur un manuel numérique même avec la trousse à outil avec un stylo c'est moins pratique que le papier.

J'étais en observation dans une école primaire dans le 15e, ils utilisent Adobe Voice pour inventer des histoires, mais les enfants d'eux mêmes prennent leur ardoise pour écrire leur texte dessus et ensuite l'enregistrer sur Adobe Voice...

Oui ils ont besoin d'écrire. En revanche, je crois qu'on va arriver vers des manuels allégés, ils devraient être allégés avec l'essentiel, et dans une version numérique des compléments. Alors qu'aujourd'hui il y a cette sensation de superposition, mais je pense que c'est temporaire.

Quelles ont été les modifications dans le processus de conception du manuel (nouvelles étapes de conception, nouveaux acteurs, etc.) ?

C'est un peu compliqué de faire bouger les lignes dans le côté papier. Aujourd'hui dans le processus, on sait qu'il y aura du numérique mais sur la phase de production on est sur des étapes assez séparées. On fait le manuel papier puis on fait le manuel numérique. Il faut savoir que depuis quelques temps on est passé à une technologie autour de l'e-pub, c'est dire qu'on édite nos manuels en version e-pub. Nous on a fait le choix pour produire l'e-pub de partir du pdf, sachant qu'on peut partir soit du pdf soit de Indesign. Le pdf c'est l'étape finale de l'aboutissement du manuel. On est dans des étapes différentes. Pourquoi on a du mal à faire bouger les lignes ? Parce que déjà aujourd'hui on a 99% de notre chiffre d'affaire sur le manuel papier, ça reste l'enjeu principal. On a des contraintes comme être prêts fin mars, les manuels scolaires c'est des maquettes très compliquées où on est parfois dans la dentelle, c'est à dire qu'on fait des maquettes de chapitres mais on peut avoir des exceptions et donc on a du mal à automatiser des processus de production dès lors qu'on est sur des choses très artisanales, parfois c'est construit double page par double page. Il y a une exigence de rendu et de forme qui est aussi importante pour faire passer

les choses, d'où l'importance d'avoir une maquette claire, compréhensible, si on s'adresse à des sixièmes ils sont quand même encore petits. Il y a un travail extrêmement important sur le fond et la forme qui fait que tout ce travail prend du temps et on peut pas dégrader cette qualité pour produire plus vite du numérique. Donc ça reste deux choses distinctes, même si en conception quand ils travaillent sur un chapitre ils se disent « tiens il faudrait trouver une vidéo sur ce thème », « tiens cette carte faudrait la rendre interactive », ils pensent déjà aux médias qui vont venir enrichir la version numérique.

Y-a-t'il d'autres acteurs sur la partie numérique ?

Oui, nos e-pub se lisent dans un reader qu'on développe avec le groupe Hachette qui s'appelle Educadoc. Il y a tout un travail de graphisme, d'ergonomie, de fonctionnalité qui a été fait pour ce reader, sachant qu'il est unique et que tous les manuels viennent se lire dedans. Donc le travail principal il est fait plus au niveau de l'outil de lecture plutôt qu'au niveau des e-pub, car ils ont les têtes du papier. En venant enrichir tout le contenu numérique, on a des contenus pédagogiques pour les profs, parce qu'on fait la version élève et la version enseignant pour les aider dans la préparation de leur cours. Et après il y a un responsable de production qui va diriger toute la production numérique, la fabrication de ces e-pub, les évolutions du lecteur, qui va être un peu le chef d'orchestre de cette production numérique, qui travaille avec trois chefs de projets numériques, qui elles réalisent les ressources additionnelles, travaillent avec les éditeurs pour faire les scénarios des animations, s'occuper des enregistrements quand il y a des textes à enregistrer.

Des designers sont-ils intégrés à vos équipes ?

Non, il n'y a pas de designers. Car cela ne nécessite pas un temps plein, cela ne veut pas qu'il n'y en a pas, ils sont externes. Quand par exemple on crée des animations on travaille avec trois-quatre sociétés qui nous mettent à disposition des développeurs, des intégrateurs ou des infographistes, et là il y a toujours au préalable la création d'une animation type qui va permettre de charter les choses, sur les pictos, qui sont des détails qui vont être repris sur l'ensemble de la production. Là ce sont typiquement les designers de ces sociétés qui font des

propositions. Il y a toujours un travail de charte et d'ergonomie, mais pas fait en interne. On travaille aussi de façon saisonnière.

Pourquoi proposer des manuels interactifs « enrichis » et « standards » ?

Aujourd'hui cette différence se gomme de plus en plus, il faut savoir que cette année, on est dans des années de réforme au niveau des programmes. On a une réforme inédite qui s'applique pour le cycle 4 et le cycle 3 qui est tous niveaux toutes matières confondues. Ça n'est jamais arrivé, d'habitude on a des mises en application décalées, on a la sixième une année, la cinquième une autre année, là c'est tous niveaux. C'est un peu compliqué, il a fallu faire des choix, on ne peut pas faire 4 bouquins sur des maths, du français... en une année là où on en fait un d'habitude. Il a fallu faire des choix et le ministère a un peu étalé en disant qu'il y aurait des choses applicables à la rentrée 2016, mais ils ont mis des priorités dans les ordres d'achats, et puis les établissements n'ont pas de crédit pour acheter tous les manuels. Donc c'est compliqué comme situation, en même temps il y a un grand plan numérique qui a été annoncé qui consiste en la mise à disposition de banques de ressources gratuites pendant trois ans pour ces deux cycles et dans toutes les disciplines. Ces banques de données sont alimentées par les éditeurs suite à un appel d'offre lancé par le ministère fin 2015, avec quinze lots qui correspondaient à quinze binômes cycle-matière. Les éditeurs qui voulaient, répondaient à ces appels d'offres, Hatier a eu deux lots math et allemand cycle 4. Tout ça pour dire que cette année va être importante, chaque éditeur rivalise de services aux enseignants pour emporter le morceau en proposant des versions numériques enrichies plus plus, ou sur certaines offres des manuels gratuits pour les enseignants sous réserve d'adoption. Donc cette année la plupart de nos titres sont des manuels enrichis. Sur nos manuels précédents, les choix qu'on a pu faire où on ne faisait pas d'enrichi était sur des collections qui n'étaient pas phare chez nous. On mettait la priorité sur des collections avec de forts enjeux ou avec une forte appétence pour le numérique.

Quels sont les usages spécifiques au support numérique que l'on ne retrouve pas dans le manuel imprimé ?

Je vous ai donné quelques exemple tout à l'heure : en physique avec des

simulation, en math avec les logiciels de géométrie, en langue avec tout ce qui tourne autour du travail audio, en géographie des cartes interactives, en histoire des cartes animées aussi autour de l'histoire des arts. Travailler aussi autour de ce qui est interdisciplinaire, travailler des réflexions ou des activités interdisciplinaires. Après il y a tout le travail en autonomie de l'élève qui est favorisé, donc leur faire faire des exercices avec envoi de score à l'enseignant, pour suivre le niveau de l'élève voire l'orienter vers des contenus spécifiques en fonction de ses résultats.

Comme les exercices auto corrigés ?

Oui, voilà des éléments qui favorisent l'autonomie de l'élève dans l'apprentissage. On a mis aussi dans les manuels d'histoire-géographie des éléments pour les révisions. Sur chaque chapitre il avait accès à un récapitulatif du cours en audio, une synthèse de cours audio. Des élèves ont une mémoire plus auditive que visuelle, on leur mettait aussi un extra des documents les plus essentiels du chapitre sous forme d'un petit diaporama, ça leur permettait de les alimenter aussi en outils de révision.

On entend souvent parler de complémentarité des versions numériques et imprimées, est-ce le cas chez Hatier ? Ces versions sont-elles conçues simultanément ou successivement (version imprimée puis adaptation vers la version numérique) ?

On en a aussi un peu parlé, on le perçoit vraiment comme une complémentarité même si les versions sont plutôt produites successivement aujourd'hui. C'est aussi lié à l'e-pub, je ne sais pas si vous connaissez les caractéristiques de l'e-pub ?

On doit pouvoir changer le police de caractère, sa taille...

Ça c'est dans l'e-pub *refluable*, redimensionnable. En fait il y a deux types d'e-pub, l'e-pub *refluable* et l'e-pub *fixed-layout*, qui veut dire qui fixe la mise en page. Le *refluable* est très adapté pour la littérature, c'est à dire quand vous avez un livre avec un texte du début jusqu'à la fin c'est très facile de grossir la police...

Sauf que si on a des images en parallèle ça devient plus compliqué...?

Voilà, ça va de pair avec les exigences de mise en page de nos ouvrages, on a des tableaux, on a du multi-colonage. Les maquettes sont si complexes qu'on est obligé de fixer la mise en page et on ne peut plus jouer sur ce type de chose. Alors on joue sur d'autres avantages, si je suis sur mon lecteur, je clique sur ce document et il s'affiche en plein écran, je peux mettre mon ouvrage en simple page en tournant la tablette. On a d'autres avantages, on ne peut absolument pas passer d'une maquette compliquée à un e-pub qui va se redimensionner. Ce sont des choses qui vont évoluer dans le temps.

Des outils numériques accompagnent-ils le manuel (du type « trousse numérique ») ?

Oui on a une palette graphique qui permet d'avoir un stylo, un stabilo, de tracer des traits, des flèches, mettre des caches, des formes, d'encadrer, d'entourer.

Est-ce utilisé principalement par l'enseignant ou par l'élève ?

Surtout par l'enseignant, et en vidéo-projection. Rien n'interdit l'élève de l'utiliser mais il y a moins d'intérêts. En vidéo-projection, le prof peut commenter la lecture d'un tableau, il peut masquer une partie d'un document pour le découvrir petit à petit.

Savez-vous si les enseignants utilisent d'autres contenus numériques que ceux fournis par le manuel ? Hatier en développe-t-il ?

Oui, même si on a pas toutes les infos. Beaucoup utilisent des ressources qu'ils trouvent sur internet. Là on a des discours différents, ils nous disent qu'il y a énormément de choses gratuitement sur internet, alors on va pas acheter des manuels numériques qui sont chers. Déjà il y a des histoires de droits, après on trouve sans doute beaucoup de chose mais c'est pas forcément caution de qualités, d'exactitude, d'homogénéité. Ils vont trouver un doc sur un site académie mais ils n'auront pas son pendent. Et puis c'est très chronophage, l'avantage de la proposition éditoriale, elle a été sélectionnée, elle est fiable, exhaustive sur tout le programme. Après ils utilisent quelques sites, comme Sésamath pour les maths par exemple.

En tout cas, c'est un besoin pour les enseignants de venir compléter le manuel ?

Il faut savoir qu'ils fonctionnent déjà beaucoup comme ça, même s'ils utilisent un manuel en priorité ils ont toujours besoin de compléter car ils estiment qu'un chapitre n'est pas traité comme ils ont l'habitude de le traiter, ils le traitent soit avec un autre manuel soit avec un cours qu'ils se sont fabriqués au cours des années. En général ils sont déjà butineurs et agrègent pas mal de ressources. Le numérique leur offre une source d'alimentation supplémentaire. Nous, en plus du modèle du manuel, on est en train de développer des banques de ressources où là on répond à une demande qu'on entend depuis plusieurs années : l'attente des enseignants d'avoir des banques de ressources dans lesquelles ils puissent venir piocher des contenus et les intégrer dans leurs propres cours, ce qu'ils peuvent difficilement faire avec les manuels numériques car dans le manuel numérique ils ne peuvent pas extraire. Ils s'estiment un peu prisonnier.

On voit dans le primaire des salles de classes avec des posters, des fiches mémo, etc...

Oui ça c'est beaucoup dans le primaire, il y a une diversité de supports très importante. On en propose, par exemple aujourd'hui une méthode de lecture c'est un manuel, des livres jeunesse, des livres de lecture, des cahiers d'écriture, des compléments pour le prof. Des méthodes, c'est jamais un outil, c'est toujours un pack d'outils. Pour le secondaire on va proposer des banques de ressources.

L'enseignant a-t-il la possibilité de modifier le manuel comme :

- *intégrer des fichiers extérieurs* : non, mais ça va l'être prochainement.
- *extraire des éléments du manuel* : non.
- *modifier des éléments textuels* : non.
- *créer de nouvelles pages* : oui.

La modularité du manuel numérique est-elle un critère pour Hatier ?

Au delà des contraintes qu'on a sur les droits, on est bien sûr pour une utilisation la plus souple possible des supports qu'on propose, on a bien conscience de l'importance que le prof puisse intégrer ces contenus. Aujourd'hui c'est plus un problème technique, mais on va développer des choses qui vont aller dans ce

sens, on est toujours à l'écoute du terrain et preneur d'axe d'amélioration. On ne veut pas imposer un modèle.

Mon travail de recherche se focalise sur les interfaces d'apprentissage destinées à l'enseignement de la lecture et du récit, quel est votre avis sur les applications ludo-éducatives comme CosmoCamp ou The Amazing Quest ?

Je ne connais pas ces applications.

CosmoCamp est une application tablette qui favorise la lecture, certains mots sont remplacés par des pictogrammes, ou bien l'enfant peut enregistrer des fragments de l'histoire avec sa voix. Disons quel est votre avis sur les applications ludo-éducatives ?

On trouve qu'il y en a des très bien, après notre avis est un peu compliqué. On a fait plusieurs incursions en jeunesse, c'est pas que c'est un autre métier, mais il y a énormément de concurrence, ça coûte très cher de développer une appli, et pour être visible il faut dépenser quasiment autant en marketing qu'en développement. Et il faut arriver avec des collections d'applications pour être plus visible, il faut la plupart du temps être Android et IOS, ce qui veut dire payer deux développements. Il faut se vendre à l'internationale, ce qui est difficile car on a un programme en face.

En terme de conception et production c'est compliqué, et en terme de gain pour l'élève ?

Je pense que ça peut être un plus, en le combinant à d'autres supports. En mon sens ça ne va pas révolutionner l'apprentissage, ni supplanter tout ce qui existe aujourd'hui. En revanche pour certains enfants ça peut être un déclencheur et aider des enfants qui ont des troubles dyslexiques. Mais on a décidé d'arrêter cela car c'est une équation économique compliquée.

Et intégrer des contenus un peu plus ludiques dans le manuel scolaire ?

C'est un débat qu'on a. On a des réactions très contrastées des enseignants, c'est très compliqué car on est obligé de parler au plus grand nombre. A la limite on va faire plutôt du parascolaire, du contenu qui peut être utilisé par l'enfant en autonomie ou à la marge dans les créneaux de soutien personnalisé. Mais

l'intégrer tel quel c'est un peu risqué et être à coté des programmes, car on est la caution. Ça ne nous empêche pas d'avoir des approches plus ludiques, il y a quelques années nous avons fait la collection « Tout savoir » sous forme de jeux pour consoles Nintendo, sur cinq ou six titres.

Donc le ludo-éducatif est complémentaire mais séparé. Y a-t-il des phases de veille destinées à enrichir/diversifier les usages du manuel ?

Oui, on a un réseau de dix délégués pédagogiques qui travaillent en région dont l'activité principale consiste à être nos intermédiaires terrain. Ils visitent à longueur d'année les établissements scolaires et rencontrent des enseignants, font des enquêtes, font des démos du numérique, nous trouvent des auteurs, et nous remontent tous les échos qu'ils peuvent avoir positifs ou négatifs. C'est le thermomètre du terrain, les contenus, les attentes, les pratiques, donc on est en permanence au contact via ce réseau. Et il y a toutes les enquêtes qu'on mène, qui sont des enquêtes sous forme de table ronde ou de questionnaire. On peut par exemple faire une grande enquête sur « pratiques du numérique en français collège ». On est sans arrêt en train de tester et de voir ce qui est attendu.

Selon vous, ne trouvez-vous pas qu'il y a encore un certain conservatisme des codes du manuel scolaire imprimé dans la version numérique ?

C'est pas de notre fait. En lien avec les retours que nous avons, et si les éditeurs ont tous une approche similaire, il n'y a pas de mystère, c'est ce qui est attendu. Après ça ne veut pas dire qu'il y a 100% des enseignants qui attendent ça mais c'est la majorité. Il faut qu'on parle au plus grand nombre. Les changements prennent beaucoup de temps, on a des signes encourageants avec le plan numérique, les équipements, il y a une forte incitation côté institution.

Tout à l'heure vous m'avez parlé de ce modèle expérimenté en 2004, y-a-t'il des modèles d'entre deux ?

On a fait un manuel de SVT allégé en parallèle de la base de données et de ressources dont je parlais, et dans la version spécimen du prof en regard des documents imprimés sur le papier il trouve un numéro, qu'il peut taper sur la

base de données et trouver ce document. Il peut utiliser ce document pour projeter ou l'intégrer à un PowerPoint à lui. Donc il n'est plus dans la forme du papier, simplement on a découpé chacun des documents, on l'a indexé avec des mots clés, on a rajouté des documents complémentaires. On explore ce type de piste.

Merci beaucoup pour ces renseignements et pour votre disponibilité !

Des difficultés d'affranchissement

Le conservatisme du manuel scolaire, dû à des raisons culturelles comme techniques, n'est pas un exemple isolé. Nous pouvons parler de mimesis technologique, au sens où l'entend Anthony Masure à propos de diverses interfaces de lecture dites « numériques ». Masure s'appuie sur l'application Ipad Apple Ibooks où « le texte s'ouvre comme dans un livre papier, avec les doubles pages marquées par un pli en ombre portée. Le doigt sur l'écran tactile peut effleurer les pages, les corner, etc. »¹⁷ exactement comme si l'expérience se déroulait sur un livre papier. L'application Ibooks résume très bien le cas des autres interfaces numériques de lecture (Kindle, Adobe Acrobat Reader, etc.), « la conception de la lecture numérique s'incarne aujourd'hui dans une quasi-vidéo d'un livre imprimé »¹⁸, la page écran n'est au fond qu'une transposition littérale de la page papier (avec l'ajout de fonction tel « rechercher un mot » ou « zoomer »).

Ce phénomène s'avère être plus large, la mimesis technologique ne débute pas avec les interfaces de lecture, mais se manifeste à l'arrivée de chaque nouvel objet technologique. Un temps d'acceptation, plus ou moins long, est toujours nécessaire. Le designer travaille justement à cette acceptation, il vient découvrir ce qui couvre l'invention technique, il travaille à la rendre perceptible. Le cas du clavier de la machine à écrire est démonstratif de ce frein culturel, « au lieu d'être une force de progrès, la technologie représente un élément de fixité »¹⁹. Seymour Papert nomme cette difficulté d'affranchissement le phénomène QWERTY. En effet, sur les machines à écrire les touches de la première ligne se lisent QWERTY, cette disposition venait du fait que les touches se coinçaient entre elles. Suite à diverses avancées techniques, ce problème de blocage fut résolu, or la disposition des touches du clavier demeura identique. Malgré des avancées techniques, c'est le modèle mimétique qui domine. La forme ou la structure persiste, nous pouvons parler de survivance des supports ou plus précisément des codes de ces supports.

Pour Papert, nous perpétons ce conservatisme pour le livre,

¹⁷ MASURE Anthony, « Ipad et Mimesis », article rédigé dans le cadre du CREDE, Journée d'étude à propos de László Moholy-Nagy, juin 2010, [En ligne], <http://www.anthonymasure.com/articles/ipad-mimesis> [Consulté le 20/04/2016].

¹⁸ *Ibid.*

¹⁹ PAPERT Seymour, *Jaillissement de l'esprit : ordinateurs et apprentissage* [1981], trad. de l'anglais par Rose-Marie Vassallo-Villaneau, Paris, Flammarion, coll. Champs, 1999, p. 47.

pour l'automobile, pour l'ordinateur, mais cela est parfaitement normal : « quand apparait une nouvelle technologie, on s'en sert d'abord pour faire avec son aide ce qu'on avait toujours fait auparavant, d'une manière simplement un peu différente.

20 *Ibid.*, p. 51.

