
Vingt-cinq années d'EIAH

Entretien avec Seymour Papert*, conférencier invité, mené par Alain Jaillet**

* MIT Media Lab,
Building E15
77 Massachusetts Avenue
Cambridge, MA 02139-4307 USA
Papert@media.mit.edu

** Université Louis Pasteur
Laboratoire des Sciences de l'éducation (EA 2310)
7 rue de l'Université
F-67000 STRASBOURG
Alain.Jaillet@lse-ulp.u-strasbg.fr

Alain Jaillet : En 1975¹, vous vous interrogiez sur l'impact de l'ordinateur, et vous disiez que l'ordinateur n'allait pas beaucoup changer l'école en 5 ans, mais que dans 25 ans, et en fonction du rythme de déploiement, l'école serait transformée. Après ces 25 ans, pensez-vous que l'ordinateur à l'école a changé l'école ?

Seymour Papert : Je pense que j'aborderais cette question par deux angles. Un premier, en regardant en particulier la situation aux Etats-Unis, je vois des effets complexes souvent négatifs ; l'informatique a pénétré la culture des enfants, la culture de la société. Cela permet d'expliquer les habitudes, les rythmes de pensée, les rythmes d'action, qui sont plus rapides et plus à la charge de l'individu. Je pense que c'est en partie un des problèmes auxquels les écoles sont confrontées. Le fait qu'elles soient en retard ou déconnectées par rapport à la société, rend les enfants

¹ Papert, S. *Some Poetic and Social Criteria for Education Design*, 1975. Une version de ce texte a aussi été publiée en annexe à une proposition à la *National Science Foundation*. Elle était basée sur une communication à la conférence HUMBRO, du 16 au 18 septembre 1975.

beaucoup moins aptes à accepter l'école. Je pense que c'est une des raisons des difficultés d'apprentissage. Cette hyperactivité fait que ces enfants sont accoutumés à un autre rythme et acceptent moins facilement celui de l'école. Pour les enfants il est visible que ce qu'ils apprennent à l'école n'est pas ce qu'ils voient dans la société. Ils voient l'espace, ils voient l'ordinateur, les bio-technologies. Tout ce qu'ils voient et qui est actuel, cela n'est pas ce qu'ils trouvent à l'école. Et alors qu'il y a 50 ans, certainement 100 ans, l'école pouvait représenter pour la plupart des enfants une vision du monde dans lequel ils voulaient entrer, maintenant c'est beaucoup plus lié à un passé qu'ils veulent rejeter : « think to the past » plutôt que « bridge to the future ».

Il y a un autre facteur qui est positif dans cette période de pénétration plus ou moins massive du micro-ordinateur dans les écoles. Dans les premières années, autour de 1980-85, quand je voyais dans les écoles un micro-ordinateur, c'était toujours parce qu'un enseignant, ou une école en avaient une vision idéaliste, romantique presque. Ceux qui voulaient changer, voyaient dans l'ordinateur l'instrument du changement. À la fin des années 1980 tout a changé. L'administration s'est appropriée l'ordinateur. C'est devenu une partie du système. Cela ne veut pas dire que ces usages étaient nécessairement mauvais, mais c'était différent. Maintenant c'est le système qui s'en sert pour conforter, appuyer ce qu'il fait. Tout système veut se protéger contre les changements trop rapides. La présence de l'ordinateur est différente. On voit l'ordinateur moins dans les classes, plus dans les classes spéciales. Il est moins lié à l'apprentissage. Ce que je vois maintenant, depuis ces dernières années, c'est que cela déporte les risques. Il y a trop d'ordinateurs, pour des raisons complexes et souvent bureaucratiques, je ne sais pas comment c'est en France, mais ici, dans les 10 dernières années, l'achat de technologies est à présent inscrit dans les budgets. Donc automatiquement chaque année on a de l'argent pour la technologie. Evidemment on peut négocier, des fois c'est un peu moins, des fois un peu plus, mais il est acquis que l'on achète cette technologie. Technologie veut dire ordinateur. Donc, la quantité, la masse d'ordinateurs des écoles augmente par un processus automatique. Ce qui a deux effets, un positif et un négatif. Le positif c'est que, je vois maintenant par exemple ici dans notre Etat, le Maine, tous les enfants de 7^{ème} et 8^{ème} grade (5^{ème} et 4^{ème} en France) ont maintenant un ordinateur personnel. Beaucoup d'enseignants, qui étaient dans les premiers mois excités par le côté « merveilleux », commencent à se demander ce que l'on peut faire avec, et si l'on ne peut pas mieux enseigner avec. Cette situation s'est déjà produite en 1980. Il y a maintenant des enseignants, des écoles, parfois même des villes où l'on essaie d'aller au-delà de ce qui arrive généralement ailleurs. Il y a, dans ces conditions, une évolution beaucoup plus rapide et des changements. Localement déjà, la vie de l'école a changé. Il est possible que le mouvement se répande. Je crois beaucoup que ce qui crée l'évolution ce sont les possibilités de variation qui permettent que l'on puisse essayer des choses très différentes et parfois même concurrentes. Ce qui est plus fiable domine et se répand. Je vois la situation comme cela actuellement. Il y a 10 ans j'étais franchement très pessimiste, je trouvais déprimant de voir ce qui se passait. Aujourd'hui, je suis très optimiste.

