

L'ordinateur et l'école !

Un mariage difficile ?

Charles DUCHATEAU

CeFIS
Facultés Notre-Dame de la Paix
rue de Bruxelles, 61
B-5000 NAMUR

"... les technologies de l'information recèlent un potentiel considérable pour l'amélioration de l'éducation. Cependant, il est évident que dans la plupart des pays, ce potentiel ne se matérialise pas dans les écoles."

([1], p. 13).

Il me faut d'emblée souligner que je ne serais pas en train d'écrire ces lignes et que je n'aurais pas axé mon activité professionnelle sur les problèmes d'informatique éducative, si je ne pensais pas qu'à défaut de mariage, une cohabitation fructueuse est possible entre l'éducation et les technologies, entre l'enseignant et les médias, entre l'école et l'ordinateur.

La citation mise en exergue souligne cependant le divorce persistant entre les possibilités immenses des nouvelles technologies de l'information et la réalité stagnante des utilisations de ces outils au sein de l'éducation. Il est toujours pénible de mesurer l'énorme **fossé creusé entre ce qui pourrait être et ce qui est**. Par ailleurs, il est difficile d'admettre la disproportion colossale entre l'ampleur des discours "théoriques" sur le sujet et la maigreur des réalisations sur le terrain : tout se passe comme si l'on agitait frénétiquement le peu de liquide qu'il y a au fond du verre de l'informatique éducative pour que la "mousse discursive" ainsi obtenue masque l'absence de "bière objective"⁽¹⁾.

En effet, depuis une petite dizaine d'années, des centaines de réunions et de colloques ont été consacrés aux problèmes relatifs au tandem éducation-informatique. Des dizaines de milliers de pages ont été écrites sur le sujet. L'utilisation des outils informatiques au sein du monde de l'école a été et reste le cheval de bataille de bien des pédagogues. Dans de nombreux pays, le problème a été abordé au plus haut niveau et des campagnes d'équipement et de formation ont été organisées⁽²⁾.

(1) Je vous laisse le soin de décider si ma contribution est à classer dans le genre liquide ou dans le genre mousseux.

(2) Il faudrait peut-être relativiser l'importance réelle de ce courant. Quand un phénomène est au centre de vos activités d'enseignant et de chercheur, il tend sans doute à occuper une place prépondérante et peut être excessive dans votre perception de la réalité. Il est possible que l'ordinateur n'ait rien changé dans la vie d'une majorité d'enseignants et d'élèves et que cette problématique soit surtout agitée dans les milieux universitaires pour fournir ... des thèmes d'article comme celui-ci! "Il est bien vrai à certains égards que si le progrès technique s'arrêtait du jour au lendemain -ce qui ne risque pas d'arriver- cela n'aurait pas beaucoup d'importance, car en l'état actuel de la technique, il y a déjà de quoi occuper les théoriciens de l'éducation jusqu'à la fin du siècle." ([1], p. 8). On ne peut être plus clair...

J'ai eu la chance d'être parmi ceux qui ont assisté en spectateurs privilégiés à ce mouvement, qui ont oeuvré pour qu'il progresse et qui, surtout, ont réfléchi à ses implications et à ses enjeux. Et pourtant, il est bien difficile de faire le point sur un sujet qui est au carrefour de "la voie rapide" des développements de la micro-informatique et du "sentier tortueux" des éternels problèmes d'apprentissage et d'enseignement (surtout dans le contexte scolaire). Mais à l'issue de près de dix ans d'expériences, de discours, d'essais d'intégration de l'ordinateur dans les classes, il n'est pas possible de faire l'économie d'une réflexion critique : c'est ce que je me propose donc de tenter en dépeignant à grands traits quelques facettes de la problématique informatique-éducation.

Beaucoup de réflexions qui s'attachent à démêler l'écheveau des problèmes du couple "informatique-école" ignorent trop souvent de considérer les caractéristiques et l'évolution du premier des deux conjoints : on ne peut faire l'impasse sur les traits essentiels, les transformations et les métamorphoses de la micro-informatique.