Il a fallu des années pour que les automobiles soient conçues comme des automobiles, et non comme des « voitures à chevaux sans chevaux »²⁰. On notera, particulièrement dans le milieu éducatif, cette difficulté d'affranchissement venant de la part des enseignants, comme vu lors de l'entretien avec Pascale Gallou (enquête n°1). Nous pouvons dire que nous disposons d'outils, perpétuellement renouvelés, mais leur intégration et leur utilisation quotidienne se fait très progressivement. Des formations pour enseignants sont progressivement mises en place, en Ile-de-France on trouve désormais des Formateurs en Informatique Pédagogique (FIP) dans chaque arrondissement. Or les formations restent encore courtes et très pragmatiques, François Bonneau (président de la Commission Education de l'ARF) appuie d'ailleurs ce constat : « la France en matière de numérique est 4e sur 28 en matière d'équipement mais 25e sur 28 pour les usages »²¹. Il advient des bouleversements techniques, qui ne peuvent demeurer indépendants de bouleversements culturels. Comme le dit Papert, il faudrait « inventer, en pédagogie, l'équivalent de l'automobile »²².

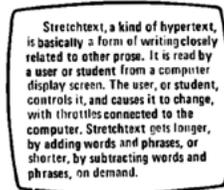
21 ROBINE Florence (rectrice de l'académie de Créteil), « Le contrat tripartite, signe d'une « nouvelle gouvernance » dans l'Education nationale », novembre 2013, [En ligne] <http://www.education-territoires.fr/posts/view/le-contrat-tripartite-signe-dune-nouvelle-gouvernance-dans-education-nationale-f-robine-rectrice> [Consulté le 23/05/2016].

22 PAPERTE Seymour, *Jaillissement de l'esprit : ordinateurs et apprentissage*, op.cit., p. 61.

Dépasser le conservatisme

En 1965, Ted Nelson pointait déjà cette nécessité d'affranchissement, il s'intéressait à ce que la matière numérique pouvait accomplir à la différence du papier. Au sein de *Dream Machines / Computer Lib*, Nelson nous partage sa vision de l'éducation et de l'usage qui était fait de l'ordinateur dans les écoles en 1965. Au delà de la critique qu'il pose (que nous détaillerons ultérieurement), il propose une série d'interfaces éducatives ou de fonctionnalités plus précises nous permettant de voir des variantes, ou plutôt des possibilités affranchissement. En voici une sélection :

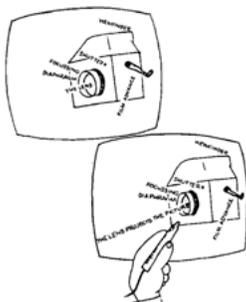
[Ill. 1]



[Ill. 2]



[Ill. 3]



Le premier qu'il nous présente est « Stretchtext », un outil de variation du niveau de complexité [Ill.1]. Le taux de détail varie selon le degré de précision souhaité par l'apprenant : « La première molette bouge le texte de l'avant vers l'arrière, de haut en bas sur l'écran. La seconde molette engendre des modifications dans le texte lui-même: actionner la molette vers vous fait progressivement devenir le texte plus long. Des intervalles apparaissent entre les phrases, de nouveaux mots et de nouvelles phrases se placent dans les intervalles, un élément à la fois. Remonter la molette et le texte devient plus court et moins détaillé »²³.

Certaines fonctionnalités font écho à des fonctionnalités que nous connaissons aujourd'hui comme le zoom adaptatif. C'est le cas de ce schéma-carte évolutif [Ill.2]. Il propose la possibilité de découvrir des informations supplémentaires en zoomant, ici « l'écran est une carte. Un appareil de direction permet à l'utilisateur de déplacer la carte sur la surface terrestre : une molette permet de zoomer »²⁴.

Il propose également des schémas annotables [Ill.3], « quand l'élève désigne un élément, un ruban descriptif coulissant expliquant l'élément pointé. Ou une astérisque dans l'illustration pourrait signaler un lien menant à des diagrammes plus détaillés »²⁵. Nous retrouvons ce principe d'ajout d'information progressif dans divers manuels scolaires numériques avec des cartes ou des schémas à compléter.

23 « The first throttle moves the text forward and backward, up and down on the screen. The second throttle causes changes in the writing itself: throttling toward you causes the text to become longer by minutes degrees. Gaps appear between phrases, new words and phrases pop into the gaps, an item at a time. Push back on the throttle and the writing becomes shorter and less detailed » dans NELSON Theodor Holm, *Computer Lib / Dream Machines: New freedoms through computer screens — a minority report*, auto-édition, 1974.

24 « The screen is a map. A steering device permits the user to move the map around the world's surface : a throttle zooms it in » dans NELSON Theodor Holm, *Computer Lib / Dream Machines, op.cit.*

25 « when the student point at a label, it becomes a sliding descriptive ribbon, explaining the thing labeled. Or asterisks in an illustration may signal jumps to detailed diagrams » dans NELSON Theodor Holm, *Computer Lib / Dream Machines, op.cit.*

Des dissections en temps réel [Ill.4] étaient également envisagées par Nelson pour découvrir les entrailles d'un animal [Ill. 4] disparu, en utilisant le stylet comme un scalpel.

26 « different characters could be used to explain things in different ways » dans NELSON Theodor Holm, *Computer Lib / Dream Machines, op.cit.*

27 « the student able to choose which type of explanation he wanted at a specific time » dans NELSON Theodor Holm, *Computer Lib / Dream Machines, op.cit.*

Enfin, il lui semblait intéressant d'avoir accès aux connaissances via des « Hyper-Comics », telles des bande-dessinées éducatives [Ill.5]. « Différents personnages pourraient être utilisés pour expliquer les choses de différentes manières »²⁶, « l'élève serait en mesure de choisir quel type d'explication il voudrait à tel moment précis »²⁷. Nelson prévoyait déjà une adaptation des méthodes d'apprentissage à l'apprenant.

Au delà des exemples de Nelson de 1965, un détour par des applications ludo-éducatives, permettant de développer la lecture et/ou la narration, semble intéressant car les concepteurs sont soumis à moins de contraintes. Le ciblage sur un type d'apprentissage spécifique s'avérait nécessaire pour orienter les enquêtes (l'enquête n°2 sur les applications ludo-éducatives et l'enquête n°3 d'immersion en milieu éducatif), le choix c'est porté sur l'apprentissage de la lecture et de la narration pour plusieurs raisons : car le développement de ces compétences peut mobiliser des supports multiples (texte, image, son, objet, etc.) ; car le terrain pour mon immersion en milieu éducatif portait sur ces compétences ; et enfin car ce domaine s'inscrivait dans la continuité d'une partie de mon projet de DSAA (jeu de construction d'histoire à plusieurs Les Histoires Continuées [Ill.6]).



[Ill. 5]



[Ill. 6]



Enquête n°2 : Inventaire et analyse des interfaces numériques d'apprentissage pour l'acquisition de la lecture et du récit : quatre applications ludo-éducatives

Les applications ont d'abord été analysées par mes soins selon la grille d'analyse suivante : Qu'est que c'est / Structure de l'interface - mode de navigation / Charte graphique de l'interface / Accès aux savoirs

Les applications ont d'autre part été testées par Eloi 7 ans et demi et Clément 5 ans. Ils ont découvert les applications ensemble sur la même tablette. C'est Eloi qui manipulait prenant en compte les souhaits et suggestions de son frère. Ils ont ensuite rempli le questionnaire suivant séparément. Voici la grille d'analyse simplifiée pour recueillir leurs avis :

Application :	Prénom :	Age :
The Amazing Quest	CLEMENT	

As-tu aimé le dessin des personnages et des décors ?

Est-ce que c'est facile à utiliser ?

Est-ce que tu as appris quelque chose ?

Est-ce que tu t'es amusé-e ?

Est-ce que tu aimerais apprendre comme ça à l'école ?

Spot, David Wiesner, 2 ans et +

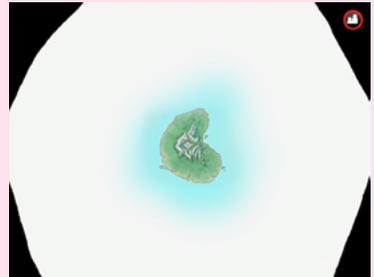
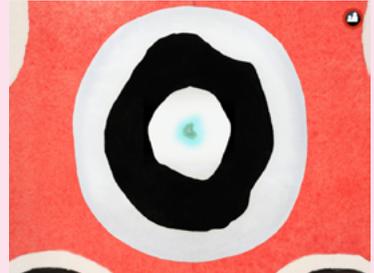
Qu'est ce que c'est : Un réseau d'histoires où l'on entre par l'image et par le détail.

Structure de l'application - mode de navigation : Il s'agit d'une exploration visuelle par le zoom pincé, en zoomant sur un élément le lecteur est renvoyé vers un autre élément non forcément logique. L'enfant transforme l'histoire en zoomant puisqu'à chaque zoom il découvre de nouvelles images. Il y a des points d'entrées à différents moments du récit. Il y a un bureau qui fait office de tableau de bord, à partir duquel l'enfant peut découvrir cinq mondes différents : une station spatiale, un univers félin (Katzaluna), un monde sous-marin (Oceana Prime), un monde de robot (Mekanikos), un monde niché dans la poussière sous un fauteuil (Lower Rugg). Ces mondes sont reliés entre eux par des images-passerelles disposées à plusieurs endroits (par exemple nous rentrons dans une histoire par l'image du biscuit, et ce même biscuit se retrouve dans une autre histoire). Le passage d'un monde à un autre place l'enfant dans une logique exploratoire : il découvre un réseau d'histoires reliées de manière non linéaire.

Charte graphique de l'interface : Il s'agit d'un travail très dessiné et proche de l'illustration. Des cercles concentriques agissent comme indicateurs pour aiguiller l'enfant vers les zones zoomables.

Accès aux savoirs : Au premier abord, du fait de l'absence de texte, cette application ne semble pas développer des compétences chez l'enfant. Néanmoins, elle permet de sensibiliser l'enfant à une autre approche de l'histoire puisque le récit est structuré comme un hypertexte. L'enfant découvre des histoires non linéaires et non normées.

Avec les enfants : Eloi et Clément ont testé l'application ensemble. Lassitude ou agacement de la part d'Eloi désirant zoomer sur des zones qui n'étaient pas zoomables., ils ont souhaité arrêter et passer à une autre application. Néanmoins lors du questionnaire, les enfants restent positifs sur l'application (surtout Clément qui semble avoir beaucoup apprécié, peut-être du fait qu'il ne sait pas encore lire et se contente plus de l'aspect visuel et graphique de l'application).



Les Saisons, Morphosis

Qu'est ce que c'est : Un voyage dans le temps permettant à l'enfant de comprendre l'évolution de la terre et l'impact de l'homme sur cette dernière.

Structure de l'interface - mode de navigation : L'enfant navigue dans l'application par un tableau de bord-timelapse (le timelapse est un effet ultra accéléré). Il complète des épisodes pour faire avancer le fil historique (par exemple durant l'empire romain « comment surviennent les premières pollutions »). Au sein de chaque épisode, nous trouvons trois mini-jeux permettant de mettre l'enfant à contribution, des étoiles indiquent le taux d'accomplissement du mini-jeu. Il est possible de jouer avec la vitesse temporelle grâce au timelapse (avancer ou revenir en arrière comme un maître du temps) mais l'enfant ne pourra déverrouiller le reste de l'histoire seulement de manière chronologique. Ces épisodes sont des étapes pour progresser dans le fil historique.

Charte graphique de l'interface : Le graphisme de l'application repose sur un ajout progressif d'éléments. Les visuels évoluent progressivement au fil du temps puisque les éléments graphiques sont agrégés selon des principes de superposition et d'accumulation : il y a une progressivité qui ne perd pas l'enfant. Le graphisme des éléments repose sur une schématisation qui reste fidèle aux composants de la nature et du vivant.

Accès aux savoirs : L'enfant agrège énormément de connaissances avec cette application. Il parcourt chronologiquement six périodes historiques : l'Age de de glace, le néolithique, l'empire romain, le Moyen-Age, l'époque industrielle et l'époque contemporaine. C'est une entrée par l'histoire ainsi que par les sciences, sous un angle écologique. Les trois mini-jeux permettant d'acquérir des étoiles sont intéressants car ils testent la compréhension de l'enfant (par exemple pour tapoter sur les tuyaux il faut avoir compris que les eaux deviennent polluées).

Avec les enfants : L'application a très bien fonctionné. Ils apprécient le système des trois étoiles dans chaque fragment historique, cela leur donne le sentiment de contribuer à l'avancement de l'histoire grâce aux mini-jeux (Eloi : « c'est grâce à moi »). Les deux garçons rentrent dans une forme de compétition en comparant leur nombre d'étoiles indiquant la progression globale aux autres joueurs.



Wuwu and co, Step In Books, 5 ans et +

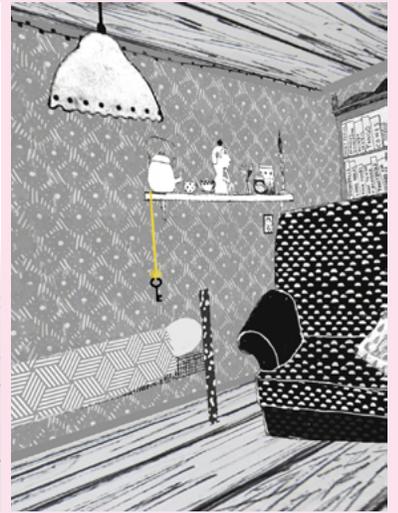
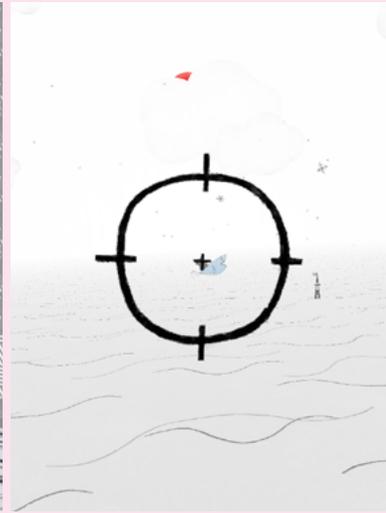
Qu'est ce que c'est : Une histoire qui prend en compte la position de la tablette dans l'espace et demande à l'enfant de réaliser des mouvements, des sons, et des actions pour faire avancer le récit.

Structure de l'application - mode de navigation : La navigation dans l'application se fait au travers de plusieurs sollicitations sensorielles et corporelles : il leur est demandé de crier pour réveiller des personnages, de secouer la tablette pour faire tomber la neige, ou encore de parcourir une pièce dans les moindres recoins pour trouver un élément (une clé pour ensuite ouvrir une porte par exemple). L'application engendre une mobilisation physique, auditive et visuelle. Ces moments où l'enfant aide les personnages dans l'histoire sont alternés avec des temps de lecture : le mode lecture se fait avec la tablette horizontale alors que le mode recherche ou le mode action se font en maintenant la tablette verticale et en l'orientant dans diverses positions. La tablette est utilisée comme un caméra nous permettant de nous balader dans l'espace de l'histoire.

Charte graphique de l'interface : Le graphisme combine des personnages hybrides (mi-homme, mi-animal) crayonnés et un espace tridimensionnel en papier.

Accès aux savoirs : Il s'agit essentiellement du développement de la lecture pour l'enfant. L'enfant est cependant sensibilisé à une découverte sensorielle.

Avec les enfants : Le test de l'application avec les enfants n'a pas pu aboutir suite à la patience que nécessite l'application. Premièrement, les textes sont longs (parfois s'étalant sur trois « pages ») et il est impossible de les passer, deuxièmement lorsque l'enfant a fini son action et rabaisse la tablette trop tôt il ne peut pas continuer l'histoire et doit relire le texte et refaire l'action. Néanmoins, avant le souhait (radical) de changer d'application de la part des enfants, ils ont tout de même aidé le personnage principal à réveiller les autres personnages, c'est un passage qu'ils semblaient avoir appréciés.



The Amazing Quest : le trésor oublié, Chicolapps, 5 ans et +

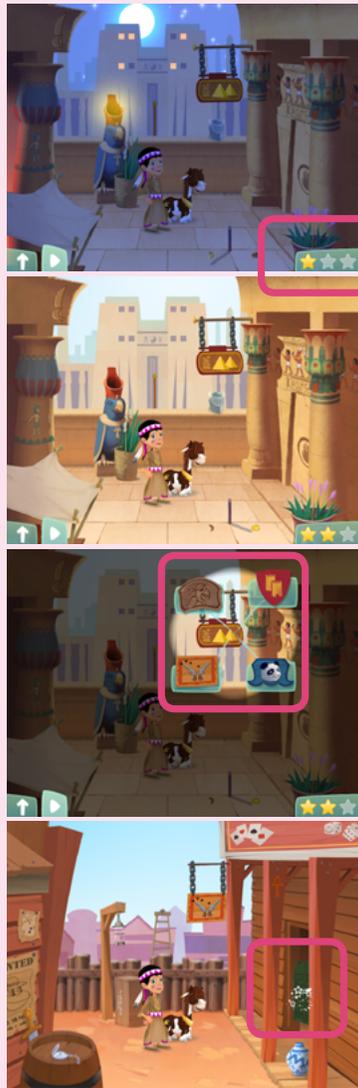
Qu'est ce que c'est : La quête d'un trésor demandant à l'enfant de rétablir les correspondances entre les textes et les images, entre ce qui est raconté et ce qui est représenté.

Structure de l'interface - mode de navigation : L'enfant découvre pendant deux secondes la scène qu'il va reconstituer suite à sa destruction, comme un puzzle. La reconstitution permet à l'enfant de tâtonner, il cherche à rétablir la cohérence entre divers éléments de l'image et des groupes de mots écrits en orange. Lors du moment de reconstitution de la scène décrite, l'enfant parcourt l'image et tapote sur les éléments modifiables, comme dans les jeux vidéo point & click : parfois il est nécessaire de cliquer pour activer un élément, parfois il est nécessaire de sélectionner parmi quatre ou cinq options proposées à l'enfant. Il lui arrive de rechercher des indices plus abstraits dans l'image (une montre symbolise le temps, un parapluie symbolise la pluie). A chaque essai de correspondance, l'image change permettant à l'enfant de tester les correspondances et non-correspondances aussitôt. Un nuage étoilé vient valider la coïncidence texte-image et permet de continuer l'histoire.

Charte graphique de l'interface : L'enfant peut choisir une partie du graphisme comme l'univers (type pirate, chevalier, samouraï, cow-boy et Egypte), le personnage (fille ou garçon), et ses attributs (vêtements et animal de compagnie).

Accès aux savoirs : D'un point de vue pédagogique, l'application permet de travailler la compréhension du texte, soit la compréhension orale du récit, soit la compréhension écrite car le son est en option. Ce travail est facilité par le mot en couleur dans le texte-légende, qui représente une indication sur l'élément de focus. Il est bien évidemment interdit de passer les textes, l'enfant est obligé de les écouter ou de les lire.

Avec les enfants : Cette application, en étant très proche d'un jeu, a beaucoup plu aux deux enfants. Le développement de la compréhension du texte est alors très implicite chez l'enfant. Les enfants ont joué à plusieurs reprises à l'application faisant varier les univers et personnages. À la différence de l'application Wuwu and co, les textes sont plus courts et le récit plus fragmenté, ce qui facilite le maintien de l'attention des enfants.



Spécificités de la matière numérique

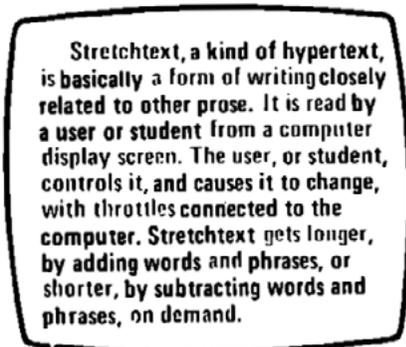
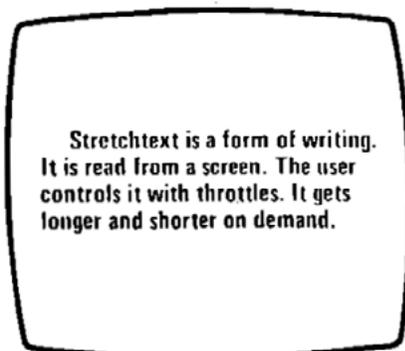
L'enquête auprès d'enfants sur les applications ludo-éducatives permet d'identifier quelques caractéristiques non encore exploitées par les éditeurs de manuels scolaires, suite aux contraintes très strictes et à la volonté de s'adresser au plus grand nombre (les avis sont très mitigés quant à une ludification de l'apprentissage). En guise de conclusion de cet inventaire non exhaustif d'applications ludo-éducatives et des propositions prospectives de Nelson, nous pouvons identifier quelques spécificités du numérique, qui ont la possibilité, ou si ce n'est le pouvoir, de bouleverser certains modèles éducatifs un peu figés :

- Interactivité.
- Evolutivité, des techniques comme le zoom adaptatif permettant d'enchaîner différentes vues : vue large, vue des relations, vue rapprochée, etc. offrent un gain en compréhension et en appropriation des savoirs et des connaissances.
- Adaptabilité.
- Personnalisation.
- Temps réel.
- Feed back.
- Tolérance à l'erreur.
- Sauvegarde.
- Retour en arrière.
- Mobilisation de l'environnement de l'enfant.
- Progressivité et découpage en paliers ou en étapes.