Un autre aspect que je n'ai pas vu en 1975, quand j'ai fait cette remarque à propos du futur. Je pensais en termes de curriculum, de culture de l'école peut être ; alors qu'il fallait penser en termes sociologiques, il fallait penser en termes de création de culture. La culture hors de l'école mais aussi de l'école. Une chose sur laquelle je n'avais pas d'idée, c'est que pendant toute cette période des années 80, et du début des années 90, la présence de l'ordinateur dans les écoles était assez restreinte, il y avait peu d'ordinateurs. Combinez cela avec le fait que ce n'était pas entre les mains des enseignants en tant qu'individus, mais éparpillé dans l'école, on faisait la même chose pour tous les enfants et cela voulait dire que chaque enfant avait très peu de temps de travail avec l'ordinateur, et pas de possibilité d'approfondir, de maîtriser en profondeur. Et c'était vrai pour les enseignants aussi. Donc, il s'est créé une culture où il y a certaines images de ce que l'on fait avec un ordinateur, de ce que c'est qu'un ordinateur. Ces images correspondaient à ce que l'on pouvait faire à cette époque, mais maintenant les conditions qui ont donné lieu à la formation de cette culture ont changé. Dans beaucoup d'écoles, par exemple ici dans le Maine, dans des villes en France, la présence de l'informatique est assez forte pour faire autre chose, faire autrement, mais la culture reste. Le plus souvent, on continue d'agir comme avant. Je pense donc que c'est un facteur négatif, mais cela ne va pas durer très longtemps, puisque beaucoup d'enseignants vont changer. Il y a beaucoup de jeunes qui ont d'autres idées qui entrent dans le système.

Mais la question que vous n'avez pas posée est : que peut-on faire pour augmenter le rythme de changement ? Aujourd'hui je pense que, plus que changer les curricula, ce qu'il faut faire c'est créer une vision différente. Ceux qui pensent très fort à l'éducation ont rarement l'intention sérieuse d'envisager comment sera le monde d'ici 10 ans, 20 ans... Je suis très frappé de voir la différence dans l'industrie. Par exemple chez Boeing, on dépense des centaines de milliards, des sommes vraiment importantes, à essayer d'envisager ce que l'on fera d'ici 10 ans, alors qu'en éducation, on fait très peu d'efforts pour vraiment étudier ce qui se passera.

A. J. : Il y a une chose qui m'a beaucoup intéressé dans vos écrits, c'est la notion de « hard fun ». Pouvez-vous nous préciser un peu ce que vous entendez par « hard fun » ?