1. La micro-informatique a changé.

Ce n'est pas le lieu ici de tenter une (courte !) histoire de la micro-informatique. Et pourtant, un certain nombre de faits et de tendances doivent être évoqués si l'on veut apprécier les caractéristiques actuelles du premier des deux partenaires du duo qui retient notre attention. Ces changements sont bien entendu mesurables en KiloOctets ou en MegaHertz; ils se lisent dans le défilement constant et régulier des numéros de versions successives des progiciels et dans la largeur croissante des rayonnages consacrés à l'informatique dans les librairies. Mais, au delà de ces évolutions quantitatives, la micro-informatique de 1992 est qualitativement distincte de celle de 1982 : on est passé de l'époque de la micro-informatique ludique à celle de l'utilisation professionnelle.

1.1. De 77 à 82 : la micro-informatique "jeans et baskets" : l'ère des amateurs, des bricoleurs et des pionniers.

C'est l'époque des Apple II, Vic 20, Commodore 64, TRS modèles I, II puis III : celle des "micro 8 bits - 64K RAM" - "ça marche avec un lecteur de cassettes, vous pourrez toujours acheter le lecteur de disquettes plus tard"; celle qui appelle inmanquablement les mots "hobby", "passion", "club" mais aussi "Basic", "bricolage", "incompatibilité",... Malgré le faible recul possible, il me semble en effet que cette époque se caractérise par les quelques traits suivants :

- a. L'acte de naissance de la micro-informatique ne doit pas être cherché dans les registres des "grands", des "déjà bien installés" de l'informatique traditionnelle. Pratiquement aucun des constructeurs de "gros ordinateurs" ne participe à l'élaboration de ces "micros" et tous considèrent, sans doute avec raison, le phénomène comme relevant d'avantage de la passion des mordus de l'électronique et du montage d'appareils en kit.
- b. Deux types d'activités sont proposées aux défricheurs des utilisations de micro-ordinateurs. D'abord, l'écriture de petits programmes en Basic : l'interpréteur de ce langage est d'ailleurs pratiquement toujours résident en mémoire morte et les lecteurs de cassettes suffisent au stockage de ces productions. Bien des mordus découvrent les délices du "debugging"⁽³⁾ et s'initient à la programmation à travers le lexique Basic du manuel d'utilisation de leur micro-ordinateur. D'autre part, ceux que ce genre d'activité rebute, peuvent toujours se procurer l'une ou l'autre cassette de jeu. Il en existe des centaines, pour tous les micros et il est parfois bien difficile de faire la différence entre "micro-ordinateur" et "console de jeux vidéos".

(3) L'absence de réflexion préalable à l'écriture des programmes conduit inmanquablement à des productions incorrectes. Le "debugging", c'est alors la chasse aux erreurs qui parsèment ces programmes.

- c. Il n'existe guère de "programmes tout faits" destinés à des applications "utiles" ou professionnelles. On ne parle presque pas encore de logiciels d'application et d'outils. Ceux qui existent (traitement de texte, tableur, gestionnaire de fichiers) ne sont pas toujours d'un emploi agréable : c'est l'époque où il faut parfois rajouter "à la main" les accents sur les documents produits par les logiciels de traitement de texte. Mais les "mordus" s'en contentent : ils n'utilisent pas vraiment ces ancêtres des progiciels parce que c'est utile, mais parce que c'est amusant.
- d. Si l'un des traits de cette époque de pionniers est le foisonnement des expériences, l'un des maîtres-mots la caractérisant est aussi malheureusement "incompatibilité". Les échanges de "programmes maisons" créés par les passionnés sont hypothéqués par l'existence, non seulement d'une multitude de matériels différents⁽⁴⁾, mais surtout par celle d'une profusion de systèmes d'exploitations disparates⁽⁵⁾.

1.2. De 1984 à aujourd'hui : la micro-informatique "cravate et complet veston" : elle est entrée dans les entreprises.

"La micro-informatique n'est plus, effectivement, un objet de passion comme elle le fut voici dix ans. C'est maintenant un outil professionnel qui s'inscrit dans des cadres budgétaires,..."

(D. RIERA, en 1989, dans [21]).