Ces spécificités du numérique sont volontairement laissées à l'état de liste. Chacune des notions pourrait faire l'objet d'un travail approfondi. Nous nous attarderons ultérieurement sur la notion d'interactivité.

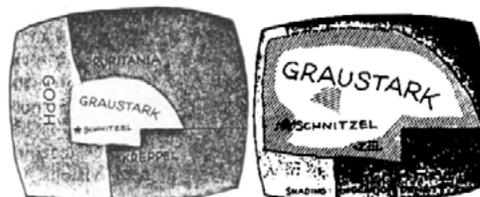
Illustrations *Partie 1*

[Ill. 1]



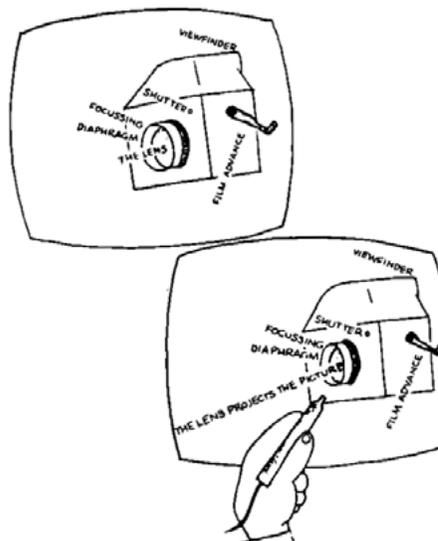
NELSON Theodor Holm, *Computer Lib. You can and must understand computers now / Dream Machines : New freedoms through computer screens – a minority report*, auto-édition, 1974.

[Ill. 2]



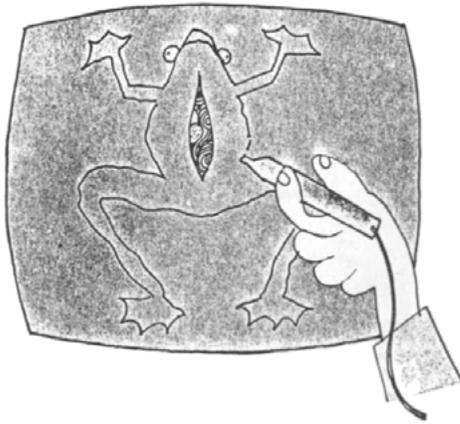
NELSON Theodor Holm, *Computer Lib. You can and must understand computers now / Dream Machines : New freedoms through computer screens – a minority report*, auto-édition, 1974.

[Ill. 3]



NELSON Theodor Holm, *Computer Lib. You can and must understand computers now / Dream Machines : New freedoms through computer screens – a minority report*, auto-édition, 1974.

[III. 4]



NELSON Theodor Holm, *Computer Lib. You can and must understand computers now / Dream Machines : New freedoms through computer screens — a minority report*, auto-édition, 1974.

[III. 5]



NELSON Theodor Holm, *Computer Lib. You can and must understand computers now / Dream Machines : New freedoms through computer screens — a minority report*, auto-édition, 1974.

Partie 2

Les technologies intellectuelles digitalisées : des outils pervasifs

Au delà des difficultés d'affranchissement mentionnées précédemment, les technologies intellectuelles numériques que sont Internet et plus largement l'ordinateur, sont au coeur de divers questionnements : la vision que nous avons de l'ordinateur, le rapport que nous entretenons avec la connaissance et l'influence que les technologies numériques ont sur notre cerveau. Les auteurs convoqués ici, dont principalement Nicholas Carr, montrent que ces mutations sont profondes et conséquentes. Selon lui, l'apprentissage, qui passe par la lecture et l'écran, n'est désormais possible qu'en surface, éradiquant toute possibilité d'approfondissement. Son avis critique n'est pas à rejeter pour autant mais à prendre en compte pour nuancer les apports des technologies sur l'apprentissage. En effet, les technologies numériques relèvent d'une certaine ambiguïté nous conduisant à nous demander si elles sont plus propices à la formation de l'apprenant, ou au contraire, à sa dé-formation.

Des mutations cérébrales

Nicholas Carr, dans son ouvrage *Internet rend-il bête ? Réapprendre à lire et à penser dans un monde fragmenté*, nous fait part de son sentiment de perte de contrôle face aux ordinateurs : « j'ai le sentiment désagréable que quelqu'un, ou quelque chose, bricole avec mon cerveau, réorganisant la circuiterie nerveuse et reprogrammant la mémoire »¹. Il documente sa théorie du remodelage du cerveau en référençant de nombreuses recherches scientifiques sur l'impact de l'ordinateur. Il a longtemps été admis que la structure du cerveau ne changeait pas, or des chercheurs se sont penchés sur la question tel le biologiste J.Z. Young ou le professeur de neurosciences James Olds pour prouver que le cerveau adulte relevait encore d'une grande plasticité cérébrale. Des expériences ont été menées sur des primates, après avoir munis les primates d'outils (comme une pince pour attraper un aliment inaccessible par exemple), les chercheurs observaient une extension des aires visuelles et motrices ainsi qu'une intégration de la pince dans la carte cérébrale de la main de l'animal. Notre pensée ne serait alors pas déterminée par nos gènes mais plutôt par les artefacts que nous utilisons de manière répétée : « chaque outil impose des limites même quand il donne de nouvelles possibilités. Plus on s'en sert, plus on se moule dans sa forme et sa fonction »². « On se moule », cela signifie que nous nous adaptons à lui. L'outil contraint et modèle le cerveau de l'utilisateur, telle une reprogrammation selon les outils fréquemment utilisés.

¹ CARR Nicholas, *Internet rend-il bête ? Réapprendre à lire et à penser dans un monde fragmenté*, op.cit., p. 6.

² *Ibid.*, p. 68.

Néanmoins cette acquisition de connaissances se produit au détriment d'autres, Patricia Greenfield, psychologue du développement, s'est intéressée à l'impact des médias numériques sur notre capacité d'apprentissage. Avec une cinquantaine d'études à l'appui, elle conclut un renforcement de la coordination œil-main, un traitement plus rapide de signaux visuels, nos capacités de survol et d'écrémage de l'information sont donc meilleures. Mais en contrepartie, ces médias conduisent à un affaiblissement du traitement en profondeur (traitement en profondeur

désigne l'analyse inductive, la réflexion critique, l'acquisition de connaissances).

3 « concentrating on a single object for long periods » dans HAYLES N.Katherine, « Hyper and Deep Attention : The Generational Divide in Cognitive Modes », 2007, [En ligne] <http://www.english.ufl.edu/da/hayles/hayleshyper-deep.pdf> [Consulté le 7/05/2016].

4 « the computer is the epicenter of media multitasking » dans Etude Generation M, Media in the Lives of 8- to 18-Year-Olds, A Kaiser Family Foundation Study, janvier 2010, [En ligne], <http://kff.org/other/event/generation-m2-media-in-the-lives-of/> [Consulté le 11/05/2016].

5 « brains wired differently » dans HAYLES N.Katherine, « Hyper and Deep Attention : The Generational Divide in Cognitive Modes », *op.cit.*

6 CARR Nicholas, *Internet rend-il bête ? Réapprendre à lire et à penser dans un monde fragmenté*, *op.cit.*, p. 47.

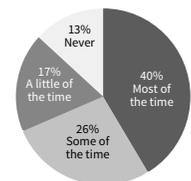
Appuyant la théorie de Carr, Katherine Hayles parle elle aussi de changement de la structure synaptique au niveau de l'attention. En effet, avec le médium numérique on assisterait à un passage de l'attention profonde à l'hyper attention. L'attention profonde est définie comme « une captation de l'attention par un seul objet pendant une longue période »³, l'hyper attention quant à elle s'apparente à des oscillations rapides entre plusieurs tâches. L'apprenant deviendrait multi-tâche, grâce aux distracteurs bien plus nombreux sur écran : 29% du temps les jeunes réalisent deux tâches ou plus simultanément. Cette référence scientifique est issu d'une étude de la Kaiser Family Fondation sur l'usage des médias numériques chez les jeunes de 8 à 18 ans. Au delà de l'accroissement de temps d'utilisation de ces médias (minimum 6,5 heures par jour), les chercheurs notent une utilisation simultanée des médias ainsi qu'un accroissement dans les genres de médias utilisés. Cet utilisation combinée de médias se produit souvent lorsqu'ils sont sur l'ordinateur, « l'ordinateur [serait] l'épicentre du multi-tâche »⁴ puisque 40% des jeunes déclarent utiliser plusieurs médias simultanément lorsqu'ils utilisent l'ordinateur.

À partir de ce rapport, Hayles affirme que les enfants grandissant au sein d'environnements numériques seraient munis de « cerveaux câblés différemment »⁵, et ce nouveau câblage ne serait pas nécessairement bénéfique puisque seule l'attention profonde est propice aux apprentissages. David Meyer, chercheur en neurosciences à l'université du Michigan, mentionné par Carr, affirme en effet que l'on n'apprend pas aussi bien qu'en se concentrant sur une seule tâche à la fois : « le multitâche se résume à apprendre à être habile à un niveau superficiel »⁶. Dès lors, au lieu de venir étendre les capacités intellectuelles et contribuer à la formation de tout apprenant, d'après Carr ou Stiegler comme nous le verrons plus tard, certaines technologies numériques ne contribueraient-elle pas d'avantage à la dé-formation qu'à la formation de l'utilisateur ?

[Ill. 1]

Computer Multitasking

Percent of 7th-12th graders who say they do any of the following while using the computer: watch TV, read, play video games, text message or listen to music:



Un apprentissage superficiel

Pour Carr, il est désormais impossible de lire un texte en intégralité et de porter une réflexion soutenue, la concentration et la lecture profonde disparaissent au profit d'une multitude de liens. Il lui apparaît désormais impossible de se plonger et de se laisser happer par un texte long car sa « concentration se met à dériver au bout d'une page ou deux »⁷. Carr effectue la comparaison entre lire un article ou un texte sur écran et lire un livre. Avec la lecture sur écran il lui n'est plus possible d'être happé par le texte, il n'est non plus capable de rester concentré pendant plusieurs heures sur un même élément, il parle d'effilochage de sa concentration. Alors que lorsqu'il lisait un livre, il était capable d'« attention soutenue et ininterrompue sur un objet unique et statique »⁸. En employant les termes de Hayles, nous pouvons dire que Carr n'est plus apte à l'attention profonde mais uniquement à l'hyper attention, et cela, à son insu, puisqu'il n'a pas de réel contrôle de la machine. D'autant plus que les technologies numériques s'avèrent posséder un don d'absorption⁹, l'ordinateur est un outil polyvalent pouvant gérer texte, image, sons et vidéo (sans pour autant que des médias plus traditionnels disparaissent). Il absorbe des médias très variés en les refaçonant : ils sont dématérialisée, fragmentés et enrichis d'hyperliens.

⁷ CARR Nicholas, *Internet rend-il bête ? Réapprendre à lire et à penser dans un monde fragmenté, op.cit.*, p. 6.

⁸ *Ibid.*, p. 24.

⁹ *Ibid.*, p. 31.

Il relate son expérience avec précision et la compare à celle de ses proches, son ami Bruce Friedman (ancien professeur de médecine) lit désormais selon un « rythme « staccato »¹⁰ en parcourant à grande vitesse des fragments de texte. Il ne cesse d'étayer la série d'études scientifiques notamment sur la différence de compréhension en fonction du nombre d'hyperliens dans un document. La chercheuse Erping Zhu a distribué un même texte en ligne à différents groupes, en variant le nombre d'hyperliens dans chaque texte. En évaluant leur compréhension, elle s'est rendu compte que le taux de compréhension diminuait à mesure que les hyperliens augmentaient. Le résultat est alors que ceux « qui pratiquent la lecture linéaire comprennent mieux, se souviennent mieux et apprennent mieux que ceux qui lisent des textes farcis de liens. »¹¹.

¹⁰ *Ibid.*, p. 6.

¹¹ *Ibid.*, p. 44.

Bernard Stiegler, en questionnant l'attention à l'écran chez les jeunes dans *Prendre soin. De la jeunesse et des générations*, appuie ce déficit attentionnel : l'« attention [est] non seulement distribuée, mais dispersée, disséminée et dissipée »¹², l'attention est captée pour dans un second temps être dispersée. Cette dispersion ne permet qu'un apprentissage en surface, l'apprenant ne peut pas rester concentré longuement sur un même élément pour l'assimiler. Ce changement est clairement perçu par Carr comme une perte : « quand nous nous connectons en ligne, nous entrons dans un environnement qui favorise la lecture en diagonale, la pensée hâtive et distraite, et l'apprentissage superficiel »¹³. Nous avons affaire à des « stimuli qui « switchent » d'un flux à un autre »¹⁴ les multipliant sans cesse.

12 STIEGLER Bernard, *Prendre soin - De la jeunesse et des générations*, Flammarion, coll. Documents et Essais, 2008, p. 144.

13 CARR Nicholas, *Internet rend-il bête ? Réapprendre à lire et à penser dans un monde fragmenté*, op.cit., p. 41.

14 STIEGLER Bernard, *Prendre soin - De la jeunesse et des générations*, op.cit., p. 147.

15 CARR Nicholas, *Internet rend-il bête ? Réapprendre à lire et à penser dans un monde fragmenté*, op.cit., p. 47.

La vision que Carr porte, à la fin de son ouvrage, sur l'ordinateur et Internet est tout de même très critique : « ce serait une grave erreur que de s'en tenir aux avantages du Net et d'en conclure que cette technologie rend plus intelligent »¹⁵. Cette technologie est pour Carr une dé-formation profonde, la richesse et la profusion d'informations s'avèrent inconstructives pour l'apprenant. De son point de vue, l'apprentissage sur écran n'est pas viable suite à des problèmes d'ordre temporel (une incapacité au temps long), quantitatif (une surcharge cognitive) et qualitatif (une incapacité à approfondir). Néanmoins, il est possible de nuancer la position négative de l'auteur en étant moins catégorique. Certaines technologies spécifiques au Net révèlent d'une certaine ambiguïté, que nous tâchons de préciser avec l'exemple de l'hypertexte.

L'ambiguïté de l'hypertexte : une logique de report

En effet, l'hypertexte, sur lequel repose en grande partie Internet, fait partie de ces technologies numériques ambiguës. L'oscillation entre richesse et désorientation pourrait être liée à la logique de remplacement inhérente à l'hypertexte, ou plus précisément à l'hypotexte dont parle Bruno Bachimont. L'hypertexte serait plutôt un hypotexte (*hypo* signifiant « sous, dessous, en dessous ») puisque ce passage de document en

[Ill. 2]



document instaure une logique de remplacement qui n'enrichit pas le document consulté précédemment. « Chaque document lu actuellement est le document principal »¹⁶, le document actuel fait oublier l'ancien, et provoque ainsi un sentiment de désorientation telle une perte de sens. Ici il ne serait pas seulement question d'un apprentissage surfacique mais aussi d'une intelligence repoussée : « un hypertexte, selon la vulgate en cours, se parcourt. Le phénomène de la désorientation nous dit qu'il ne se lit pas. En effet, le parcours déplace la lecture au lieu de l'enrichir : il déplace la visée unitaire de la lecture au lieu d'enrichir son remplissement »¹⁷. Louise Drulhe traduit ces concepts graphiquement dans le chapitre « Internet est un réseau idiot » de son atlas critique d'Internet, elle nous montre que le réseau d'Internet repose sur un « principe de bout-à-bout », c'est à dire que l'information y est sans cesse repoussée.

Le sentiment de désorientation peut également être du à la visualisation de l'hypertexte, se présentant comme un paquet replié dont la surface accessible à un instant précis demeure faible. « C'est comme si l'on explorait une grande carte sans jamais pouvoir la déplier, toujours par bouts minuscules »¹⁸ déclare Pierre Lévy dans *Les Technologies de l'intelligence*. L'hypertexte, à la différence du journal n'est pas en « open field », il ne se déploie pas intégralement devant nous. Cela rend l'appréhension d'un riche contenu difficile, d'autant plus que le mode de navigation de l'hypertexte est un survol de l'information (au sein de divers textes fondateurs de l'hypertexte le verbe *to browse* revient régulièrement signifiant butiner mais également jeter un coup d'œil). La navigation dans un hypertexte est un cheminement long et souvent non prédéterminé, nécessitant énergie et persévérance de la part de l'utilisateur pour trouver l'information voulue, l'utilisateur ne doit pas seulement rester dans le survol mais manipuler l'information (au sens de la saisir) comme préconise Lévy¹⁹.

16 BACHIMONT Bruno, « De l'hypertexte à l'hypotexte : les parcours de la mémoire documentaire », *op.cit.*

17 *Ibid.*

18 LEVY Pierre, *Les Technologies de l'intelligence : l'avenir de la pensée à l'ère informatique*, *op.cit.*, p. 42.

19 « la manipulation doit alors se substituer au survol » dans LEVY Pierre, *Les Technologies de l'intelligence : l'avenir de la pensée à l'ère informatique*, *op.cit.*, p. 41.

L'ambiguïté de l'hypertexte : une logique exploratoire

20 « Mean a body of written or pictorial material interconnected in such a complex way that it could not conveniently be presented or represented on paper » dans NELSON Theodor Holm, « A File Structure for the Complex, The Changing and The Indeterminate », 20e conférence de l'ACM, 1965.

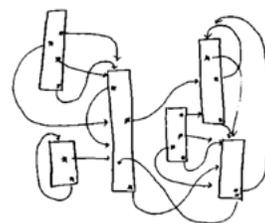
21 « Paper cannot easily show connections, has very limited space, and forces an inflexible rectangular arrangement. Hypertext, the generalization of writing, potentially offers many forms of interconnection and presentation » dans NELSON Theodor Holm, ADAMSON SMITH Robert, « Back to the future : Hypertext the Way It Used To Be », Project Xanadu, juillet 2011, [En ligne], <http://xanadu.com/XanaduSpace/btf.htm> [Consulté le 25/10/2015].

L'hypertexte au delà de permettre un apprentissage surfacique et une intelligence sans cesse repoussée, regorge d'une richesse incroyable permettant à l'utilisateur de se construire un chemin plus personnel. Il s'agit d'un système de documentation pensé selon la matière numérique, Ted Nelson son concepteur, était sensible aux distinctions entre papier et écran, il le définissait en 1965 comme « un ensemble d'écrits ou d'illustrations interconnectés d'une façon complexe qui ne permet pas de le représenter correctement sur du papier »²⁰ car en effet « le papier ne permet pas de visualiser les connections, il dispose d'un espace limité, et impose une composition rectiligne. L'hypertexte offre plusieurs formes d'interconnection et de présentation »²¹.

La matière numérique offre également des possibles en terme de structuration des connaissances sous forme plus spatiale, sous forme de réseau, etc., avec toujours en vue d'allier navigation et compréhension. D'autant plus que le numérique, par sa logique anti-narrative, permet de s'affranchir de toute linéarité, et de proposer des cheminements plus complexes. La souplesse et la maniabilité de l'hypertexte permettent des logiques se rapprochant de la complexité-même de la pensée, qui n'est jamais linéaire. Par le passage de lien en lien, l'hypertexte offre une logique de découverte et d'exploration inégalable qui enrichit le sens.