S. P. : Je discutais avec ma femme, qui est suisse, de langue maternelle française, de comment le traduire en français. On ne peut pas. D'abord « fun », c'est amusement, mais pas exactement. Si l'enfant dit : « I have fun », on peut dire « s'amuser », « aimer ça », mais cela ne signifie pas que c'était rigolo ou qu'il n'y avait pas d'effort. Par exemple dans le sport c'est fun, mais cela peut être vraiment dur, difficile. « Hard fun » j'ai appris cette expression des enfants. C'était des enfants de 7 ans qui sortaient d'une première classe en LOGO, il y a 20 ans. Les autres qui allaient rentrer ont demandé ce qu'ils avaient fait, et un des enfants a dit : « It was fun, but hard, et cela m'a fait écouter ». C'est une idée qui est très répandue chez les enfants. « Fun » non pas malgré la difficulté mais à cause de la difficulté. Faire quelque chose de difficile, de dur, où il faut produire des efforts. On réussit

malgré cette difficulté ; on aime ça, tout le monde aime ça, mais ça va à l'encontre d'une idée très répandue selon laquelle il faut rendre les choses très faciles. Cela me rend fou. Lorsque l'on s'intéresse aux choses que j'ai faites, pas avec la tortue mais des choses plus modernes, on me dit souvent : « mais cela va rendre les mathématiques faciles ». C'est faux, le but n'est pas de les rendre faciles. Facile c'est ennuyeux. Effectivement si on interroge les enfants en confiance, ceux qui n'aiment pas l'école ne disent pas que c'est trop difficile, ils disent que c'est trop ennuyeux. Et le pire c'est que, quand un enfant ne réussit pas, on lui donne un travail plus facile, parce que l'autre était trop difficile. Ce n'était pas trop difficile, c'était trop ennuyeux. Il n'avait pas cet engagement, il n'a pas senti cette résistance de la difficulté, de la réalité. Lui donner quelque chose de plus facile, ne l'engage pas, il s'ennuie de plus en plus, et on entre dans une spirale descendante. Le problème c'est de trouver des choses au bon niveau de difficulté, de « challenge ». Je ne sais pas non plus comment traduire cela : ce n'est pas exactement défi. « Challenge » veut dire : donner un but que je vois comme difficile mais que je vois comme possible. Et l'enfant surtout se réjouit de ce genre de situation ; c'est l'idéal pour l'apprentissage. Donc « hard fun » c'est devenu mon slogan.

A. J. : Le titre du colloque, que vous allez ouvrir, s'intitule « Environnements Informatiques pour l'Apprentissage Humain », et je me posais la question de savoir si finalement Seymour Papert, avec le LOGO et la tortue, n'était pas l'inventeur du premier environnement informatique pour l'apprentissage humain ?

S. P. : Je serais très flatté si on disait cela, c'est un peu vrai pour l'enfant, parce qu'à cette époque il y avait peu de gens, peut-être Allan Kay mais c'était probablement le seul autour des années 70 qui pensait à créer quelque chose qu'on pourrait appeler « environnement pour l'apprentissage », en se servant de l'informatique. Du reste, on parlait peu à cette époque de créer un environnement. On pensait que c'était une notion qui viendrait un peu plus tard. Mais pour revenir à l'idée d'environnement informatique, je me rappelle que j'ai fait le discours de clôture il y a exactement 10 ans, au congrès Mondial World Congress of Computers and Education. Mon thème était : « j'espère que c'est le dernier congrès de Computers and Education parce que, dès qu'on dit cela, on se met dans une situation d'infériorité ». Les autres ne disent pas : « nous avons un congrès de livres en éducation, de papier en éducation ». Cela va de soi pour la lecture, le livre, le papier, les crayons, c'est une partie intégrante de l'apprentissage, de l'éducation. Tant que l'on verra l'ordinateur comme quelque chose à part, nécessairement il sera le serviteur des buts des autres. Ce qu'il faut faire c'est s'intégrer, s'adapter ; il faut dire que c'était la dernière fois qu'on m'a invité dans un congrès !