*"... l'on est peut être entré dans une **phase de consolidation et de maturité** du développement de la micro-informatique. La reprise en main de ce secteur par les **professionnels** marque en tout cas la fin d'un certain développement sauvage que l'on a connu depuis l'apparition de la micro-informatique dans les années septante."*

(J-J. DEGROOF, en 1985, dans [9]).

Après une longue période d'indifférence, le géant de l'informatique, IBM, va enfin faire son entrée dans le monde de la micro-informatique, avec ce qui ne s'appellera plus désormais un "micro-ordinateur" mais plutôt un "ordinateur personnel" (Personal Computer) qui drainera à sa suite l'énorme tribu des PC-compatibles.

- a. Pour comprendre combien cette entrée va modifier qualitativement le monde de la micro-informatique, il faut mesurer le poids économique et commercial d'IBM. Au niveau du chiffre d'affaires, IBM représentait, en 1968 plus de deux fois les chiffres d'affaire cumulés des 13 entreprises qui venaient à sa suite. En 1984 encore, le chiffre d'affaires du "géant bleu" continuait à dépasser la somme de ceux des 13 nains qui le suivaient. Quand on sait que ces "nains" ont pour noms DEC, BURROUGHS, CDC, UNIVAC, SIEMENS ou OLIVETTI, on mesure ce que représente le poids d'IBM. ([6], pages. 100-101).
- b. Surtout, IBM était (et reste) présent dans les entreprises, à travers les gros systèmes informatiques. Rien de plus normal dès lors que les micro-ordinateurs y soient enfin accueillis puisqu'ils portent les trois lettres "magiques" et ont la caution du géant.
- c. Le poids d'IBM a fait du PC un standard de fait. Aussitôt, les autres grands de l'informatique se sont engouffrés, à sa suite, dans la brèche ouverte au sein de l'entreprise et chacun y a été de son "compatible", "copie" plus ou moins conforme du modèle original, afin de s'assurer une place dans ce marché potentiel. Un système d'exploitation unique, MS-DOS, est venu coiffer les quelques différences matérielles qui subsistaient entre "compatibles" pour offrir un socle stable et unique sur lequel pourraient se bâtir les logiciels d'application.

(4) Une enquête menée en 1983 (Cf. [2]) par Thierry Conrotte, du Groupe de Sociologie Wallonne de l'UCL, révélait la présence dans les écoles de la Communauté Française de Belgique de 25 modèles représentant une vingtaine de marques différentes. L'un des chapitres essentiels de cette étude s'intitule d'ailleurs "Paysage informatique de nos écoles : diversité et incompatibilité".

(5) Sur l'APPLE II, l'une des machines fort répandues de l'époque on ne comptait pas moins de trois systèmes d'exploitation différents : DOS 3.3, ProDOS et p-Système UCSD.

- d. Les gros systèmes présents dans l'entreprise étaient servis par des informaticiens-grands-prêtres, médiateurs entre les utilisateurs d'informatique et l'ordinateur. Le commun des mortels n'avait en général pas accès aux ressources du système. Ces ressources n'auraient d'ailleurs le plus souvent été d'aucun secours aux non-professionnels puisque, le plus souvent, elles se résumaient à un éditeur de texte assortis de quelques dizaines de compilateurs⁽⁶⁾, le tout accessible à travers un système d'exploitation aux commandes barbares et ésotériques. Si l'on voulait vendre aux entreprises des ordinateurs personnels, ceux-ci ne pouvaient être, à l'instar des gros systèmes, réservés aux professionnels de l'informatique mais être utilisables par le plus grand nombre. Le matériel et le système d'exploitation devaient donc être couverts d'une épaisse couche de logiciels d'applications d'emploi aisé et performants. C'est ainsi qu'on a vu émerger une profusion d'outils logiciels répondant aux besoins des utilisateurs⁽⁷⁾, tous fondés sur MS-DOS. La micro-informatique a donc créé un concept nouveau : celui d'**utilisateur**, et, partant, celui d'**outil logiciel**⁽⁸⁾.
- e. La concurrence jouant, ces PC-compatibles ont vu leur prix baisser dans des proportions qui les rendaient accessibles aux particuliers et ...au monde de l'école. Comme le qualificatif "compatible" le souligne, les divers modèles de PC permettent en tout cas un partage⁽⁹⁾ des couches logicielles de plus haut niveau. On ne partage donc plus, comme dans la période précédente, une machine et l'expertise de sa connaissance profonde, mais plutôt un outil logiciel et la culture d'utilisation qui l'accompagne : les spécialistes du "Commodore" ou de l'"Apple II" ont fait place aux connaisseurs de "LOTUS" ou de "MS-WORD" !
- f. Pendant que les grands de l'informatique envahissaient l'entreprise à coup de PC et de progiciels, les anciens, les pionniers, ne restaient pas inactifs. Ainsi, on a vu naître le MacIntosh chez Apple et l'Amiga chez Commodore, sans parler des micros Atari. L'attention à l'utilisateur y est omniprésente, y compris au niveau de la "convivialité" du système d'exploitation⁽¹⁰⁾ (icônes, menus déroulants, utilisation de la souris, ...) et de l'intégration des divers progiciels dans un moule commun.