Néanmoins, comme vu précédemment, le processus de découverte est pervers puisqu'il s'associe également de perte de sens et d'un sentiment de désorientation, l'infinité de parcours et le nombre indénombrable de ramifications noient les sources et perturbent l'origine de la recherche. Le système documentaire Xanadu qui concrétise les observations de Nelson relève d'un réel travail de design, il propose des modes de visualisation et de consultation des liens alternatifs pour l'époque comme pour aujourd'hui. Avec Xanadu, il est possible de comparer les documents côte à côte et de les annoter (où l'origine de chaque annotation est visible). Pour combler les phénomènes de désorientation Xanadu propose des modes de présentation avec

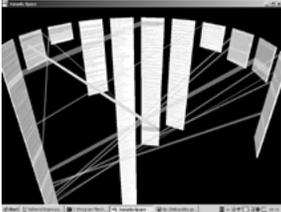
[Ill. 3]



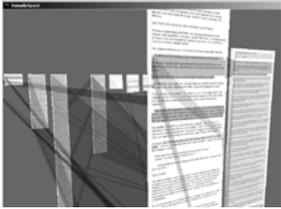
[Ill. 4]



[Ill. 5]



[Ill. 6]



visualisation des liens (comme le visionnage parallèle ou la vue panoramique permettant d'avoir une vision globale du corpus). La fonctionnalité majeure qui rend l'exploration efficace est la ligne de feu qui rend visible l'origine des transclusions. « L'utilisateur peut lire le document actuel et visualiser en même temps les liens qu'il comporte »²² (en affichant une autre page voisine ou l'ensemble des pages).

Là où Nicholas Carr était victime d'errance, Ted Nelson aurait probablement pu parler de sérendipité (que nous définissons comme une découverte imprévue grâce à un heureux hasard). Nelson réalise avec Xanadu un travail d'informaticien mais également de designer puisqu'il propose une mise en forme de la technologie. Trouver la juste traduction des technologies relève du rôle du designer. Pour Nelson il serait d'ailleurs opportun d'utiliser l'hypertexte dans le milieu éducatif, « l'élève (ou tout autre usager) pourrait parcourir et divaguer au travers d'une grande variété d'écrits, d'images et de contenus »²³.

22 « The user can clearly read the current page and follow connections in it » dans NELSON Theodor Holm, ADAMSON SMITH Robert, « Back to the future : Hypertext the Way It Used To Be », *op.cit.*

23 « a student (or other user) may browse and ramble through a vast variety of writings, pictures and apparitions » dans NELSON Theodor Holm, *Computer Lib. You can and must understand computers now / Dream Machines : New freedoms through computer screens – a minority report, op.cit..*

Illustrations *Partie 2*

[Ill. 1]

Computer Multitasking

Percent of 7th-12th graders who say they do any of the following while using the computer: watch TV, read, play video games, text message or listen to music:

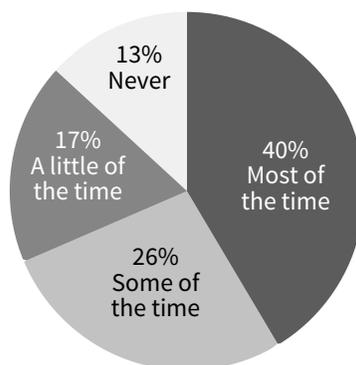
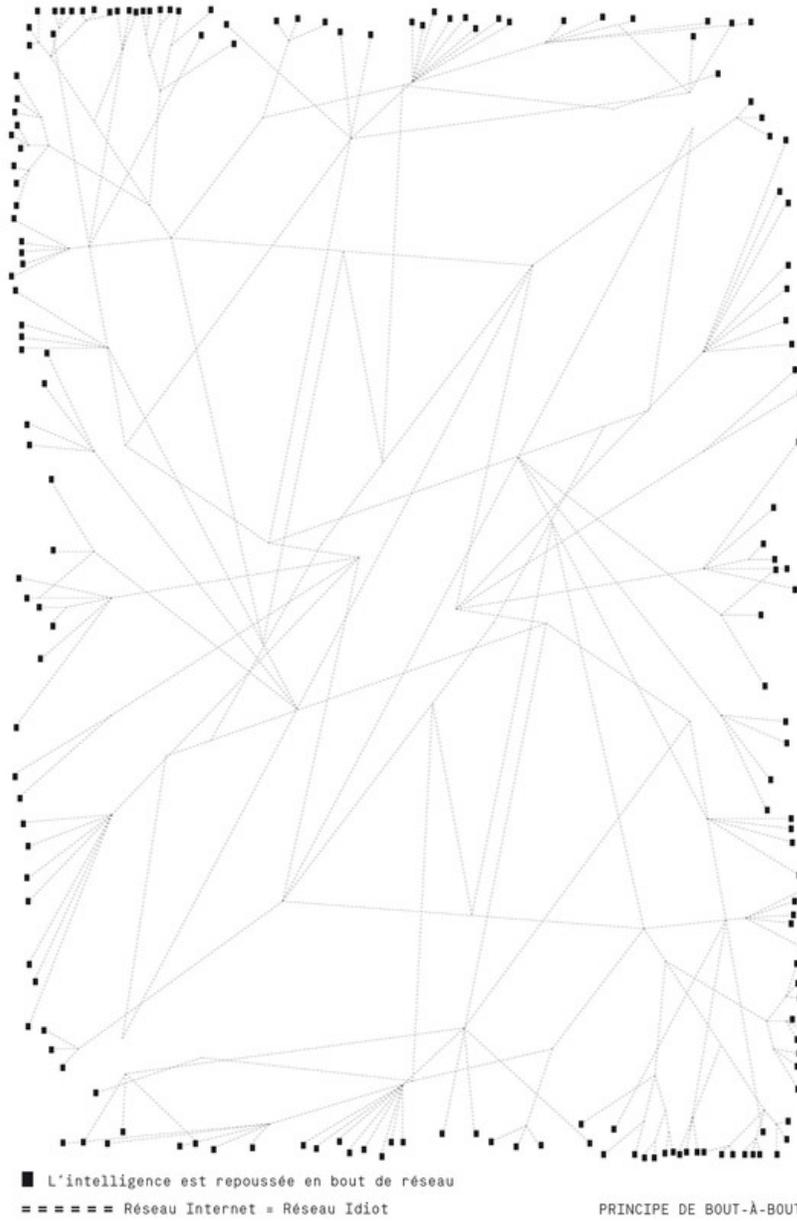


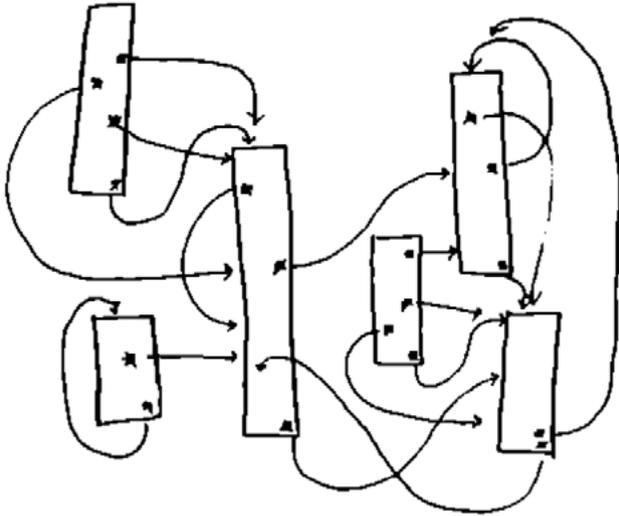
Diagramme réalisé par l'auteur d'après Etude Generation M, Media in the Lives of 8- to 18-Year-Olds, A Kaiser Family Foundation Study, *op. cit.*

[Ill. 2]



DRULHE Louise, *L'atlas critique d'Internet*, projet de diplôme mené à l'Ensad, 2014-2015, [En ligne], <http://internet-atlas.net>

[III. 3]



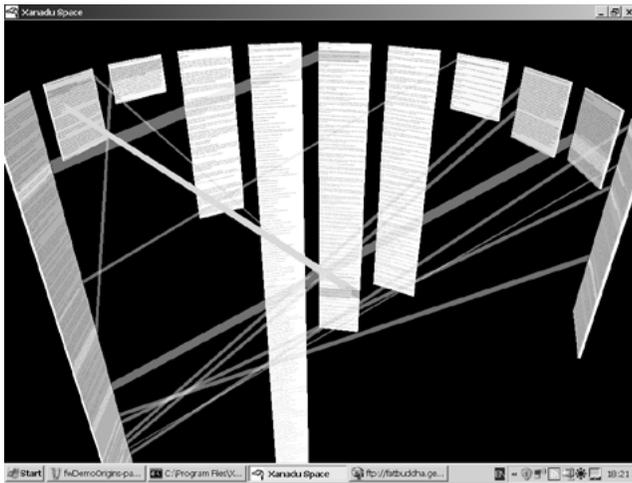
NELSON Theodor Holm, *Computer Lib. You can and must understand computers now / Dream Machines : New freedoms through computer screens — a minority report*, auto-édition, 1974.

[III. 4]

A screenshot of a web browser displaying a page from Project Xanadu. The page contains text about the story of Adam and Lilith, with a highlighted section and a small inset window showing a different part of the text. The browser's address bar shows "Xanadu Space" and the page number "15". The text on the page includes: "I then goes on to make Eve, she and Adam are expelled from the Garden, they e sons who somehow meet other women and populate the earth." "ere are interesting variants. For instance, in one of the Apocrypha ("The lphabet of Ben Sira"), it is stated that the first woman is Lilith, who refuses to cept a sex-on-the-bottom position, and to whom Adam grants equality--" "Adam and Lilith immediately began to fight. She said, 'I will not lie below,' and he said, 'I will not lie beneath you, but only on top. For you are fit only to be in the bottom position, while I am to be the superior one.' Lilith responded, 'We are equal to each other inasmuch as we were both created from the earth.'" "But equality is insufficient, and Lilith leaves quickly. The Lilith story is titillating to many with different axes to grind. There is so little authoritative information about Lilith that she can be used to support many different ideas. (She even appears in George Bernard Shaw's play "Back to Methuselah.")" "Of course, few educated people accept the six-day, Adam-and-Eve account today. It has become literature and myth, and even jokes. Sample joke (from the computer world):" "How was God able to create the universe in only six days?" Answer: "He didn't have an installed base." (Meaning that there was nothing already there that had to connect to the new universe.)

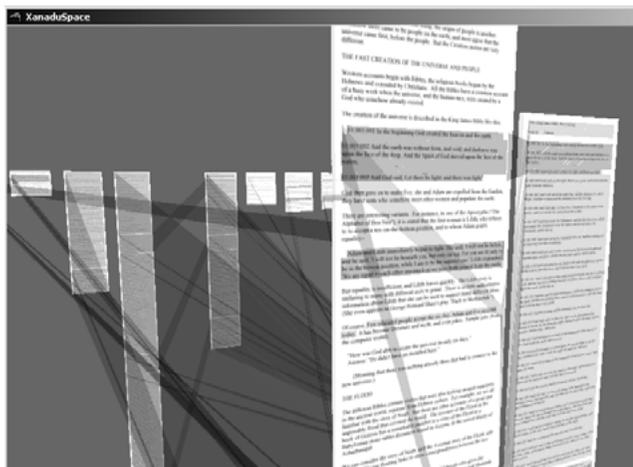
NELSON Theodor Holm, ADAMSON SMITH Robert, « Back to the future : Hypertext the Way It Used To Be », Project Xanadu, juillet 2011, [En ligne], <http://xanadu.com/XanaduSpace/btf.htm> [Consulté le 25/10/2015].

[Ill. 5]



NELSON Theodor Holm, ADAMSON SMITH Robert, « Back to the future : Hypertext the Way It Used To Be », *op. cit.*

[Ill. 6]



NELSON Theodor Holm, ADAMSON SMITH Robert, « Back to the future : Hypertext the Way It Used To Be », *op. cit.*

Partie 3

Des objets-pour-penser-avec

Seymour Papert, figure emblématique des années 70 au MIT, fait valoir l'ordinateur dans son versant positif, contrairement au point de vue critique de Carr. Il nous importe de comprendre les raisons de cette foi technologique. Sa réussite tient notamment à l'usage particulier qui est fait de la machine, où son travail initialement d'informaticien semble plus se rapprocher de celui du designer. Sa Tortue montre que la complexité est bien une richesse, qu'il est possible de mettre à profit le numérique sans être dans l'assistantat éducatif ni dans le remplacement de l'enseignant. En prenant cet exemple de robotique pédagogique ou l'enquête menée en école, il semble possible de parler d'interaction, et non seulement d'interactivité. Ces idées trouvent également échos auprès de divers pédagogues, comme Dewey ou Montessori, pour qui l'action est au coeur de l'apprentissage, mais qui n'avaient pu envisager des formes d'applications numériques.

Seymour Papert : une ode à la technologie

Au texte de Nicholas Carr, nous pouvons confronter le travail de Seymour Papert qui au contraire voit les technologies numériques comme objet pour penser permettant tout sauf un « apprentissage superficiel ». L'ordinateur regorge d'un réel potentiel pour l'éducation car il propose une multitude de points de contact entre la vie quotidienne et les connaissances (Papert se base sur les notions mathématiques mais il dit explicitement que ces théories ne se réduisent pas à l'apprentissage des mathématiques, elles peuvent être appliquées à tout type de connaissance.) L'ordinateur apporte une richesse, « le rôle que j'attribue à l'ordinateur est celui de porteur de « semences », de « germes » culturels, dont les produits n'auront pas besoin de support technique une fois enraciné »¹. Les technologies numériques rendent disponibles un environnement d'une grande richesse à l'apprenant. Un environnement riche et surtout accessible, il fournit une porte d'entrée qui soit à la portée de l'enfant. L'ordinateur est alors très loin de la définition de l'outil, pour Papert il s'agit d'un nouvel environnement culturel que nous pouvons rapprocher de la définition de l'appareil proposée en amont.

¹ PAPERT Seymour, *Jaillissement de l'esprit : ordinateurs et apprentissage*, op. cit., p. 20.

Cette richesse est possible car la machine-ordinateur dispose d'une certaine adaptabilité, voire d'une plasticité : « [L'ordinateur] peut prendre des milliers de formes, servir des milliers de fonctions, il peut aussi répondre à des milliers de désirs et de goûts différents »². Carr condamne cette multitude qui noie la pensée et l'empêche de rentrer en profondeur, alors que les projets développés par Papert permettent de traduire des réalités complexes (avec l'ordinateur il est possible d'élaborer et de combiner des systèmes d'une complexité impossible dans une réalité sans technologies).

² *Ibid.*, p. 12.

L'ambition de Papert était de concevoir, ce qu'il nomme lui-même, des « objets-pour-penser-avec » ou des « instruments-à-réfléchir » pour l'enfant. Le terme d'instrument n'est pas innocent, et rejoint ce que nous désignons ici par appareil, puisqu'en effet d'après les termes de Papert les idées tirées de l'informatique ne sont pas envisagées « seulement comme des outils permettant

3 *Ibid.*, p. 260.

d'expliquer les mécanismes de l'apprentissage et de la pensée, mais encore comme des outils permettant d'agir sur ces processus, de les modifier, et si possible d'améliorer la façon dont l'être humain pense et apprend »³. Cette ouverture des processus nous permet de dire, en acceptant la définition d'appareil de Huyghe présenté précédemment, que nous aurions plus besoin d' « appareil d'apprentissage ». Papert traduit ses concepts dans l'objet qu'est la Tortue, ce petit robot contrôlable par l'apprenant que nous détaillerons bientôt, dont l'enfant peut s'emparer et manipuler avec une grande ouverture comme un matériau.

Suite à l'opposition des approches affirmées de Carr et de Papert sur la vision et l'usage qu'il est fait de la machine pour l'apprentissage, je pose les problématiques suivantes :

Les technologies numériques peuvent-elles être posées comme outil pour apprendre, et plus précisément comme appareil d'apprentissage ? L'apprenant serait-il noyé face à l'immensité des possibles qui s'offrent à lui, ou bien au contraire deviendrait-il acteur de son apprentissage ? La complexité propre aux interfaces numériques, perçue d'un côté comme dé-formation pourrait-elle alors devenir richesse pour l'enfant ?

Contre l'assistantat éducatif

4 *Ibid.*, p. 16.

Papert témoigne d'une foi dans l'ordinateur lorsque celui-ci n'est pas utilisé comme assistant ou remplaçant de l'enseignant, il y a alors deux approches de l'ordinateur qui se distinguent. L'ordinateur peut d'une part être vu comme un assistant, c'est l'ordinateur qui enseigne à l'enfant, il « sert à programmer l'enfant »⁴. Ted Nelson rejoint cette approche dans « No more teacher's dirty looks » (extrait de *Computer Lib / Dream Machines*) en critiquant ce qu'il nomme « computer-assisted instruction » que nous pourrions traduire par « enseignement assisté par ordinateur ». Nelson a une vision très péjorative de l'enseignement tel que mis en place depuis les années 70 : « L'esprit humain est né libre, pourtant il est enchaîné de partout. Le système

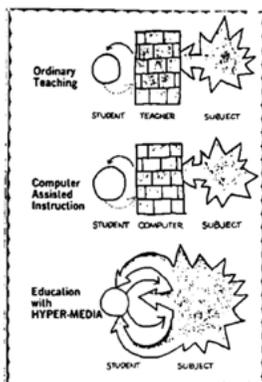
éducatif sert principalement à détruire l'intelligence, la curiosité, l'enthousiasme, l'initiative intellectuelle et la confiance en soi de différentes manières chez la plupart des gens »⁵.

La seconde est celle de Papert rendue concrète par la Tortue, son approche ne va pas dans le sens de l'assistantat, mais dans le sens inverse : c'est l'enfant qui devrait contrôler la machine, et non être contrôlé par elle. Pour cela, il faudrait une machine ouverte, qui soit réceptive à des informations extérieures. La position de Papert peut être résumable par cet extrait du *Jaillissement de l'esprit* : « quand les enfants sont mis en présence de l'ordinateur, c'est presque toujours pour les mettre à l'épreuve, pour leur faire effectuer des exercices d'un niveau de difficulté approprié, pour leur fournir du feed-back et de l'information. C'est l'ordinateur qui programme l'enfant, ni plus ni moins. Dans l'environnement LOGO, la situation est renversée : c'est l'enfant, même d'âge préscolaire, qui maîtrise la machine »⁶.

⁵ « the human mind is born free, yet everywhere its in chains. The educational system serves mainly to destroy for most people, in varying degrees, intelligence, curiosity, enthusiasm, and intellectual initiative and self-confidence » dans NELSON Theodor Holm, *Computer Lib. You can and must understand computers now / Dream Machines : New freedoms through computer screens — a minority report*, op. cit.

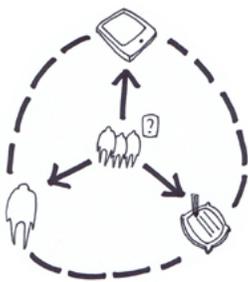
⁶ PAPERTE Seymour, *Jaillissement de l'esprit : ordinateurs et apprentissage*, op. cit., p. 31.

[Ill. 1]



Le schéma accompagnant les propos de Nelson [Ill. 1] vise à comparer trois modèles éducatifs : l'enseignement classique, l'enseignement assisté par ordinateur et l'éducation avec des hyper-media. Dans les deux premiers schémas, l'enseignant puis l'ordinateur, sont représentés graphiquement par un mur de briques comme faisant barrage. Ces deux schémas sont en fin de compte similaires, puisque c'est l'ordinateur qui vient remplir le rôle de l'enseignant. Il s'agit alors d'un outil pour enseigner à l'élève à la place de l'enseignant comme c'est le cas de didacticiels ou exercices incluant l'auto-correction. Le dernier schéma représente la vision souhaitée de Nelson, il n'y aurait plus de barrière entre l'apprenant et le savoir, mais plutôt un dialogue (les flèches de son croquis s'entremêlent). Le savoir arriverait à l'apprenant par diverses voies. Ce croquis date de 1965 et Nelson ne pouvait anticiper l'arrivée de tablettes *multitouch* ou d'autres outils numériques, les observations que j'ai pu réaliser dans la classe équipée de tablettes tactiles (enquête n°3) me permettent de proposer un autre schéma [Ill. 2], montrant une triangulation entre l'élève, l'enseignant et les outils (hypothétiquement appareils).