Ce que l'on voit, et ce qui est le plus encourageant, c'est que l'informatique s'intègre de plus en plus hors de l'école. Ce n'est plus seulement : on va derrière l'ordinateur pour faire de l'ordinateur. Cela commence à s'intégrer, à faire partie de la vie globale, totale. Le but devrait être de ne plus penser en termes

d'environnement informatique mais plutôt de parler d'un environnement informatisé, où l'informatique est assimilée à l'environnement tout court.

A. J. : J'aimerais aborder la question du rapport avec les théories de Jean Piaget. On sait que vous avez été proche ou à proximité de Jean Piaget et, qu'en parallèle, vous avez toujours eu cette idée de rendre les maths poétiques. Ce n'est pas exactement faire un poème avec les maths, mais les rendre « hard fun » peut-être. Pourriez-vous revenir sur cette influence, ce travail avec Piaget, et votre propre travail ?

S. P. : C'est une autre question qui m'a beaucoup fait réfléchir, mais qui a une réponse complexe. D'une part, je pense que ce que j'ai essayé de faire va au-delà de ce que Piaget a dit explicitement de ce qu'il faisait lui-même, parce qu'il ne pensait pas à transformer les mathématiques ou même l'apprentissage des mathématiques. Il regardait les enfants, et on peut dire qu'il regardait l'évolution de l'apprentissage des mathématiques d'un œil très neutre, non poétique, très logique et analytique.

Mais il y a aussi un autre aspect. C'est quelque chose que j'ai appris de Piaget : chez lui il n'y a jamais une réponse, il y a toujours : « d'une part... d'autre part... mais on peut aussi dire... » ; il était très dialectique dans sa pensée. Sur cette question l'aspect dialectique est le suivant : Piaget ne le dit pas explicitement mais c'est implicite je pense dans l'image de l'enfant qu'il propose, à savoir que l'apprentissage se fait dans des situations qui ont une signification, qui sont importantes, qui ont une résonance, où l'enfant entre dedans. Donc il y a ce rapport entre l'individu et les situations d'apprentissage qui est important pour lui. Il ne met jamais l'accent sur l'aspect poétique, mais il met l'accent sur le fait que l'on s'engage en apprenant. Et je vois que ce que j'ai fait était très sensé à ses yeux, que le but n'est pas de rendre logiquement transparent, clair, mais d'augmenter l'engagement en même temps. C'est la différence avec les maths modernes, qui ont fait beaucoup de bruit, précisément à l'époque où je travaillais de façon très proche de Piaget, où l'accent était mis sur : « comment expliquer les choses plus clairement, comment élaborer les structures logiques ». Alors que pour Piaget cet engagement était très important. Qu'est-ce qui fait que l'enfant assimile, est attiré pour agir, incité à agir ? On peut dire que c'est ça la poésie : ce qui a à faire avec le rapport affectif, imaginaire. Piaget ne parle pas beaucoup de ça, mais c'est implicite. Il voit dans la vie que les enfants s'engagent dans certaines situations, ils apprennent. Sa critique de l'école, c'est toujours qu'à l'école tout est rendu artificiel, que l'enfant n'est pas actif, que l'on n'invite pas l'enfant à se mettre en situation.

Cela va au-delà de ce que disait Piaget, mais je pense souvent que Piaget était la vision la plus profonde du siècle passé sur la pensée de l'enfant, peut-être sur la pensée tout court. En ce moment, on a tendance à le rejeter un peu parce qu'il avait tort sur beaucoup de détails, mais derrière ces détails il y a une pensée beaucoup plus profonde. Je dirais que je dois à Piaget la possibilité d'avoir fait ce que j'ai fait.

À ce propos, il y a un mouvement que je trouve très néfaste, qui consiste à tout rendre biologique. On pense à l'apprentissage, au développement de l'enfant en

termes biologiques. Par exemple il y a ces expériences brillantes, très brillantes, qui montrent que l'homme à la naissance a beaucoup plus de structures que personne ne le pensait. C'est merveilleux. Mais reste le fait que si l'enfant a plus ou moins de structures, beaucoup doit être construit. Et ces tendances qui consistent à se focaliser sur ce qui est inné, détournent de l'intérêt du processus. Comment se développe-t-on ?