1.3. Et maintenant ...

Les performances de ce qu'on ne peut vraiment plus appeler des micro-ordinateurs⁽¹¹⁾ continuent de croître. Elles deviennent telles que, à terme, le concept même d'ordinateur personnel risque de céder la place à des **architectures multi-utilisateurs**, plusieurs personnes partageant, via leur terminal, le même "micro"-ordinateur. Le temps de l'utilisateur "seul maître à bord" est sans doute compté. Et ceci risque d'être plus qu'une péripétie supplémentaire, en

(6) Il en était des gros systèmes comme des premiers micro-ordinateurs : pour les utiliser, il fallait les programmer. A côté des grosses applications de gestion fournies par le constructeur, on disposait donc d'un environnement essentiellement destiné à l'écriture de programmes.

(7) Outils, parfois aussi destinés à susciter des besoins nouveaux...

(8) Si l'on voulait largement diffuser les "ordinateurs **personnels**" dans l'entreprise, il était impératif que l'utilisation de ceux-ci ne requière pas de connaissances en informatique. D'où l'apparition de ces centaines de progiciels, adaptés à l'accomplissement de tâches précises et utilisables par le plus grand nombre des travailleurs "cols blancs", non informaticiens. Le rêve des constructeurs devient peu à peu réalité : un ordinateur "personnel" sur le coin du bureau de chaque travailleur.

(9) "Partage" rimant souvent avec "piratage" !

(10) Le système d'exploitation, c'est cet ensemble de programmes dont l'utilisateur ne voit que rarement le vrai visage, couverts qu'il est par les divers logiciels d'application. Il se charge de bon nombre de "basses besognes" concernant la gestion des entrées-sorties et celle des supports-mémoire externes (lecteurs de disquettes, disques durs,...). Tôt ou tard cependant, l'utilisateur se heurte à cette couche plus profonde (par exemple quand il faut préparer -formater- une nouvelle disquette, obtenir le "catalogue" d'une disquette ou copier un fichier de l'une vers l'autre). Dans le cas des PC, il est alors plongé, avec MS-DOS, dans un univers d'ésotérisme et de conventions formelles proprement imbuvable. Les mêmes fonctions sur le MacIntosh intègrent l'emploi de la "souris" et réclament des manipulations moins pénibles et évitent la mémorisation d'un tas de "formules magiques".

(11) Ils sont depuis peu devenus des "personal systems" (PS).

changeant l'image même de l'outil informatique aux yeux de ses pratiquants. On aura alors rejoint le monde des "gros systèmes", sinon sur le plan des performances, du moins sur celui de l'organisation et des modalités d'accès.

De toute manière, même si, pour un temps, l'ordinateur reste une "machine de bureau", dédiée à un seul utilisateur, les **réseaux** vont ouvrir et élargir l'univers de ce dernier. S'il continue à utiliser seul "son" ordinateur, la mise en réseau permet l'échange et le partage de ressources avec d'autres utilisateurs proches (ceux du même bureau et des bureaux voisins : les réseaux locaux) ou lointains (ceux d'autres sièges : les réseaux télématiques).