[Ill. 2]



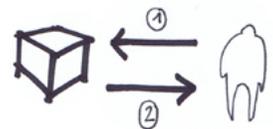
Tout agir n'est pas un acteur

7 VIAL Stéphane, « Qu'appelle-t-on « design numérique » ? », dans MITROPOLOU Eléni et PIGNIER Nicole (dir.), *Interfaces numériques*, Volume 1, n°1/2012, [En ligne], https://www.academia.edu/1570210/2012_Quappelle-t-on_design_numerique [Consulté le 26/04/2016].

8 *Ibid.*

9 *Ibid.*

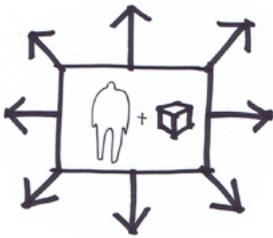
Stéphane Vial tente de poser une définition de l'interaction en partant de la différence entre agir et interagir (« lorsqu'on utilise un ordinateur, on n'agit pas : on interagit. »⁷). Concernant l'acte d'agir, Vial prend en guise d'objet non informatisé l'exemple de la machine à écrire, en enfonçant une touche le corps produit une action mécanique actionnant les leviers pour enfin aboutir à la frappe du caractère. La machine ne nous renvoie aucune information personnelle. Dans le cas des objets numériques, la matière informatisée est apte à nous renvoyer une information, en temps réel, lorsque nous la sollicitons : elle est réactive. « L'utilisateur agit et la machine réagit parce qu'interagir, c'est précisément réagir à une réaction, ce qui provoque une nouvelle réaction à laquelle on doit à nouveau réagir... »⁸, il se met alors en place un procédé d'action-réaction, comme si la machine nous répondait. L'instauration de ce procédé d'action-réaction repose sur des interfaces (au sens d'intermédiaires tels la souris, le clavier, etc.) qui rendent accessible la « matière informatisée » par essence inaccessible et insaisissable. Les interfaces sont essentielles pour appréhender et contrôler tout objet numérique. Néanmoins cette définition étayée ne nous permet pas d'aller réellement plus loin que celle proposée par le dictionnaire CNRTL (« action réciproque de deux ou plusieurs objets »), le point le plus intéressant de l'article pour nous est lorsque Vial mentionne le passage d'un vocabulaire de l'interface à un vocabulaire de l'interaction. Cela permettrait de « mettre l'accent sur l'expérience utilisateur plutôt que sur l'objet, et de passer ainsi d'une culture technique à une culture design »⁹, à partir de là ne faudrait-il pas plutôt s'interroger sur la différence entre « interaction » et « interactivité » ?



Inter-action et inter-activité sont respectivement composés des notions d'action et d'activité, qui ne signifient pas la même chose. D'après le point théorique réalisé par Pierre-Damien Huyghe lors du séminaire du master 2 recherche, une action est quelque chose à quoi seul accède l'être humain, cela engage des comportements. Seul l'humain est ouvert au temps, l'action présuppose un être capable de prévoir et de projeter. L'action comporte deux caractéristiques : d'une part elle présuppose une

ouverture au temps qui vient, et d'autre part elle présume une décision par rapport à plusieurs hypothèses. Alors que l'activité peut s'apparenter au service commandé, comme par exemple les manoeuvres sur les chantiers de construction, les machines ne sont pas engagées dans une action mais simplement activées. Huyghe pointe la nécessité de différencier action et activité, action ne veut pas dire activité, agir ne veut pas dire être actif. Par exemple un dispositif mécanique commandé par On/Off déclenche seulement une activité, alors qu'un appareil photographique non automatisé oblige l'utilisateur à s'interroger sur la décision qu'il va prendre. Il se produit une influence de l'utilisateur vers l'appareil et réciproquement.

L'interaction a bien affaire avec l'humain et sa conscience. En se basant sur ces définitions de l'agir et de l'actif, nous pouvons supposer que l'interactivité est plus spécifique à la relation homme-machine (un échange entre l'homme et tout objet technique) alors que l'interaction concernerait plus une relation d'homme à homme via l'intermédiaire de la machine, ou plus précisément une relation de l'humain vers un indéterminé (car l'appareil photographique appartient aux objets techniques et représente tout de même un cas d'interaction). L'interaction serait alors une relation humaine, mobilisant un objet technique, qui s'inscrit dans un devenir non défini par avance.



On dépasse alors les questions purement ergonomiques et fonctionnelles avec l'interaction, l'interaction demeure une action qui doit faire sens pour l'utilisateur. En transposant ces considérations en milieu éducatif, notamment lors de la phase d'observation en classe (enquête n°3), nous pouvons parler d'interactivité lorsque l'enfant engendre des processus d'action-réaction en faisant fonctionner l'application comme il souhaite (insérer une image dans son histoire sur l'application Adobe Voice par exemple). Et parler d'interaction lorsqu'il décide de l'élément à prélever à partir duquel il va baser son histoire et lorsqu'il s'interroge s'il préfère écrire avant d'enregistrer ou parler sans trace écrite sous les yeux. L'interaction s'éloigne de l'aspect technique pour se rapprocher de l'utilisateur.

modalités d'interaction semble d'autant plus nécessaire dans le cas de l'apprentissage unilatéral, d'un enseignant à un groupe d'élèves, assis en rangées, qui domine encore dans l'enseignement traditionnel, à partir de là nous pouvons demander : le design peut-il favoriser une pédagogie de l'inter-action ?

Enquête n°3 : Observation des rapports entre enfant - numérique - apprentissage en milieu éducatif dans une classe élémentaire équipée de tablettes tactiles

Ma demande :

L'enjeu était d'observer l'intégration de la tablette tactile en classe et comment elle contribuait au développement de certaines compétences, ici narratives et rédactionnelles. Afin de démarcher des enseignants, il était nécessaire de formuler une demande précise, mon objectif principal était formulé comme suit : observer l'acquisition de l'écriture et de compétences rédactionnelles dans une classe de CE2, CM1 ou CM2 équipée de tablettes tactiles numériques.

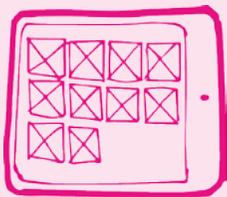
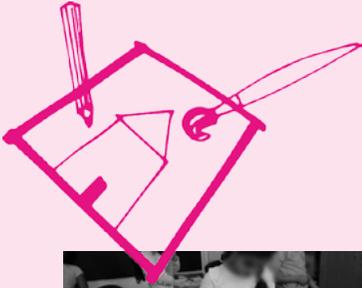
Le développement de la compétence narrative que je souhaite observer est en effet démonstratif au sein du programme du français (« Produire des écrits variés en s'appropriant les différentes dimensions de l'activité d'écriture » dans les Programmes d'enseignement du cycle des apprentissages fondamentaux (cycle 2), du cycle de consolidation (cycle 3) et du cycle des approfondissements (cycle 4)). Je souhaitais observer et analyser l'utilisation des outils numériques (ici tablettes tactiles) aux différents moments de la production des écrits, des histoires ou des formes textuelles comportant un récit. Un de mes objectifs était de poser les étapes de l'élaboration du récit en identifiant ce qu'apporte l'outil numérique dans l'acquisition de la rédaction (la rédaction sous-entend bien évidemment une acquisition de la lecture, de la compréhension du texte et de l'écriture).

J'ai tenté de focaliser mon regard sur les différentes étapes de l'activité d'écriture ; sur les supports à partir desquels les enfants prennent appui pour élaborer et construire un récit ; sur les matériaux qui placent l'enfant en posture d'auteur ; sur les applications convoquées ; sur le primat du texte, de l'image ou de l'oral ; et sur le travail individuel et/ou collectif.

J'ai été mise en relation avec l'enseignant David Gall par le biais d'Olivier Fosse, professeurs des écoles et Formateurs en Informatique Pédagogique (FIP). Notre première rencontre s'est déroulée à l'école Maurice Rouvier (75014) le mardi 29 avril 2016 pour me présenter le projet mis en place dans sa classe de CE2/CM1. Le projet offre aux enfants un apprentissage moins frontal de la rédaction par le fait de raconter une histoire ou d'expliquer une consigne à partir d'un élément visuel produit par l'élève. J'ai assisté, en tant qu'observatrice, aux séances des 5 avril, 8 avril, 12 avril, 15 avril, 4 mai, 10 mai, et 13 mai 2016 de 11h30 à 12h15.

Le projet pédagogique :

Les séances se déroulent de manière facultative, en petit groupe (généralement entre 3 et 5 enfants), les mardis et vendredis de 11h30 à 12h15.

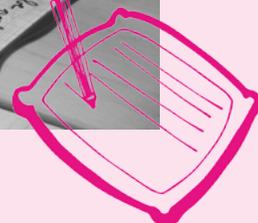


1 Elles sont articulés avec le programme d'arts visuels qui se déroule durant une heure le mercredi. Les élèves réalisent un travail plastique puis le transcrivent quelques mois plus tard lors des mardis et vendredis. J'ai assisté à la séance du mercredi 6 avril 2016 afin de saisir le projet dans sa globalité. Les élèves continuaient et terminaient leur travail, sur la forêt et la lumière, entrepris la séance précédente. Après distribution d'un photocopié sur la lumière avec différents exemples (lumière de face, contre-jour, etc.), ils analysent collectivement les documents du photocopié en comparant les images pour avoir une meilleure compréhension de la lumière. Il s'agit d'un point théorique qui leur permet d'apprendre des nouvelles notions comme celles de contraste ou de clair-obscur. Ces notions sont importantes, car comme j'ai pu observer avec un travail d'arts visuels précédent, elles sont réinvesties lorsque les élèves expliquent, avec leurs propres mots, la consigne. Pour la suite de la séance, les élèves continuent et terminent le travail en cours sur la forêt au fusain, avec comme consigne un découpage en trois plans, dont le premier plan doit être plus foncé. Cette séance a été pour moi l'occasion de consulter les travaux réalisés précédemment que les enfants utilisent actuellement les mardis et vendredis, comme le travail de l'ombre propre et l'ombre portée avec les oeufs ou le travail sur le collage d'architectures qu'ils étaient actuellement en train de raconter ou expliquer.

Le travail d'arts visuels terminé, les productions sont prises en photo et consultables dans la bibliothèque des tablettes (les prises de vue des productions en série sont effectuées par Daivid, lorsqu'il s'agit d'une sélection dans l'image c'est l'enfant qui l'effectue lui-même). Les élèves auront alors accès à une bibliothèque d'images dans la tablette.

2 Lors des mardis et vendredis, Daïvid leur propose trois consignes au choix, les deux premières sont directement liées au travail réalisé en arts visuels le mercredi, la troisième consigne se fait à partir du travail de Picasso et n'a commencé qu'à partir du retour des vacances de printemps. Ces trois consignes développent toutes les compétences rédactionnelles. Ils peuvent travailler seul ou en groupe de deux ou trois élèves.

- Expliquer la consigne avec : *application Adobe Voice* (+ *application Skitch*) (+ *application PolyFrame*)
- Raconter une histoire avec : *application Adobe Voice* (+ *application Skitch*) (+ *application PolyFrame*)
- Formuler des questions à partir de détails avec : *application Adobe Voice* + *application Big Photo*



À partir d'une de ces trois consignes, l'enfant réalise les étapes suivantes :

3 Choix du visuel à insérer dans Adobe Voice (insertion d'une image entière ou recadrage *en option*).

4 Rédaction sur ardoise au brouillon *en option*.

5 Enregistrement du texte. Lorsque l'enfant énonce « record », les autres ne doivent ni parler ni bouger pour que l'enregistrement puisse être réalisé en silence. L'énonciation de « record » est nécessaire pour qu'il n'y ait pas de bruit de fond.

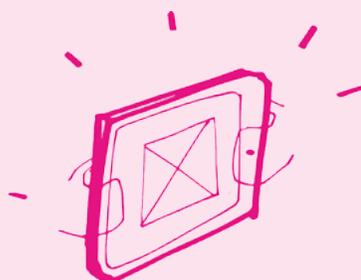
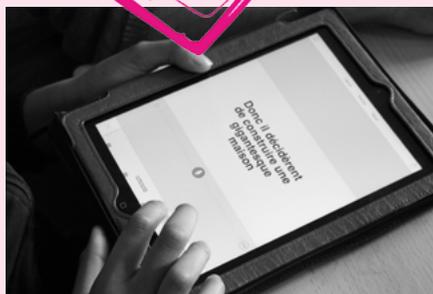
6 Le texte peut être tapé sur la tablette dans Adobe Voice *en option* avant ou après l'étape 5.

7 Corrections grammaticales, orthographiques, syntaxiques éventuelles si le texte est écrit

8 Signature du travail réalisé « avec les voix de ... »

9 À la fin de chaque séance, il y a temps de présentation du travail effectué lors de la séance, qu'il soit achevé ou en cours de réalisation. Cela sert de valorisation du travail effectué.

10 Une fois achevé, le travail est mis en ligne sur le blog de la classe pour le partager avec les parents.



Des usages, directement engendrés par le projet, qui témoignent d'une utilisation du numérique non comme assistantat mais comme ouverture :

Un travail collaboratif

Le fonctionnement en petit groupe favorise un apprentissage entre pairs. Sébastien explique à Orlane comment faire, au cours de certaines séances une relation de tutorat s'installe autour de l'application Adobe Voice (comment insérer une image, comment enregistrer, comment re-enregistrer, etc.) (5/04/2016). L'apprentissage entre pairs passe par l'explication d'un enfant à un autre mais aussi par la correction des enfants entre eux. On a souvent affaire à des autocorrections de la part des élèves, il arrive que Daivid pointe l'erreur puis que les élèves la corrigent ensemble comme la « tornade » écrite au préalable « tournade » par Orlane (5/04/2016). Mais parfois ils se corrigent d'eux-mêmes entre eux, puisqu'ils donnent leurs avis au cours de la séance (par exemple elle ou il a relâché le micro trop tôt, ça a coupé la fin). Nous sommes dans des cas de partage de connaissances.



Dans les programmes on parle de placer l'enfant en posture d'auteur, ici il acquiert progressivement une posture de co-auteur. Lorsque Nanci et Oumnya décident de commencer une nouvelle histoire elles hésitent sur le choix du travail d'arts visuels à partir duquel baser leur projet. Elles émettent l'hypothèse de prendre d'autres travaux, voire

de faire une histoire avec toutes les oeuvres. Cette forme de mise en réseau est possible grâce au stockage interne à l'outil tablette et à grâce à la structuration de la bibliothèque d'images qui laisse les miniatures visibles. D'autres part elles rédigent ensemble, amenant chacune des idées et/ou des fragments de texte (8/04/2016).



La réflexion peut également se faire de manière commune, particulièrement sur le travail du détail à partir des oeuvres de Picasso. En présentant un fragment d'une oeuvre de Picasso, Daivid demande aux élèves « à quoi ça vous fait penser ? », un temps d'échange s'installe favorisant les idées du type brainstorming.

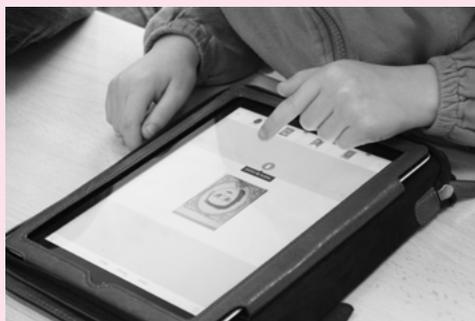


Cette méthode de suggestion collective est aussi utilisée une fois que les élèves seuls ou en binôme ont choisi les trois détails sur lequel fonder leurs questions, Daivid présente les détails choisis par un groupe à un autre groupe et ensemble ils travaillent pour trouver des idées. Le détail est détourné en croisant et partageant l'imagination de

chaque enfant (« on dirait des cheveux », « on dirait une route », « on dirait un zèbre ») (10/05/2016 et 13/05/2016). Parfois une méthode de suggestion plus implicite s'installe : les enfants s'influencent entre eux. Par exemple le titre du projet d'Orlane influence celui de Moaz et Menorah, « les quatre portraits » influence « les photos truquées » qui deviennent « les trois photos truquées » (15/04/2016), ou encore lorsque Menorah reprend le mot « tornade » pour son histoire utilisé avant par Orlane (5/04/2016). Il y a une influence respective.

Une mixité des moyens d'expression

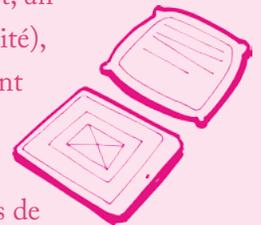
Les moyens d'expression proposés à l'enfant sont d'une grande variété, ils



développent leur compétences rédactionnelles, certes toujours par le texte, mais couplé à d'autres moyens comme l'image ou le son. Les enfants ont en effet la possibilité d'écrire sur la tablette, ou de ne laisser aucune trace



écrite de la voix enregistrée. Ils peuvent s'exprimer par la voix, par l'image (recadrée ou non), par le texte sur écran, ou par le texte manuscrit. En effet, un certain nombre d'enfant a besoin d'écrire le texte sur une ardoise (la majorité), au brouillon, avant de l'enregistrer. L'ardoise a une place importante, l'enfant s'en sert pour lire le texte à enregistrer mais aussi pour construire ses idées (notons que Daivid n'incite jamais à prendre leur ardoise, il le font d'eux-mêmes). L'ardoise est souvent placée de manière à pouvoir lire le texte lors de l'enregistrement (15/04/2016). Ils peuvent rentrer dans la narration par l'image. Il leur est possible de recadrer et de retravailler l'image, c'est exactement ce que fait Sebastien lorsqu'il recadre le sommet de son collage d'architectures pour l'interpréter comme une fusée. Sebastien choisit sa photo puis la recadre avec l'application Skitch, en la modifiant, on se centre sur le détail, il construit son histoire par le détail (05/04/2016). L'objectif était de contourner le blocage de l'écriture en diversifiant les moyens d'arriver à l'écrit, et de donner une alternative à l'apprentissage frontal de l'écriture.



Le choix quant au moyen d'expression utilisé est laissé à l'enfant, il choisit lui-même le moyen qu'il veut utiliser, Daïvid n'influençant jamais cette décision. Il me semble que c'est pour cette raison principale que le projet fonctionne si bien (je me permets de dire que ce projet est une réussite, car d'une part les élèves reviennent volontairement et régulièrement prenant sur le temps de pause durant le déjeuner, et d'autre part car j'ai vu des élèves progresser de séances en séances). Adobe Voice est alors un outil ouvert, ou du moins l'usage qui est en fait ouvre un champ de possibles pour l'enfant. Il permet de combiner travail par l'image, par le son mais aussi travail par le texte (pouvant intégrer une dimension manuscrite comme vu avec l'utilisation de l'ardoise).

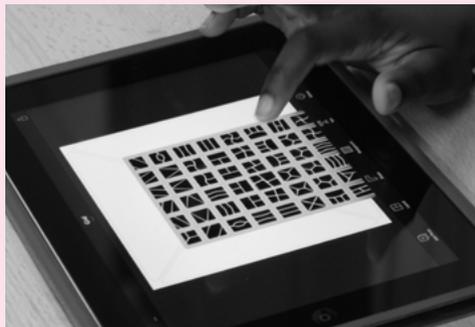
Une entrée par l'image

Parfois il s'agit plus d'un travail sur l'image et non sur le récit. Ce point est d'autant plus marqué avec la troisième consigne sur Picasso, puisque les enfants doivent se focaliser sur trois détails, trois fragments d'une oeuvre de l'artiste, à partir desquels ils formulent des questions avec une grande liberté. Ce travail sur Picasso et sur le détail est favorisé par l'acquisition par l'école de l'application Big Photo qui permet de traiter les images avec une très grande définition. Les enfants peuvent zoomer au plus près sans le moindre pixel.