A. J. : J'ai relu vos contributions à propos de tout ce qui a été fait avec la tortue LOGO, en fait ce dont on est frappé, ce qui est systématique, permanent dans ce que vous dites, c'est que l'informatique rend l'enfant créateur. Et c'est finalement ce qui vous intéresse le plus. Pas l'enfant qui fait de l'informatique mais l'enfant qui est créateur. La question que je me pose aujourd'hui, alors qu'avec Internet on a accès à beaucoup d'informations, ou bien que l'on fait jouer les enfants avec des logiciels dits « ludo-éducatifs », ne nous dirigeons-nous pas vers la négation de la créativité ?

S. P. : Oui, absolument. Cette question est au fond une des plus importantes à aborder. Je pense que cette culture de ce que l'on fait avec l'ordinateur, qui s'est établie dans l'école et même dans la société ; c'est que l'ordinateur est devenu une machine à fournir de l'information. Au commencement, dans les années 60-70, début des années 80, l'ordinateur était vu comme une machine mathématique. En Français, il y a un problème de définition. En anglais c'est intéressant : « Information Technology », cela n'a pas la même connotation que « informatique ». Par exemple vous dites informatique pour ce que l'on fait dans les laboratoires de recherche des universités, que l'on appelle « Computer Science » en Amérique. Les professeurs de « Computer Science » ne s'appellent pas professeurs de « Information Technology » parce que « Information Technology » a acquis une connotation de « c'est comme le journal, la télévision », c'est la façon d'obtenir de l'information.

Dans la réalité, dans le monde, l'ordinateur a bien sûr une contribution capitale, mais c'est une partie, un aspect. Par exemple dans chaque voiture il y a plusieurs ordinateurs, on ne les voit pas mais ils sont là. Ils jouent un rôle essentiel. Dans les systèmes complexes, comme l'avion moderne, on ne peut pas fonctionner sans beaucoup d'ordinateurs. Et dans ce cas l'ordinateur ne sert pas à obtenir de l'information. On peut dire que c'est de l'informatique dans le sens où les données passent d'un endroit à un autre du système, mais cela n'est pas ce qui est dans l'image populaire de « Information Technology ». Je pense qu'il y a une dichotomie entre ces deux fonctions, la fonction informationnelle et la fonction « constructionnelle ». D'une part, l'ordinateur sert à obtenir de l'information, d'autre part, cela sert à faciliter la construction, ou est utilisé pour construire. Alors que dans l'image populaire, c'est l'aspect informationnel qui prime.

Maintenant regardons l'éducation. À l'école, il y a toujours eu ces 2 aspects. L'aspect informationnel, parce qu'une partie de l'éducation consiste à délivrer de l'information. C'est important de savoir qui était Napoléon, ou autre chose. Mais il y a l'autre aspect de l'éducation, qui est l'aspect actif, créatif, où l'enfant construit un

objet d'art, technique, où il construit quelque chose. C'est « constructionnel ». Traditionnellement il y a toujours eu un conflit entre les deux. Généralement les critiques ont ceci en commun qu'elles veulent que l'on fasse plus du côté « constructionnel », parce que l'école n'équilibre pas suffisamment les deux et axe trop sur l'aspect informationnel. Il y a des raisons profondes à cela. Le livre était par excellence une technologie informationnelle. Alors que du côté « constructionnel », si on regarde historiquement l'origine des mathématiques, on a commencé en construisant des pyramides, on voulait traverser les océans, des grandes choses de ce type... Les mathématiques ont commencé comme une façon de penser.