Dans la description du couple informatique - éducation, s'il importe ne pas ignorer l'évolution de la micro-informatique qui a, évidemment, influencé les utilisations dans l'univers scolaire, il faut se défendre de la fascination béate des progrès techniques. Il est intéressant, avant d'aborder plus directement le monde de l'informatique éducative, de rappeler quelques principes généraux :

- a. L'évolution des performances rend souvent "dépassé", le jour même de son achat le matériel (et le logiciel) dont l'acquisition avait pourtant été soigneusement étudiée. Ce n'est pas bien grave : il importe de **toujours repartir des besoins**, de ce que l'on veut faire (avec les outils informatiques). Et pour un temps encore l'univers PC/MS-DOS, comme son homologue Macintosh, pléthoriques en outils logiciels, devraient suffire à contenter les utilisateurs au sein de l'école. (Voir plus loin, à ce propos, la description des écueils).
- b. Cette résistance à la fascination de la technologie et de ses progrès est d'autant plus difficile et ardue que la micro-informatique et ses outils-logiciels constituent un univers sans présent. Seul existe l'avenir. Pour fidéliser la clientèle utilisatrice, les producteurs de logiciel en même temps qu'il vous vendent la version 3 de leur produit, vous annoncent la sortie prochaine de la version 4, qui, déjà obsolète lors de son apparition, (elle "aura été") sera bien vite supplantée par la version 5,....

"cet outil de travail vous est indispensable car il vous garantit que désormais, rien ne peut "bouger" en informatique sans que vous en soyez immédiatement averti!" ... "l'aube d'une mutation de l'espèce micro"... "vers l'infiniment petit et l'incroyablement puissant" ... "Cette informatique sans contraintes vous fait entrer de plain-pied dans la micro de demain" ... "Votre entreprise évolue. Choisissez les partenaires qui accompagneront longtemps cette évolution"... "la génération des années 90"... "Bonne année 2000. Désolés nous avons toujours une certaine avance." ... "le devenir informatique"... "demain" ... "demain" ... "demain" ... "demain" ...

Extraits de revues grand public sur la micro-informatique (12)

C'est un univers où la seule conjugaison existante est celle du futur, et plus précisément, non celle du futur simple ("il y aura"), mais plutôt celle du futur antérieur ("il y aura eu").

- c. L'une des facettes des outils logiciels la plus souvent mise en avant (surtout en terme d'argument publicitaire) est la simplicité d'utilisation, la facilité d'emploi. Ce n'est pas l'arrivée dans l'univers PC des fenêtres, menus déroulants et icônes de Windows qui me démentira. On a d'ailleurs dans ce contexte remis à la mode le terme **convivialité**. La réalité est souvent moins sereine. Sans nier d'évidents progrès, s'il fallait résumer mon bilan personnel de 10 années d'utilisation de la micro-informatique je la récapitulerais volontiers en un slogan **"Ca marche toujours moins bien que prévu"**(13). A bien des égards, l'utilisation des ordinateurs (à travers les outils logiciels) procède souvent d'une réelle démarche expérimentale(14).

(12) Je garantis qu'il m'a suffi d'un rapide parcours (5 minutes) d'une revue informatique pour trouver parmi les publicités et les titres d'articles ces quelques phrases. Elles y fleurissent à foison.

(13) Formulation dans ce domaine de la loi de Murphy : "tout ce qui peut aller de travers ira de travers".

(14) Voilà une application inattendue de l'informatique et qui réjouira les enseignants de sciences : l'ordinateur et sa

d. Le concept d'utilisateur naïf a ses limites. L'euphorie due à la croissance constante des performances du matériel et à l'évolution incessante des outils continuera à la masquer un temps encore. On constatera bientôt que :

- Il ne suffit pas de mettre une pince et un tournevis dans les mains du premier venu pour que, par magie, il se transforme en électricien. Ce n'est pas la machine à écrire qui fait l'écrivain, ni le pinceau qui fait l'artiste. Diriger un orchestre, ce n'est pas agiter une baguette ! Pourtant, dans le domaine des outils logiciels, on trouve des assertions comme :

"Pour faire sa compta, il n'y a que deux moyens. Apprendre la comptabilité ou compter sur D...(15)" ... "Vous cliquez, vous gérez" (SIC) ... "la micro devient aussi simple qu'un coup de charme" ... "P... va plus loin puisqu'il devient le service commercial"...