Cette qualité de zoom permet notamment d'aller jusqu'à un détail abstrait. Après un temps d'explication de l'application, les élèves sélectionnent trois

détails dans une oeuvre de Picasso préalablement choisie dans la bibliothèque d'images. C'est à partir de ces détails qu'ils vont construire leurs questions (10/05/2016). Lors d'une autre séance où des élèves s'essaient à expliquer

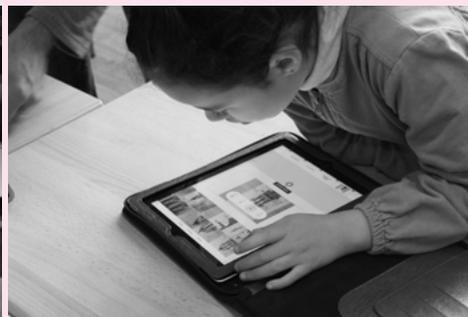


la consigne d'un travail d'arts visuels, Daivid leur propose d'utiliser l'application PolyFrame. Ils choisissent trois, quatre ou cinq oeuvres avant de rédiger des textes dans Adobe Voice. PolyFrame leur donne accès à différentes grilles dans lesquelles importer les images. En choisissant les images, leur orientation, ainsi que leur cadrage, ils doivent

se demander « que mettre en évidence ? » Moaz et Menorah expliquent alors par le texte qu'ils ont décidé de mettre en valeur les monuments plutôt que les dessins, d'où le titre des « photos truquées » (15/04/2016).



Cette entrée par l'image me semble être une approche intéressante car elle ne limite pas l'enfant la rédaction à une entrée par le texte, ce point est bien évidemment possible grâce aux fonctionnalités proposées par les outils numériques qui permettent de travailler le son et l'image en plus du texte. La fonctionnalité de prise de vue est parfois exploitée par l'enfant chez des enfants pour lesquels l'image revêt une certaine importance, c'est le cas pour Aya qui arrive en début de séance avec une histoire déjà achevée lors d'une séance précédente. Elle souhaite reprendre des photos de son travail pour changer les images de son histoire (12/04/2016). L'importance du texte, de l'oral ou des images varie en fonction des enfants, leur offrant ainsi des portes d'entrées multiples.



La valorisation du travail de l'élève

Chronologiquement les enfants authentifient leur travail en apposant leur signature à la fin de chacune de leur production. Dans le cas d'histoire écrite à plusieurs tous les participants signent, il semble également important pour eux qu'il y ait la voix de chaque « auteur ». Lorsque Nanci et Oumnya travaillent ensemble sur leur nouvelle histoire, elles se répartissent le texte afin que chacune enregistre des passages (8/04/2016). Ensuite, le travail de l'élève est mis en avant par le temps de présentation à la fin de chaque séance. Chaque mardi et chaque vendredi, le travail réalisé en cours de séance est partagé aux autres camarades de la séance, qu'il soit achevé ou en cours. Ce temps de valorisation peut aussi être source de motivation pour l'enfant qui veut avoir produit, lors d'une séance sur le détail et les oeuvres de Picasso, Menorah déclare à propos du nombre de détail intégré aux questions « eux ils en ont fait trois, et nous un seul » (10/05/2016). Enfin, leurs travaux sont progressivement mis en ligne sur un blog (présenté



aux parents début avril) comme une vitrine. Daïvid me racontait que les enfants étaient déçus de voir à la découverte du blog que tous leurs travaux n'étaient pas en ligne (l'idée est d'agrémenter le blog semaine après semaine). Les outils numériques facilitent le stockage et l'archivage et le « en ligne » offre de la visibilité, une certaine communication et valorise l'élève.

Le primat du sens

Lors des séances, les éléments du programme deviennent secondaires, les corrections orthographiques, grammaticales ou lexicales viennent dans un second temps. L'important est que les phrases construites par l'enfant aient du sens. Daïvid expliquait qu'avec la tablette les élèves ne se disent pas « je ne sais pas écrire cela » (alors que les élèves rencontrent ce problème en expression écrite). Cependant le lexique, la grammaire, l'orthographe ne sont évacués pour



autant, des points variés sont abordés lors des séances en fonction des erreurs des enfants. Il est arrivé d'introduire un mot nouveau comme « vestige », Daïvid suggérait à Orlane d'utiliser le mot « vestige » à la place de « des morceaux de ceux qui ont été cassé » (5/04/2016). Les

élèves sont aussi incités à travailler sur l'intonation, surtout lors du travail de formulation de questions à partir des détails de Picasso. Certains enfants sont soucieux de faire juste, Samba lis par exemple à voix haute avant de s'enregistrer (13/05/2016). Il arrive que Daïvid interroge l'enfant sur la logique du récit « est-ce que l'histoire est finie ? » comme avec Fatoumata. Après un court temps de réflexion, elle décide que c'est cohérent ainsi, elle signe alors son histoire (8/04/2016). Tous ces points propres au programme de français sont présents mais sont loin de primer sur le sens. Daïvid m'explique qu'avec ce projet « ce qui compte c'est le sens, on corrige après et c'est moins important », l'enseignant est ici plus dans une posture de coach ou d'accompagnateur de l'élève (15/04/2016).

Un investissement de l'enfant sur l'intégralité du projet

Daïvid commence la plupart des séances en demandant à l'enfant ce qu'il a envie de faire, le projet s'inscrit dans une démarche totalement volontariste des élèves qui choisissent d'eux-mêmes d'être ici. Les élèves décident de ce qu'ils souhaitent mener à bien sur une ou deux séances, mais également de la méthode pour y parvenir. Des élèves déjà engagés dans un projet, ou tels Sebastien et Majdeline



qui continuent le travail de leur camarade pour raconter la consigne sur l'oeuf et les ombres, décident eux-mêmes de l'élément qu'ils souhaitent mettre en valeur. Ils écoutent et voient dans un premier temps ce qu'il manque, puis ils trouvent nécessaire d'expliquer les notions apprises en arts visuels (ombre propre et ombre portée). Pour cela, ils piochent dans la bibliothèque

un travail qui fait sens pour eux et modifient les images (sélection d'une zone, annotation, fléchage) (12/04/2016). La liberté dont ont disposé Sebastien et Majdeline pour expliquer les notions d'ombre propre et d'ombre portée est systématique pour chaque élève.



D'autre part, l'investissement passe également par la mobilisation de l'enfant sur un temps long. L'exemple de Sebastien isolant son architecture en fusée est aussi démonstratif dans le développement de l'investissement de l'enfant. En effet en racontant son histoire et en détournant cet élément, il oriente son histoire vers une dimension plus fantaisiste (05/04/2016), pour faire cela, il ne faut pas normer l'enfant ou lui interdire des digressions. Une grande liberté lui est laissée, et ce dès le cours d'arts visuels, la mise en récit commence dès ce moment là pour certains enfants. Par exemple, des élèves avaient déjà inséré des éléments supplémentaires dans leur forêt comme Adam qui ajoute une grille dans son travail. Je lui demande « pourquoi y-a-t'il une grille ? », pour lui « c'est la foret interdite » il a déjà fait un pas dans la narration même s'il s'éloigne de la demande en arts visuels (6/04/2016). C'est également le cas de Fadoi qui dessine un personnage dans le coin de sa feuille qu'elle a parfaitement intégré à sa forêt (« le bonhomme il est coincé » « pourquoi ? » « car c'est une forêt sombre »).



En bref, il s'agit toujours d'une transcription personnelle, intégralement liée à leur production, à leur regard, et à leur compréhension.

L'apprentissage syntone de la Tortue

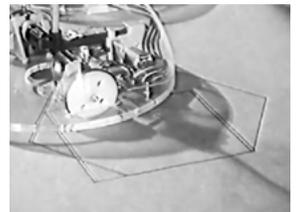
La Tortue est un animal cybernétique assisté par ordinateur, il prend la forme d'un petit dôme sur roulettes muni d'un stylo-feutre pour dessiner d'après les ordres qu'il reçoit. La Tortue repose sur le langage LOGO, il s'agit d'un langage de programmation spécialement conçu pour les enfants, dont la première version pilote fût testée en 1967. Sa particularité est de proposer un langage le plus naturel possible avec des mots que l'enfant a déjà intégrés, et qu'il peut compléter en apprenant de nouveaux mots à la Tortue. L'apprentissage de la langue est en effet bien plus naturel pour l'enfant que le schéma classique éducatif basé sur la transmission selon Papert.

[Ill. 4]

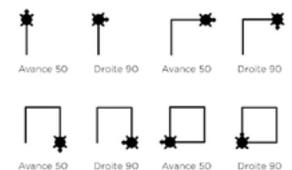


Elle permet ce que Papert nomme un « apprentissage syntone », c'est à dire un apprentissage qui permet à l'enfant de trouver du sens. En effet lorsqu'un enfant doit tracer une forme avec la Tortue, un cercle par exemple, il doit se placer à la place de la Tortue pour comprendre comment le dessiner, il fait appel à la connaissance qu'il a de ses déplacements dans l'espace. Il y a alors une « syntonie corporelle » puisque l'enfant est en parfaite adéquation avec ce qu'il « sait et ressent de son propre corps »¹⁴, doublé d'une « syntonie du moi » qui se trouve en cohérence et en continuité avec l'enfant. L'exemple du tracé du cercle est particulièrement intéressant puisqu'il souligne une particularité essentielle de la Tortue : son orientation. Elle fait écho à la propre orientation du corps de l'enfant dans l'espace, l'enfant doit convoquer les connaissances qu'il dispose sur son propre corps pour orienter la Tortue en degré (DROITE 90 par exemple). Il advient alors une identification avec la machine.

[Ill. 5]



[Ill. 6]



14 PAPERT Seymour, *Jaillissement de l'esprit : ordinateurs et apprentissage*, op. cit., p. 85.

Au delà de cette identification, c'est l'enfant lui-même qui anime la Tortue en composant des instructions sur le clavier : AVANCE, RECULE, DROITE, GAUCHE, etc. Vous pouvez voir les 7 instructions nécessaires à la réalisation d'un carré [Ill. 6]. Il invente alors des procédures, où il définit un objectif et élabore lui-même la manière d'y parvenir, puis il rectifie, et ainsi de suite. L'enfant apprend des mots à la Tortue : une fois qu'il a établi un enchaînement de commandes il peut la nommer (carré,

[III. 7]



triangle, pétale, etc.) et répéter la forme le nombre de fois désiré. Par exemple pour la création de la fleur, les enfants se sont d'abord entraîné à dessiner une PETALE, qu'ils ont ensuite multiplié ; nommé FLEUR ; complexifié ; nommé NOUVELLEFLEUR ; agrégée à une tige ; nommé PLANTE. Ils apprennent de nouveaux mots (et donc de nouvelles commandes) à la Tortue. Ce fonctionnement permet à l'enfant d'acquérir progressivement un mode de pensée procédural, comme nous le voyons avec l'exemple de la fleur il élabore des procédures simples qu'il assemble ensuite pour créer un objet plus complexe. Papert nomme cette structuration la « programmation structurée », « l'idée est de subdiviser le programme en sous-ensemble naturels »¹⁵ tels des modules afin de constituer une aide pour tout apprentissage. Le plus intéressant est que c'est l'enfant lui-même qui fragmente, il peut alors avoir une meilleure maîtrise que si le contenu était déjà fragmenté en amont et par un tiers (point que critique notamment Nicholas Carr par rapport à Internet).

15 Ibid., p. 129.

Le travail de Papert s'avère relativement complet, il a conçu trois types de tortues : la Tortue de sol décrite précédemment, la Tortue d'écran et la Dynatortue. La Tortue d'écran pourrait être décrite comme une version simplifiée et adaptée aux enfants d'un logiciel de dessin vectoriel (de type Adobe Illustrator ou Inksape), elle fonctionne comme un « bloc de croquis électronique ». La Dynatortue est une version de la Tortue de sol disposant d'un contrôle de la vitesse, très utile pour le discipline de la physique-chimie.

Faire sens et faire sien

16 Ibid., p. 151.

D'après Papert, l'appropriation correspond à faire sien mais aussi à donner du sens. L'appropriation est ce qui vient favoriser, si ce n'est permettre, l'apprentissage. Elle repose sur deux conditions générales : d'abord « trouver un rapport entre ce qui est nouveau et ce qu'il faut apprendre avec quelque chose de déjà connu » et ensuite « s'emparer littéralement de cet élément nouveau et le faire sien »¹⁶. Trois principes sont essentiels :

- le principe de continuité : il doit y avoir une réelle continuité avec les connaissances existantes ;

17 *ibid.*, p. 151. - le principe de puissance ajoutée : tout apprentissage doit stimuler de nouveaux projets « chargés de signification personnelle »¹⁷ ;

- et le principe de résonance culturelle : faire sens dans un contexte plus large. L'appropriation est un élément fondamental dans l'apprentissage au yeux de Papert, il peut être favorisé grâce à des outils pédagogiques comportant des caractéristiques similaires à la Tortue, et par là se rapprochant de l'appareil.

De la pédagogie simultanée aux pédagogies actives : John Dewey et Maria Montessori

Dès 1900, diverses pédagogies alternatives émergent en parallèle de la pédagogie traditionnelle (ou dite simultanée). Elles offrent des alternatives à l'apprentissage unilatéral, où c'est le « maître » qui délivre un savoir. Elles vont également à l'encontre de la passivité et de la discipline, la méthode d'instruction y est nettement moins autoritaire. Parmi ces pédagogies alternatives, les pédagogies actives (que l'on retrouve aussi sous le terme d'« éducation nouvelle ») se focalisent sur l'élève, elles l'amènent à construire lui-même son savoir et à se l'approprier. L'apprentissage se fait à partir du réel, avec un maximum de liberté dans le choix des activités, afin de favoriser l'exploration chez l'enfant. Un détour par quelques principes de l'éducation nouvelle s'avère nécessaire pour comprendre les relations entre les activités d'apprentissage et les artefacts utilisés par l'enfant.

John Dewey

Dewey est connu pour être le pionnier du « *learning by doing* », qui signifie « apprendre par l'action ». Néanmoins en se penchant sur son travail, le terme plus couramment utilisé est

celui d'« *experiential learning* », la notion d'expérience est en effet centrale dans sa philosophie comme dans sa pédagogie. Nous verrons en quoi sa définition de l'expérience peut se rapprocher de celle de l'interaction posée précédemment.

L'expérience chez Dewey est le fondement de l'éducation nouvelle. Il ne s'agit pas d'une simple expérience mais d'un « processus durable où la conscience ne cesse d'être présente, vivante et agissante et dont les deux conditions maîtresses sont la continuité et l'interaction »¹⁸. Pour qu'il y ait continuité, l'expérience ne doit pas s'inscrire dans un épisode court, mais bien dans la poursuite du développement de l'enfant. Cette continuité se fait également avec l'environnement, il est nécessaire pour Dewey qu'il y ait « action de l'environnement sur l'enfant et de l'enfant sur l'environnement »¹⁹, l'environnement se trouve alors déterminé par le sujet-enfant et inversement. Il s'agit du milieu dans lequel évolue l'enfant, il ne doit pas être neutre et sans sollicitation, « il faut le connaître, le prospecter et entrer avec lui en contact, ou mieux, en perpétuel échange »²⁰, nous pouvons parler de fécondité de l'environnement (principe que nous retrouvons chez Papert mis en forme avec la Tortue).

L'interaction, second principe fondateur représente le « souci d'une action constante de l'univers ambiant sur l'enfant et de cet enfant sur cet univers »²¹. Nous pouvons retrouver ce principe d'interaction également au sein de l'expérience même. L'expérience est en effet une affaire active-passive : « du côté actif, l'expérience *éprouve* - signification que le terme *expérimentation* explicite plus nettement. Du côté passif, elle *subit*. »²². La définition de l'expérience de Dewey ne rejoindrait-elle pas celle de l'interaction (comme définie précédemment) ? En effet, « l'activité pour l'activité ne constitue pas l'expérience »²³, nous pouvons réellement parler d'expérience lorsque « le changement que l'action produit se réfléchit dans un changement qui se produit en nous »²⁴, il y a alors une réelle signification pour l'apprenant. Cette action signifiante passe également par la manipulation, pour penser l'enfant doit manipuler et multiplier les « rapports actifs et vivants »²⁵.

18 DEWEY John, *Expérience et éducation* [1939], Armand Colin, Paris, 1968, p. 37.

19 *Ibid.*, p. 37.

20 *Ibid.*, p. 13.

21 *Ibid.*, p. 39.

22 DEWEY John, *Démocratie et éducation : introduction à la philosophie de l'éducation* [1916], chapitre *Expérience et pensée*, trad. de l'anglais par Gérard Deledalle, L'AGE D'HOMME, 1983, p. 173.

23 *Ibid.*, p. 173.

24 *Ibid.*, p. 173.

25 DEWEY John, *Expérience et éducation*, *op. cit.*, p. 23.

Dans la lignée de ces deux principes fondateurs, Dewey critique l'éducation traditionnelle car le savoir y est imposé du dehors (imposition au sens d'obligation), d'autant plus que ce qui enseigné est posé comme statique et inerte. On ne s'intéresse pas suffisamment à l'origine ou la croissance (voire à l'avenir) d'un savoir. Il dresse une série d'oppositions entre les pratiques de l'éducation traditionnelle et celles de sa pédagogie, tels deux mondes distincts : « À ce qui s'impose du dehors, on oppose l'expression de la culture de la personnalité ; à la discipline externe, l'activité libre ; à l'enseignement qui procède des manuels et des livres, celui de l'expérience ; à l'acquisition d'aptitudes particulières obtenues par dressage, celles qui permettent l'accomplissement de fins liées aux tendances profondes ; à la préparation d'un avenir plus ou moins éloigné, la saisie intégrale des possibilités qu'offre le présent ; aux buts et à la manière statiques des programmes, le commerce avec le monde en perpétuel changement »²⁶. Un environnement d'apprentissage fidèle aux principes de Dewey doit pouvoir engendrer des processus d'action.

26 DEWEY John, *Expérience et éducation*, op. cit., p. 60.

Maria Montessori

La pédagogie Montessori (1907) comporte des similitudes avec l'approche de Dewey, tout deux veulent fournir à l'enfant la possibilité de se réaliser lui-même en développant ses facultés naturelles. Maria Montessori, la fondatrice, oriente réellement son travail sur l'enfant, « l'enfant père de l'homme »²⁷ est trop souvent considéré comme « fils de l'homme »²⁸ or tout commence par lui. Elle conçoit une pédagogie valorisant le développement sensori-moteur dès l'école maternelle. L'enfant dispose d'après elle d'un « esprit absorbant » qu'il faut nourrir continuellement. L'enfant dispose d'« instincts-guides »²⁹, cachés au début, qu'il convient de dévoiler grâce à des conditions extérieures favorables, autrement dit grâce à un environnement fertile (comme chez Dewey, et chez Papert). Cet environnement est d'autant plus nécessaire puisque l'enfant s'en imprègne : il dispose d'un pouvoir d'absorption telle une éponge. Il n'arrive pas à l'école comme une ardoise vide, il est déjà actif et se développe déjà en amont au moyen d'une énergie intérieure.

27 MONTESSORI Maria, « L'enfant, père de l'homme », conférence à l'Université des Annales, traduit de l'italien par Georgette-J.-J. Bernard, 1936, [En ligne], <http://www.montessori-formations.fr/l'enfant-pere-de-l'homme-maria-montessori-conference-paris-1936.pdf> [Consulté le 6/05/2016].

28 *Ibid.*

29 *Ibid.*

Cette pédagogie repose sur le matériel pédagogique : le matériel de vie pratique, le matériel sensoriel, le matériel mathématique et le matériel du langage. Les différents matériels peuvent être utilisés lors des multiples « périodes sensibles » établies par Maria Montessori : on trouve la période de l'ordre (de 0 à 6 ans), celle du mouvement (de 0 à 6 ans), des petits objets (de 1 à 2 et demi), du sensoriel (de la période prénatale à 6 ans), du langage (de la période prénatale à 7 ans) et celle du développement social (de la période prénatale à 6 ans). Ces objets, conçus en grande partie par Maria Montessori elle-même, sont destinés à être utilisés par des enfants en autonomie et à les pousser à être dans l'action, dans la manipulation et l'expérimentation. Il s'agit d'un « matériel de développement propice à l'auto-éducation »³⁰. Dans les temps d'activité libre, l'enseignant s'efface au maximum pour laisser l'enfant explorer à sa guise, le credo de la pédagogie Montessori est d'ailleurs « Aide-moi à faire par moi-même ».