On ne donne pas aux enfants la possibilité de construire des pyramides : c'est trop difficile, trop dangereux, trop cher, et donc quand on veut faire des activités pour les enfants, c'est toujours relativement trivial. C'est là que l'ordinateur donne une grande opportunité, peut-être est-ce la grande vocation de l'ordinateur : rétablir les équilibres, donner la possibilité d'augmenter le côté « constructionnel » de l'éducation. Malheureusement dans l'esprit populaire, ce que l'on voit plus facilement de l'éducation c'est l'aspect informationnel, ce que l'on voit le plus facilement de l'ordinateur c'est aussi l'aspect informationnel, et ces deux côtés se renforcent mutuellement. Le résultat c'est que dans l'école, l'emploi qui est dominant de l'ordinateur, c'est son emploi dans un but informationnel. Chose bizarre, paradoxale, c'est qu'au lieu d'augmenter l'autre aspect, l'ordinateur sert à augmenter l'aspect qui était déjà majoritaire, qui avait déjà trop de poids. Je pense que si l'on pouvait le mesurer, ce serait un ensemble négatif. Il n'y a pas de doute que le fait d'avoir un meilleur accès à de l'information crée de grandes possibilités pour les enfants. Et souvent quand c'est bien employé, les résultats sont merveilleux, mais cela met un accent sur l'information et c'est un peu dangereux. Quand cela n'est pas bien employé cela rend le processus trivial, superficiel.

C'est horrifant, quand on va dans une classe de voir les enseignants très fiers que leurs élèves soient allés sur Internet, qu'ils aient trouvé des images, qu'ils aient fait une présentation sur l'écran, très belle, très professionnelle. Mais on évalue ces résultats d'un œil qui néglige le contenu, qui accepte quelque chose de médiocre.

Il n'est pas important que l'enfant ait plus d'informations, mais il est très important qu'il sache construire, créer, faire quelque chose avec ces informations.

A. J. : Alors justement, dans l'Etat du Maine, vous êtes un peu à l'initiative de l'opération qui vise à distribuer assez largement des ordinateurs aux élèves... Pensez-vous que ce genre d'opération permet aux enfants de devenir créateurs ? Et donc, d'être moins superficiels ?

S. P. : Je pense qu'il y a plusieurs voies. Je dirais qu'une première, et depuis toujours, c'est la bataille pour la programmation. Si on sait programmer l'ordinateur, on peut créer des tas de choses avec. Et peu importe ce que l'on crée, on peut créer des choses complexes... Par exemple, je vois les enfants qui créent leurs propres jeux vidéos. Pour apprendre à créer des choses très complexes il faut penser de

façon très rigoureuse. Il y a également de la géométrie et même parfois de la physique dans la création.. On peut faire également de l'art, de la musique.

D'autre part, il me semble que, dans l'esprit de l'Education, dans cette culture actuelle de l'ordinateur à l'école, on dit souvent qu'il n'est pas important de savoir comment fonctionne cette boîte, c'est un outil. C'est remarquable de dire cela, parce qu'en même temps on peut inciter l'enfant à se poser des questions, à s'interroger sur la façon dont fonctionne le monde, on peut susciter la curiosité, et à propos de cette chose, la plus complexe, la plus intéressante de tous les objets qui sont là, d'un point de vue de fonctionnement, on dit aux enfants que ce n'est pas intéressant, pas important. Tout ce qu'il faut faire c'est savoir sur quels boutons appuyer. C'est étonnant que les éducateurs se permettent cette attitude. D'autant plus que si l'on observe les tendances dans la Science moderne, les idées de l'informatique jouent un rôle capital, sinon dominant. Par exemple, dans les systèmes biologiques, le fait que le génome soit un programme fait que pour le comprendre il faut savoir que ce programme crée l'information, des molécules, des protéines, et ces molécules programment l'évolution de l'organisme, du corps.

Je dois dire que je n'ai pas regardé récemment les curriculum français, mais en Amérique c'est une chose étonnante que le National Science Foundation fasse un livre qui définit ce qu'il faut que les enfants apprennent dans les classes de sciences, dans lequel le mot ordinateur n'est pas cité. « Computer Science », l'informatique, n'est pas comptée comme une science, n'est pas mentionnée, n'existe pas, comme si on était dans un autre siècle. Je pense qu'il faut changer cela, non seulement pour les rapports avec la Science moderne mais pour proposer un instrument de création aussi.

Deuxième exemple. J'ai beaucoup travaillé, depuis toujours, sur la création des objets physiques qui sont programmables. La première tortue ne se déplaçait pas sur l'écran, elle se déplaçait par terre. J'ai travaillé dans les années 80 avec Lego pour construire, pour donner un aspect plus actif aux constructions Lego, et maintenant, depuis 5 ans, Lego commercialise le résultat. C'est un système qui permet aux enfants de créer des robots que l'on peut programmer. Et c'est intéressant que davantage d'enfants aient appris à programmer à travers Lego plutôt qu'à travers les écoles. C'est une autre façon de créer pour les enfants. Lego a insisté pour associer au produit le terme « robotique », parce que les clients de Lego sont des enfants, des garçons, de 9-10ans. Mais je travaille depuis 5 ans sur la façon dont on peut transférer ces mêmes idées qui n'aient pas que l'image de robot, quelque chose qui puisse se déplacer. J'ai trouvé que dans certaines situations, les filles obtenaient les meilleurs résultats. Et la raison est la suivante : par exemple des enfants de 6-7 ans, dans les premières années de l'école, si on leur donne la possibilité de créer quelque chose et de le programmer, le garçon veut faire quelque chose qui va très vite, avec beaucoup de force. Il a un choix assez restreint de ce qu'il veut créer, surtout dans les premières semaines. S'il a un accès limité, souvent il ne va pas au-delà. Les filles sont moins centrées sur un seul type de création. Elles créent des choses beaucoup plus variées, et donc elles apprennent beaucoup plus. Ce sont elles qui deviennent les experts dans la classe. Non seulement, elles font des choses plus compliquées, mais j'ai vu qu'elles aimaient construire des objets avec plus d'interactions. Un

garçon fait en général un objet qui va seul, un objet autonome, une fille veut faire quelque chose qui va autour de ses pieds, qui pourrait un peu danser avec elle.

J'ai donc essayé d'approfondir cette idée. C'est un projet qui s'appelle « Robalight ». Il s'agit de développer les possibilités d'emploi de l'informatique dans la danse. Nous travaillons maintenant avec des danseurs, des chorégraphes et des créateurs très renommés, pour mettre au point cette activité. Ce qui est intéressant, c'est que l'on peut imaginer comment cela peut se faire. Les enfants commencent peut-être par créer des sons, des mouvements, les machines, les interactions... Ils expriment quelque chose. Je travaille par exemple avec le grand danseur Jacques d'Amboise, qui, il y a 30 ans était un des danseurs de ballet les plus renommés dans le monde. À présent, il ne danse plus mais est très actif dans l'Education. Imaginez un groupe d'enfants, que l'on divise en 4 ; on associe à chaque groupe une humeur : la joie, la tristesse, l'angoisse, la colère. Ils commencent par dire quels sont les sons joyeux, quels sont les mouvements tristes. Maintenant on va se servir de l'ordinateur pour faire ces sons, ces mouvements, automatiquement. On peut programmer cela, ou bien choisir un instrument pour exprimer le sentiment. Donc l'ordinateur devient une partie de la création, par ce groupe d'enfants. Et enfin ils vont créer les objets, comme le Lego, d'autres matériels, qui se déplacent, qui peuvent faire les mouvements souhaités pour exprimer leurs sentiments.

Le projet c'est donc de mettre ensemble les deux côtés de la culture : les arts et les sciences, la musique et les mathématiques. Parce que souvent, dans l'esprit populaire, la créativité c'est l'art, et la pensée analytique c'est pour les mathématiques et la science. Le but est de mettre les deux ensemble. Et si on peut se servir de l'ordinateur dans son aspect ici « constructionnel », créer le pont entre les deux, il peut être le lien pour intégrer les différents aspects. Quand je vois ces enfants s'engager dans cette activité où l'ordinateur à une fonction technique, mathématique, de programmation, je dirais que c'est l'apprentissage humain, parce que ça n'est pas un petit aspect de l'être humain. Cela n'est pas seulement, les mathématiques, la science, c'est l'être humain dans son entier. Je dirais que c'est le vrai exemple de ce qu'il faut viser. C'est avec ce genre d'activités, avec la danse, les vidéo-projecteurs sur les murs, que l'on peut tester les mouvements mais aussi des idées, des couleurs ou des formes, qui se projettent par l'ordinateur sur les murs. Cela intègre non seulement les arts et les mathématiques, mais aussi l'individu et un groupe social.