30 [Ressources en ligne]
<http://www.ecole-montessori-internationale.fr/12-le-materiel-pedagogique.html>
[Consulté le 7/05/2016].

- Le matériel de vie pratique comprend des activités qui permettent d'imiter les adultes, mobilisant à la fois le corps dans son intégralité (porter une chaise, faire la vaisselle, etc.) ainsi que la main (ouvrir et fermer des pinces à linge, etc.).

- Le matériel sensoriel quant à lui permet à l'enfant de décoder les perceptions et sensations qu'il se fait au contact du monde. Il apprend à les classer et à les préciser, incluant les domaines tactiles, auditifs, visuels, olfactifs, etc. Ce matériel est un tremplin pour le matériel de langage et le matériel de mathématique puisqu'il initie l'enfant au raisonnement en le faisant formuler des hypothèses, observer, déduire, etc.

- Le matériel de langage sert au développement de l'écoute, à la structuration de la pensée et à l'acquisition d'un vocabulaire plus riche et plus précis. L'apprentissage de la lecture et de l'écriture se font par la vue, par le toucher, ainsi que par l'ouïe.

- Le matériel de mathématique permet à l'enfant d'expérimenter les quantités (compter les élèves absents, le nombre d'assiette, le nombre de doigts, etc.) en vue de développer son esprit logique. Il s'inscrit dans une progression : on passe des unités, aux quatre grandes opérations, jusqu'au tables de

multiplication. Les unités mathématiques sont le plus souvent tangibilisées, l'enfant les touche et les manipule.

La manipulation y est très présente, l'apprentissage se fait par les gestes et par le corps, en explorant l'environnement. Néanmoins le matériel Montessori, avec toute la richesse qu'est la sienne, demeure uniquement tangible, il n'y a aujourd'hui pas encore de projet de matériel numérique (ou hybride).

31 PAPERT Seymour,
*Jaillissement de
l'esprit : ordinateurs et
apprentissage, op. cit.,*
p. 215.

Seymour Papert ne revendique pas explicitement une influence de la pédagogie Montessori, néanmoins les termes qu'il emploie au long de son ouvrage laissent penser que leurs intérêts sont communs. Les enfants y sont en effet définis à de nombreuses reprises comme des « bâtisseurs », des « bricoleurs », des « architectes », qui doivent « réunir tout un ensemble de matériaux et d'outils que l'on puisse manier et manipuler »³¹. Il revendique clairement la part active dont doit disposer l'enfant dans la construction et l'acquisition de ses savoirs.

32 DEWEY John, *Démocratie
et éducation : introduction
à la philosophie de
l'éducation, op. cit., p. 176.*

Que ce soit selon la pédagogie de Dewey ou celle de Montessori, l'élève devrait expérimenter plus les connaissances. Dewey remarque que la conscience est trop coupée du corps. L'esprit et le corps devraient être reliés par l'expérience, et tous les organes du corps devraient être davantage musclés : « faire appel aux sens et particulièrement à la vue et l'ouïe - pour savoir ce que le livre, la carte, le tableau, le maître disent »³². Cela signifie bien que « des activités où le corps joue un rôle »³³ sont nécessaires au développement de la pensée de l'apprenant. En bref, ces « pédagogiques actives » invitent à expérimenter et à manipuler. L'hypothèse que j'avance ici, est que les technologies numériques (non présentes chez Dewey ni dans les écoles Montessori actuelles) valorisent l'expérimentation. En effet, nous ne lisons que rarement un mode d'emploi, le plus souvent nous prenons ces artefacts en main, les allumons et les manipulons (lorsqu'ils sont bien des « appareils d'apprentissage » et non des outils).

33 *Ibid.*, p. 176.

En bref, les technologies numériques peuvent être posées, non pas comme outils, mais comme appareils d'apprentissage s'ils répondent à certaines conditions :

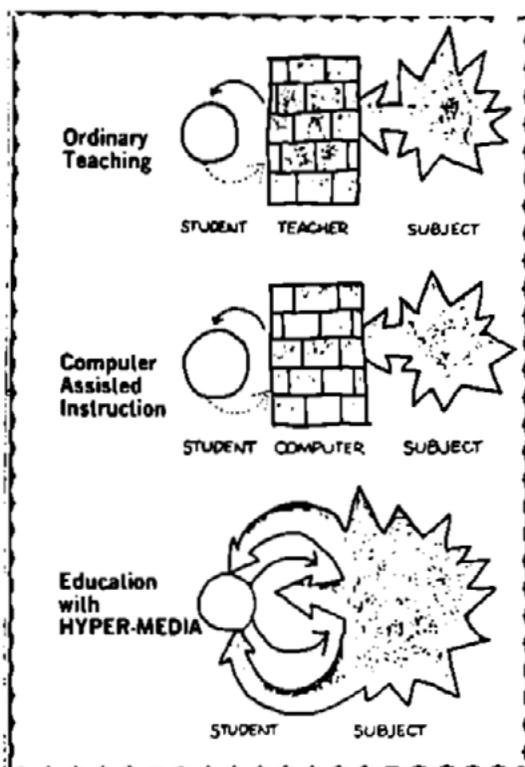
- si ces instruments sont ouverts et offrent des usages multiples non prédéterminés
- s'ils proposent des modes d'interaction mobilisant l'environnement proche de l'enfant

Le premier point concernant l'ouverture découle des observations effectuées en milieu éducatif, le second point est tiré de l'analyse du travail entrepris par Papert avec la Tortue. Néanmoins, comme vu avec les fondements de l'éducation nouvelle, pour permettre une pédagogie de l'inter-action, l'implication de l'enfant ne passerait-elle pas par une mobilisation de son environnement ? Papert débutait d'ailleurs son ouvrage en nous racontant sa fascination pour les engrenages. Enfant, il utilisait toute son expérience personnelle pour comprendre les engrenages, il jouait à être lui-même un engrenage : « je pouvais ressentir la rotation des engrenages, en m'imaginant tourner sur moi-même »³⁴.

34 PAPERT Seymour,
*Jaillissement de
l'esprit : ordinateurs et
apprentissage, op. cit., p. 22.*

Illustrations *Partie 3*

[Ill. 1]



NELSON Theodor Holm, *Computer Lib. You can and must understand computers now / Dream Machines: New freedoms through computer screens — a minority report*, auto-édition, 1974.

[Ill. 2]

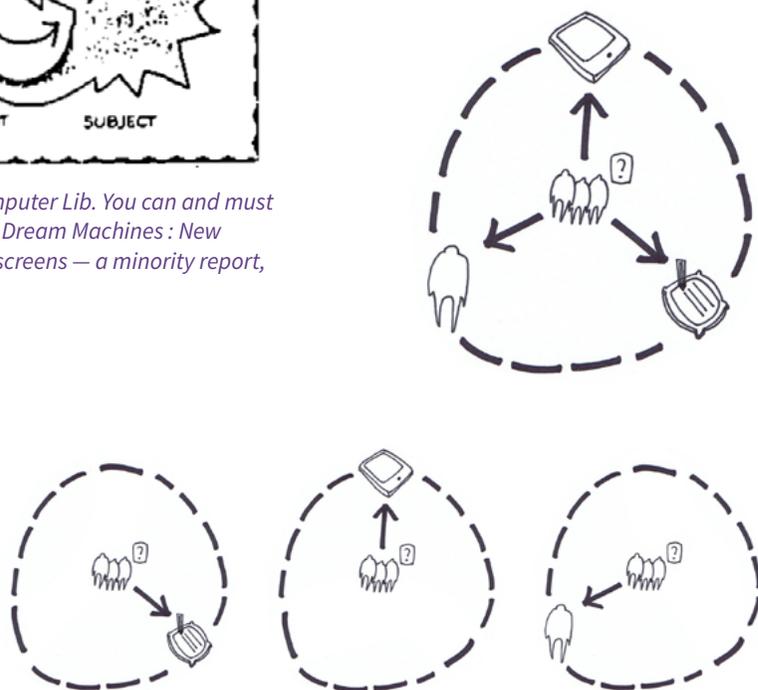


Schéma présentant la triangulation apprenant - enseignant - outils, avec un exemple de mobilisation par l'élève, réalisé par l'auteur.

[Ill. 2]

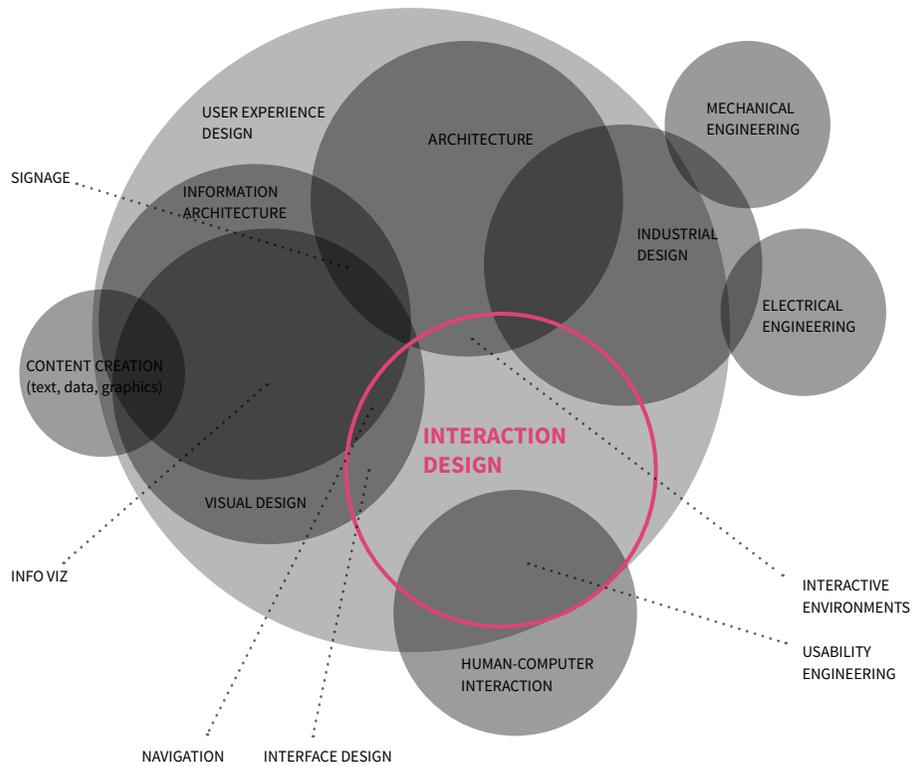
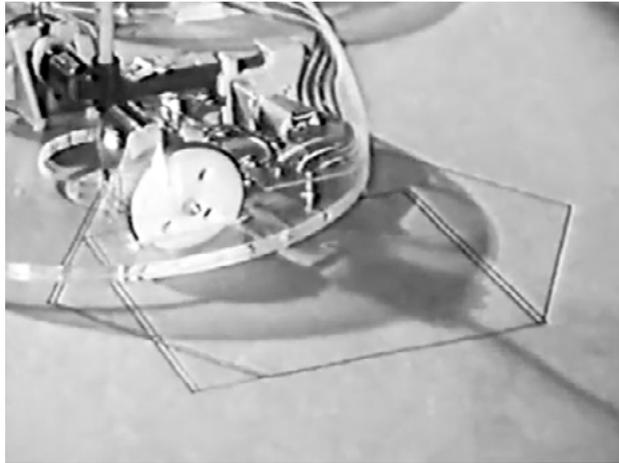


Diagramme réalisé par l'auteur d'après SAFFER Dan, *Designing for Interaction*, op. cit, p. 17.

[Ill. 4]



« Talking Turtle », réalisé par Open University et la BBC, 1983,
[En ligne] <http://logothings.wikispaces.com> [Consulté en ligne
le 22/05/2016], capture d'écran.

[Ill. 3]



PAPERT Seymour, *MINDSTORMS : Children, Computers, and Powerful Ideas, All about LOGO - how
it was invented and how it works*, BasicBooks, 1980.

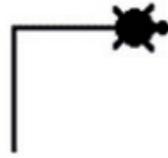
[Ill. 5]



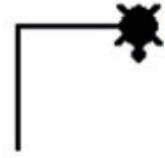
Avance 50



Droite 90



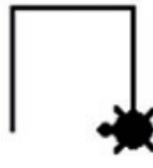
Avance 50



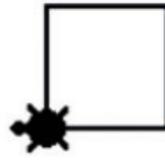
Droite 90



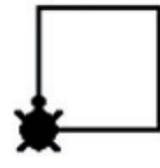
Avance 50



Droite 90



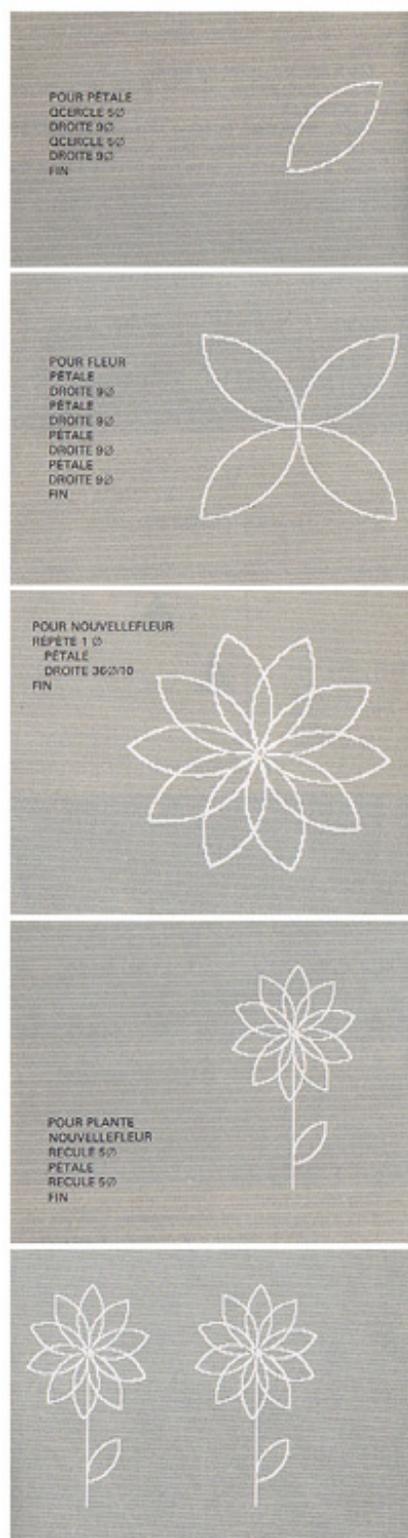
Avance 50



Droite 90

Étapes pour la réalisation d'un carré avec la Tortue en langage LOGO, réalisé par l'auteur.

[Ill. 6]



PAPERT Seymour, *Jaillissement de l'esprit : ordinateurs et apprentissage*, op. cit., p. 110-113.

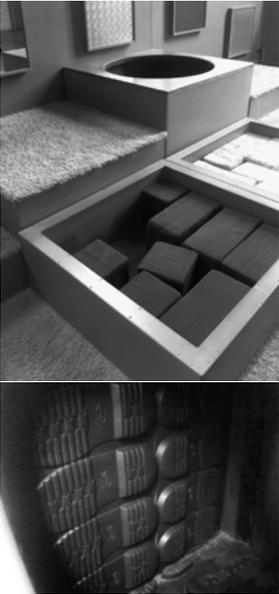
Partie 4 - Vers le projet

Faire cohabiter des rationalités : apprendre avec des « interfaces tangibles »

Comme le dit Pierre Levy dans *Les Technologies de l'intelligence*, « la succession de l'oralité, de l'écriture et de l'informatique comme modes fondamentaux de gestion sociale de la connaissance ne s'opère pas par simple substitution, mais plutôt par complexification » (p. 10.). En effet, chaque nouveau médium ne se substitue pas à l'ancien, il vient cohabiter avec ce(s) dernier(s). La réussite du travail réalisé par Papert avec la Tortue repose peut-être sur la combinaison des vertus de différents médiums : celles de l'ordinateur (répétition, mémorisation, capacité de traitement complexe, etc.) couplées à celles des objets tangibles qui mobilisent l'environnement et le corps de l'enfant. Cette orientation fait ici sens pour le projet de design qui clôturera cette recherche, la conception d'interface tangible pour l'apprentissage, et au service du développement de la compétence narrative (en cohérence avec les enquêtes n°2 et n°3) semble représenter un gain, et comme le dit la pédiatre Edwige Antier dans l'émission *Tablettes pour les enfants : le décryptage de médecins*, « en touchant, le tout petit provoque une action, il est acteur, alors qu'avec la télévision, il est passif », la matière numérique peut alors permettre une valorisation du toucher.

Des interfaces tangibles : l'importance de la manipulation

[Ill. 1 & 2]



Comme vu avec la pédagogie de Dewey et la pédagogie Montessori, la manipulation et la mobilisation de l'environnement de l'enfant sont fondamentaux dans le processus d'apprentissage. En effet, « pour l'enfant, la compréhension du monde passe par l'exploration de tous les organes des sens »¹, l'enfant apprend avec ses yeux, ses oreilles et ses mains. L'usage de tous les organes est complémentaire : « le toucher complète la sensation visuelle et auditive, il fournit d'autres informations utiles à la connaissance de tout ce qui nous entoure »² déclare Bruno Munari³ « militant » pour une éducation tactile. « NE TOUCHE PAS ! Combien de fois les enfants entendent-ils cet ordre ? Personne ne dirait : ne regarde pas, n'écoute pas, mais il me semble que pour le toucher cela soit différent, beaucoup pensent que l'on peut s'en passer. », voici le texte qui accompagnait l'installation-jeu *Toccare con gli occhi, vedere con le mani* dans l'exposition *VIETATO NON TOCCARE*. Pour Munari, le toucher est un « outil d'apprentissage direct ». Ses convictions se retrouvent dans ces livrets réalisés dans des matières différentes [Ill. 3 & 4] ou dans le jeu de construction d'images *Piu e meno* [Ill. 5], aussi présents aussi lors de l'exposition milanaise.

[Ill. 3 & 4]



[Ill. 5]



Il n'est alors pas anodin et inintéressant de parler d'interface tangible, lesquelles à la différence des interfaces numériques se veulent manipulables et saisissables. Hiroshi Ishii⁴, considéré comme un des pionniers dans ce domaine, réfléchit aux propriétés de ce qu'il nomme les *Tangible User Interface* (TUI) : « une interface tangible donne une forme physique à un contenu digital »⁵, elle doit s'incarner dans l'espace physique et être saisissable (il utilise le terme *graspable*). A la différence des *Graphical User Interface* (GUI), les TUI ne sont pas séparées des modes d'interaction que nous convoquons dans notre environnement quotidien et elles permettent de convoquer certaines de nos aptitudes (des aptitudes en maquettage ou en modelage par exemple). Elles rendent « l'information digitale manipulable avec nos mains, et perceptible par nos sens »⁶. *Last but not least*, les TUI combinent des vertus de ces deux types d'interfaces, l'information y est à la fois digitale et tangible. D'une part, elles ne sont pas limitées aux

¹ MUNARI Bruno, *Les ateliers tactiles* [1985], trad. de l'italien par Annie Mirabel et Agnès Levecque, Les Trois Ourses, 2011, p. 3.

² *Ibid.*, p. 3.

³ Bruno Munari est artiste, designer et pédagogue.

⁴ Hiroshi Ishii est professeur et fondateur du Tangible Media Group au MIT Media Lab.

⁵ « A Tangible User Interface gives physical form to digital information » dans ISHII Hiroshi, « Tangible User Interfaces », CHI, 2006, [En ligne], <https://pdfs.semanticscholar.org/8d72/fa1bd1a7ac0917f701d62ef648c2911d9356.pdf> [Consulté le 15/05/2016].

⁶ « TUI makes digital information directly manipulatable with our hands, and perceptible through our peripheral senses » dans ISHII Hiroshi, « Tangible User Interfaces », *op. cit.*

écrans plats et aux pixels grâce au tangible, et d'autre part le digital résout le problème du manque de malléabilité d'un objet physique (il est en effet difficile de modifier la forme ou les propriétés d'un objet physique comme sa couleur ou ses dimensions).