A. J. : En début d'entretien je vous demandais le rapport avec ce que vous aviez dit il y a 25 ans... Maintenant si on vous demandait ce que les nouvelles technologies peuvent changer dans l'Education dans 5 ans, et dans 25 ans, que diriez-vous ?

Il y a 2 ans j'aurais dit que d'ici 5 ans on verrait une vraie transformation, pas dans toutes les écoles mais dans un nombre suffisant d'écoles pour que cela devienne un mouvement sérieux. Que l'idée de transformer radicalement l'école serait possible. Alors qu'il y a 25 ans c'était des visionnaires, des romantiques, qui y pensaient. Pour les praticiens, l'idée même de transformer l'école était radicalement

étrangère. Même dans les cocktails on ne voulait pas en discuter. Alors qu'aujourd'hui on envisage la possibilité de quelque chose de très différent. Et c'est un grand progrès.

Il y a 2 ans, je pensais que d'ici 5 ans on verrait le nombre d'écoles avec une présence informatique suffisante pour avoir une masse critique afin de créer de nouveaux contenus, de nouvelles formes d'accès à la connaissance scolaire. Pour l'instant, il y a quelques milliers d'écoles dans le monde où chaque enfant a un ordinateur. Avec l'ordinateur on fait souvent mieux mais on fait la même chose que ce que l'on faisait avant. À présent, sans prendre en compte la situation économique mondiale, je dirais que dans 5 ans il y aura un pourcentage non négligeable d'écoles, dans les pays avancés en tout cas, où il y aura un ordinateur par enfant, ou bien quelque chose d'approchant. Et dans cette situation, on verra que des gens pourront essayer des choses différentes. En tout cas on a quelques exemples très réussis pour rapidement accélérer le processus. Je pense que d'ici 5 ans, il sera accepté de façon universelle, qu'il faut envisager des changements profonds dans la structure de l'École. Quand je dis profond je parle d'abolir cette idée de ségrégation par âge, l'idée qu'il y a une 1^{ère} classe, une 2^{ème}. Cela n'a pas de sens, c'est une image de production à la chaîne, qui était nécessaire lorsqu'il fallait disséminer de l'information, des connaissances. Mais avec les possibilités d'apprentissage dans le contexte de projet, l'école doit changer.

Quand on se passionne pour l'apprentissage cela va beaucoup plus profondément, et aussi plus vite. Donc je pense que l'on doit envisager des changements absolument radicaux, et peut-être même l'idée de l'école. Je ne pense pas que l'on se passera de l'idée d'un endroit où les enfants peuvent aller pour des activités intellectuelles et sociales, mais il n'est pas dit qu'en s'inscrivant à cette institution-là, on va y aller pour plusieurs années tous les jours. Peut-être qu'il y aura plusieurs endroits différents, où l'on va 1 mois ici, 3 mois là. La continuité est très importante, il faut quelque part où l'on va une fois par semaine, ou rester en contact par Internet. Je ne veux pas dessiner, inventer le système d'éducation de l'avenir, mais je veux dire qu'il y a des possibilités beaucoup plus larges. Les choix doivent se faire socialement. Je pense que l'école que l'on avait était le produit d'une situation particulière qui n'existe plus, et qui ne va pas durer. Ce qui va se mettre en place, on ne peut pas le prévoir, il ne faut pas se donner le projet d'inventer l'avenir, et on peut encourager des réflexions plus poussées, plus profondes, plus informées, pour guider, enrichir le processus social qui va aboutir à une ou plusieurs nouvelles formes d'éducation pour nos jeunes.