Archivage d'intuitions : la pratique du *Mood Board*

Le positionnement dans le design d'interaction et la volonté de concevoir des interfaces tangibles marquent les premiers pas vers le projet. L'étape suivante présentée ici est un assemblage de références visuelles et textuelles, sous forme d'un mood board inspiré de *L'Atlas Mnémosyne* de Aby Warburg. L'Atlas de Warburg était matériel et saisissable, les images étaient sur papier et mobiles, montées sur un fil. Il le présentait comme un outil visuel associatif en vue d'instaurer une loi du bon voisinage.

[Ill. 6]



Le mood board ici présent est en ligne, chaque image contient un lien qui renvoie à la page source pour trouver de plus amples informations sur l'élément. Les encadrés colorés renvoient aux quatre catégories : logique exploratoire, interfaces tangibles, visualisation de connaissances, compétences narrative, que l'on peut afficher en simultanée ou indépendamment les unes des autres. Des textes et des images sont répartis dans chaque catégorie et sont tous déplaçables. Leur grande mobilité permet de créer des îlots et des rapprochements incongrus ou attendus. Après avoir agencé les contenus d'une manière faisant sens, il est possible de sauvegarder leur emplacement. Il s'agit d'un outil contributif, tout utilisateur externe peut ajouter un contenu (après validation de ma part). Il est accessible en ligne à l'adresse suivante : <http://lauraanastasio.com> .

[Ill. 7]



Illustrations

Partie 4 - Vers le projet

[Ill. 1 & 2]



Toccare con gli occhi, vedere con le mani, exposition au Museo dei bambini di Milano, « VIETATO NON TOCCARE. Bambini a contatti con Bruno Munari », Milan, 22 janvier au 15 septembre 2016, photographies de l'auteur.

[Ill. 3 & 4]



Les Prélivres, exposition au Museo dei bambini di Milano, « VIETATO NON TOCCARE. Bambini a contatti con Bruno Munari », Milan, 22 janvier au 15 septembre 2016, photographies de l'auteur.

[Ill. 5]



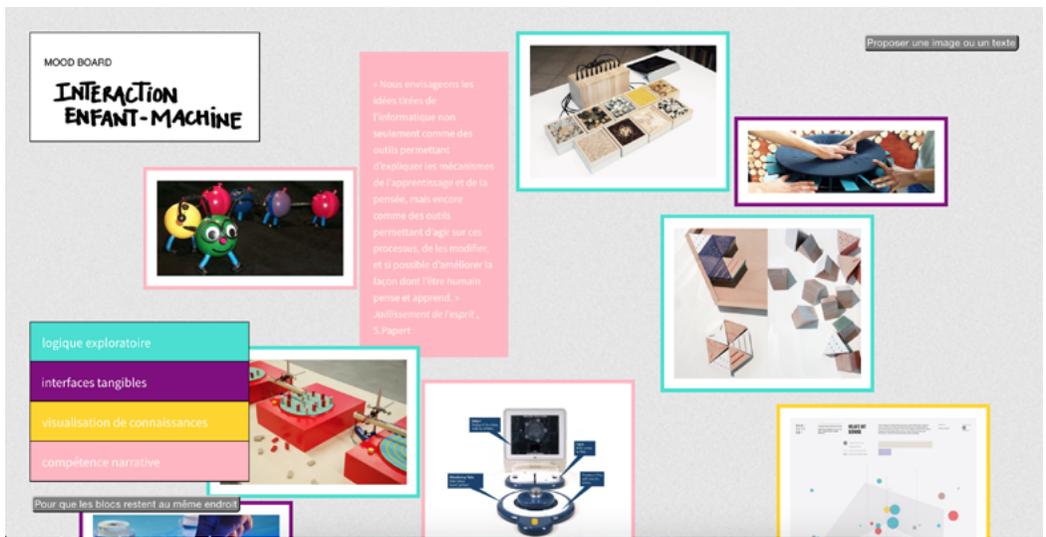
Pui e meno, exposition au Museo dei bambini di Milano, « VIETATO NON TOCCARE. Bambini a contatti con Bruno Munari », Milan, 22 janvier au 15 septembre 2016, photographie de l'auteur.

[III. 6]



WARBURG Aby, *L'Atlas Mnemosyne* [1921-1929], L'écarquillé, coll. Ecrits, 2012, p.82-83.

[III. 7]



Page principale du *Mood Board*, capture d'écran réalisée par l'auteur.

Conclusion

Une réflexion sur l'outil, avec toutes les subtilités qu'il comporte, et sur les technologies intellectuelles représente un premier pas pour tenter de répondre aux problématiques formulées précédemment dans ce mémoire : « les technologies numériques peuvent-elles être posées comme outil pour apprendre, et plus spécifiquement comme appareil d'apprentissage ? L'apprenant serait-il noyé face à l'immensité des possibles qui s'offrent à lui, ou bien au contraire deviendrait-il acteur de son apprentissage ? » En effet, ces interfaces numériques d'apprentissage font parties des technologies intellectuelles qui nous aident à penser ainsi qu'à élaborer des connaissances et à se les approprier, elles se scindent en plusieurs typologies : les manuels scolaires numériques, les applications ludo-éducatives et des cas de robotique pédagogique. En se centrant d'abord sur les deux premières du point de vue du design, et en considérant les différences entre l'instrument, l'outil et l'appareil nous pouvons dire que le passage au numérique est très progressif et pointe une difficulté de s'affranchir de ce qui existe déjà. Le manuel scolaire numérique serait plus proche de l'outil, un outil conservateur pour des raisons techniques et culturelles, encore très proche du manuel papier. Or, pour se rapprocher de l'appareil, qui est la définition qui nous intéresse le plus par son caractère réglable, sa fonctionnalité plurivoque, et la présence de l'humain dans le processus d'utilisation, il conviendrait de se détacher de la mimesis technologique et d'aller vers des interfaces aux fonctionnalités moins normées (comme propose Nelson et certaines applications ludo-éducatives).

Au delà de ces difficultés d'affranchissement, l'incursion du numérique dans l'apprentissage soulève des réactions mitigées quant aux bienfaits des technologies numériques. On assiste à des bouleversements profonds au niveau cérébral, il se produit des modifications de notre structure synaptique selon les technologies intellectuelles que nous utilisons. Nous pouvons parler de remodelage cérébral. Malgré une meilleure coordination de l'œil et de la main ou un traitement plus rapide des signaux, le développement de compétences se fait au détriment d'autres, tels

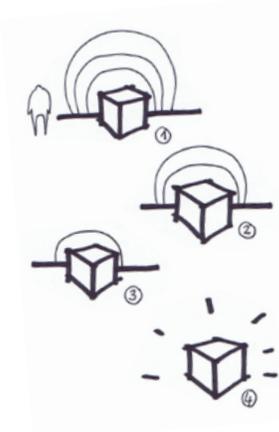
notre capacité à l'approfondissement et au travail prolongé sur une même tâche par exemple. Loin de se limiter au cerveau, ces mutations signeraient le règne de l'apprentissage superficiel, où la richesse véhiculée par l'écran s'avèrerait être inconstrutive pour l'apprenant. D'après un panel de recherches scientifiques et de témoignages variés, ces technologies provoqueraient d'avantage une dé-formation de l'apprenant au lieu d'une formation, s'accompagnant de distribution, dispersion et dissémination. L'important n'est pas de rejeter ou d'acquiescer ces constats mais de rester dans la nuance et de comprendre les raisons de la méfiance ou de l'adhérence, d'autant plus que certaines technologies numériques comme l'hypertexte relèvent d'une certaine ambiguïté, en offrant profusion et désorientation, report et exploration. C'est à ce moment que le design intervient pour donner forme aux ressources numériques.

Certains voient en revanche une richesse incroyable dans la machine et l'ordinateur, cette richesse de la machine représente autant de portes d'entrée pour l'enfant vers la connaissance comme en témoigne l'approche de Papert. Par son travail réalisé avec la Tortue, Papert montre qu'il est possible de concevoir des appareils pédagogiques, et non simplement des outils, qui font sens pour l'apprenant, mobilisant son environnement quotidien et son expérience personnelle. Cela serait d'ailleurs à entendre au sens d'une recommandation, notamment en mettant la Tortue en parallèle de l'enquête immersive effectuée dans la classe équipée de tablettes tactiles. Il n'y était certes pas question de la Tortue, mais d'un projet pédagogie qui partage certaines valeurs avec Papert. Ces deux exemples éradiquent toute crainte d'assistanat ou de remplacement de l'enseignant par la machine et permettent surtout d'assister à la mise en place d'une triangulation entre l'enseignant, l'élève et l'appareil. Ils ouvrent également des possibilités d'interaction (en tant que relation humaine, mobilisant un objet technique, qui s'inscrit dans un devenir non défini par avance) et non seulement d'interactivité, notions qui font particulièrement écho aux pédagogies prônées par Montessori et Dewey.

Il convient de comprendre sur quels points la réussite du travail réalisé par Papert repose. Notre hypothèse est que la Tortue

repose sur la combinaison des vertus de différents médiums : celles de l'ordinateur (répétition, mémorisation, capacité de traitement complexe, etc.) couplées à celles des objets tangibles qui mobilisent l'environnement et le corps de l'enfant. Cette mobilisation des sens s'avère être démonstrative dans le cas d'interface tangible permettant de ramener la manipulation dans la matière numérique. Néanmoins nous pouvons encore nous demander quelle est le type de rationalité offert par les interfaces tangibles, sachant qu'elles en hybrident plusieurs ? La question reste ouverte.

En guise de mot de la fin, une mise en lien entre l'intitulé de ce master et ce projet de recherche s'impose :



DESIGN parce que c'est lorsque les technologies sont passées par le prisme du design qu'elles sont acceptées. Le designer agit tel un traducteur, il n'est pas responsable des innovations techniques mais bien responsable de l'acceptation de ces innovations. Nelson revêt un rôle de designer graphique lorsqu'il propose des structure d'interfaces éducatives, Papert ne conçoit pas « uniquement » un robot, il conçoit une tortue, un animal familier pour l'enfant tel un compagnon de jeu ou un ami. C'est un travail de traduction, voire de transcription entre une technologie et un usager.

MEDIA parce que les technologies, prenant corps dans différents supports, influencent notre façon de penser et d'apprendre. Les supports ne sont pas seulement des supports, mais bien des vecteurs communicationnels qui « conditionnent » la relation que nous entretenons avec notre environnement.

TECHNOLOGIE parce que les technologies numériques prennent progressivement de plus en plus de place dans notre environnement quotidien et reconfigurent les modalités d'apprentissage. Etant en constante évolution, elles génèrent une multitudes d'usages qui n'attendent que d'être pensés, théorisés mais aussi mis en forme par le designer.

Ressources

Ouvrages

. BACHIMONT Bruno, *Le Sens de la technique : Le Numérique et le calcul*, Paris, Encre Marine, coll. A Present, 2010.

. CARR Nicholas, *Internet rend-il bête ? Réapprendre à lire et à penser dans un monde fragmenté* [2010], trad. de l'anglais par Marie-France Desjeux, Paris, Robert Laffont, 2011.

. DEWEY John, *Expérience et éducation* [1939], Armand Colin, Paris, 1968.

. DEWEY John, *Démocratie et éducation : introduction à la philosophie de l'éducation* [1916], chapitre *Expérience et pensée*, trad. de l'anglais par Gérard Deledalle, L'AGE D'HOMME, 1983.

. GOODY Jack, *La raison graphique. La domestication de la pensée sauvage*, Paris, Minuit, coll. Le sens commun, 1979.

. HUYGHE Pierre-Damien (dir.), *L'art au temps des appareils*, Paris, L'Harmattan, 2006.

. LEVY Pierre, *Les Technologies de l'intelligence : l'avenir de la pensée à l'ère informatique*, Paris, Seuil, coll. Points Sciences, 1999.

. MUNARI Bruno, *Les ateliers tactiles* [1985], trad. de l'italien par Annie Mirabel et Agnès Levecque, Les Trois Ourses, 2011.

. NELSON Theodor Holm, *Computer Lib. You can and must understand computers now / Dream Machines : New freedoms through computer screens — a minority report*, auto-édition, 1974.

. NELSON Theodor Holm, *Literary Machines*, Sausalito, CA, Mindful Press, 1982.

. PAPERT Seymour, *Jaillissement de l'esprit : ordinateurs et apprentissage* [1981], trad. de l'anglais par Rose-Marie Vassallo-Villaneau, Paris, Flammarion, coll. Champs, 1999.

. SAFFER Dan, *Designing for Interaction* [2006], New Riders Publishing, 2009.

. STIEGLER Bernard, *Prendre soin - De la jeunesse et des générations*, Flammarion, coll. Documents et Essais, 2008.

. WARDRIP-FRUIIN Noah (dir.), MONTFFORT Nick (dir.), *The New Media Reader*, New York, MIT Press, 2003.

Articles

. BACHIMONT Bruno, « De l'hypertexte à l'hypotexte : les parcours de la mémoire documentaire », dans LENAY Charles et HAVELANGE Véronique (dir.), *Mémoire de la technique et techniques de la mémoire*, Toulouse, Eres, coll. Technologies, Idéologies, Pratiques, 1999, p. 195-225.

. HAYLES N.Katherine, « Hyper and Deep Attention : The Generational Divide in Cognitive Modes », 2007, [En ligne] http://www.english.ufl.edu/da/hayles/hayles_hyper-deep.pdf [Consulté le 7/05/2016].

. ISHII Hiroshi, « Tangible User Interfaces », CHI, 2006, [En ligne], <https://pdfs.semanticscholar.org/8d72/fa1bd1a7ac0917f701d62ef648c2911d9356.pdf> [Consulté le 15/05/2016].

. MASURE Anthony, « Ipad et Mimesis », article rédigé dans le cadre du CREDE, Journée d'étude à propos de László Moholy-Nagy, juin 2010, [En ligne], <http://www.anthonymasure.com/articles/ipad-mimesis> [Consulté le 20/04/2016].

. MINEUR Etienne, « Peut-on encore être graphiste au pays des templates ? », Myos, août 2008, [En ligne], <http://goo.gl/PPP1iG> [Consulté le 24/04/2016].

Autres ressources

- . NELSON Theodor Holm, ADAMSON SMITH Robert, « Back to the future : Hypertext the Way It Used To Be », Project Xanadu, juillet 2011, [En ligne], <http://xanadu.com/XanaduSpace/btf.htm> [Consulté le 25/10/2015].
- . NELSON Theodor Holm, « A File Structure for the Complex, The Changing and The Indeterminate », 20e conférence de l'ACM, 1965.
- . ROBINE Florence (rectrice de l'académie de Créteil), « Le contrat tripartite, signe d'une « nouvelle gouvernance » dans l'Education nationale », novembre 2013, [En ligne] <http://www.education-territoires.fr/posts/view/le-contrat-tripartite-signe-dune-nouvelle-gouvernance--dans-l-ducation-nationale-f-robine-rectrice> [Consulté le 23/05/2016].
- . VIAL Stéphane, « Qu'appelle-t-on « design numérique » ? », dans MITROPOLOU Eléni et PIGNIER Nicole (dir.), *Interfaces numériques*, Volume 1, n°1/2012, [En ligne], https://www.academia.edu/1570210/2012_Quappelle-t-on_design_numérique [Consulté le 26/04/2016].
- . DE MOURAT Robin, *@ttention, La transformation de l'attention à l'ère d'Internet*, mémoire de DSAA, école Boule, 2011.
- . DRULHE Louise, *L'atlas critique d'Internet*, projet de diplôme mené à l'Ensad, 2014-2015, [En ligne], <http://internet-atlas.net>
- . HUYGHE Pierre-Damien, « Définir l'utile », conférence à l'Institut Français de la Mode, 5 avril 2011, [En ligne], <http://www.ifm-paris.com/fr/ifm/mode-luxe-design/conferences-publiques/podcasts/item/660-definir-lutile.html>
- . MONTESSORI Maria, « L'enfant, père de l'homme », conférence à l'Université des Annales, traduit de l'italien par Georgette-J.-J. Bernard, 1936, [En ligne], <http://www.montessori-formations.fr/l'enfant-pere-de-l'homme-maria-montessori-conference-paris-1936.pdf> [Consulté le 6/05/2016].
- . « VIETATO NON TOCCARE. Bambini a contatti con Bruno Munari », exposition au Museo dei bambini di Milano, Milan, 22 janvier au 15 septembre 2016.
- . Tablettes pour les enfants : le décryptage de médecins, Emission Soir 3 du 20 décembre 2014, avec Serge Tisseron et Edwige Antier [En ligne] http://www.francetvinfo.fr/economie/tendances/video-tablettes-pour-les-enfants-le-decryptage-de-medecins_777553.html [Consulté le 21/05/2016].
- . « Talking Turtle », réalisé par Open University et la BBC, 1983, [En ligne] <http://logothings.wikispaces.com> [Consulté en ligne le 22/05/2016].

Remerciements

Je remercie les enseignants de ce master pour leurs remarques pertinentes ayant fait avancer cette recherche. Mais aussi mes enseignants des formations précédentes (au Lycée Marie Curie, à la Martinière, à l'école Boule, à l'ENS Cachan) qui ont éveillé ces centres d'intérêts sur l'enfant, le numérique et l'apprentissage.

Je remercie Olivier Fosse pour m'avoir orienté vers Daivid Gall, que je remercie également pour sa générosité et son accueil. Je remercie les élèves de la classe de CE2/CM1.

Je remercie Pascale Gallou pour son expertise dans le manuel scolaire et le temps précieux qu'elle m'a accordé.

Je remercie Françoise Decortis pour la richesse des temps de discussion que nous avons eu ainsi que pour son enthousiasme et son implication quant à la poursuite en thèse à venir.

Je remercie mes collègues de la Fing et particulièrement de l'équipe FuturEduc, avec qui je partage une expérience enrichissante semaine après semaine.

Je remercie toute personne ayant contribué à la réflexion de ce mémoire.

Merci à ma famille, à ma belle-famille, à mes amis, et sans oublier mon mari Antoine.

Résumé

À partir du manuel scolaire numérique, des applications ludo-éducatives et d'un cas de robotique pédagogique, nous nous interrogerons sur ce qui distingue l'instrument, de l'outil et surtout de l'appareil. Cette recherche prend source avec une réflexion sur les interfaces numériques d'apprentissage, faisant indéniablement parties des technologies intellectuelles qui nous aident à penser ainsi qu'à élaborer et s'approprier des connaissances. Nous étudierons ces différentes typologies d'interfaces, en tâchant de comprendre les raisons culturelles et/ou techniques du conservatisme actuel, et en montrant l'importance de se détacher de la mimesis technologique pour tendre vers des interfaces moins normées.

Au delà des interfaces elles-mêmes, des réactions mitigées sont suscitées par les technologies numériques quant à leurs bienfaits, ou méfaits, éventuels. Elles engendrent des bouleversements au niveau cérébral mais également sur notre manière d'apprendre. Ces mutations peuvent être entendues comme le début d'un règne de l'apprentissage superficiel, où la richesse véhiculée par l'écran s'avèrerait être inconstrutive, et contribuer d'avantage à une dé-formation de l'apprenant, plutôt qu'à sa formation. Adopter un point de vue nuancé sur ces technologies parfois ambiguës semble nécessaire, notamment pour définir précisément le rôle du designer quant à la mise en forme de ces interfaces et technologies numériques.

La position de Seymour Papert, entre informaticien et designer, prouve qu'il est possible de concevoir des interfaces pédagogiques qui font sens pour l'apprenant, mobilisant son environnement et son expérience. Son travail, associé à la richesse de la machine, place la Tortue comme l'appareil d'apprentissage par excellence : elle offre une multitude de portes d'entrée vers la connaissance pour l'enfant. Elle nous permet également de parler d'interaction, et non seulement d'interactivité, en faisant référence aux pédagogies prônées par Maria Montessori et John Dewey. La réussite de la Tortue nous invite à considérer la combinaison des vertus de différents médiums : celles des technologies numériques couplées à celles des objets tangibles, permettant de ramener la manipulation dans la matière numérique.

L'enfant et les technologies éducatives

Le design au service d'une pédagogie de l'inter-action

L'enfant et les technologies éducatives

Le design au service d'une pédagogie de l'inter-action

L'enfant et les technologies éducatives

Le design au service d'une pédagogie de l'inter-action

Le design au service d'une pédagogie de l'inter-action

L'enfant et les technologies éducatives

L'enfant et les technologies éducatives

L'enfant