Il ne suffit pas de doter une dactylo d'une superbe imprimante Laser et d'un logiciel de traitement de texte hyper-sophistiqué pour qu'elle se mue en spécialiste de la mise en page et de l'édition. Gérer un stock ne se réduit pas à la maîtrise d'un logiciel de gestion de fichier. Derrière beaucoup d'outils dont l'informatique démocratise l'utilisation se cachent des compétences professionnelles qui ne se ramènent pas à la simple maîtrise de ces outils.

- Tôt ou tard, l'utilisateur se heurte aux couches "dures" des systèmes logiciels et se trouve aux prises avec des problèmes qui nécessitent des compétences qui dépassent ses maigres connaissances. L'utilisation des logiciels nécessite un soutien logistique proche et accessible. L'efficacité de ce dernier réclame sans doute une centralisation des compétences. Mais une décentralisation des actions "thérapeutiques" et des solutions est indispensable si l'on ne veut pas retomber dans le piège du "centre de calcul - tour d'ivoire". (Voir plus loin les conditions d'une entrée réussie de l'informatique à l'école).

Il me faut arrêter ici ce rapide survol du monde de la micro-informatique pour pénétrer dans l'univers de son utilisation à l'école. Nous avons repéré quelques collines importantes : elles vont permettre des points de vue éclairants sur le paysage de l'informatique éducative.

2. Et l'école ? Comment l'informatique y entre-t-elle ?

Il est illusoire de vouloir dépeindre dans le détail les voies et les modalités de pénétration de l'informatique à l'école. Cette introduction partage largement les difficultés liées à d'autres innovations technologiques (comme l'audio-visuel) même si certains aspects la démarquent des habituelles "réformes" assénées au monde scolaire. Ainsi,

- l'intérêt pour l'informatique, même s'il obéit à des motivations fort diverses est bien souvent le fait des enseignants eux-mêmes, parfois des élèves, et n'est pas le résultat d'une quelconque décision imposée "par le haut";
- il n'y a pas eu en Belgique de réel débat préalable à l'introduction de l'informatique à l'école, que ce soit comme discipline enseignée ou comme outil au service de l'enseignement et l'apprentissage;
- si le premier partenaire de notre couple, la micro-informatique, se porte bien, on ne peut probablement pas en dire autant du second : le monde de l'éducation est malade; ce sujet dépasse de fort loin le cadre de mes propos mais **il est illusoire d'espérer qu'un peu de vernis technologique pourra masquer les failles profondes du système éducatif.**

maîtrise comme support à l'acquisition de la démarche expérimentale!

(15) Il s'agit bien entendu d'un logiciel !

Avant de passer aux problèmes pédagogiques qui sont au coeur de nos préoccupations, il faut d'abord rendre justice à l'une des utilisations "qui marche" de l'ordinateur à l'école :

2.1. L'ordinateur : outil de gestion

Il s'agit là d'un ensemble d'applications qui intéressent au premier chef les directions, secrétariats, économats,... C'est aussi le domaine de prédilection de l'informatique : les problèmes qui s'y posent sont bien connus, depuis longtemps, et des solutions classiques et éprouvées existent. S'il n'y a pas de "fichier clients", il y a des "fichiers d'élèves" et les fichiers "professeurs" y prennent peut-être la place des "fichiers fournisseurs".

L'évolution récente des performances du matériel micro-informatique met à la disposition de ses utilisateurs des capacités de stockage de plusieurs dizaines de MégaOctets (sur disque dur), avec des temps d'accès fort convenables. Il est donc possible à présent de sortir du bricolage et d'offrir aux gestionnaires des possibilités réservées jusqu'il y a peu aux "gros systèmes".

Cette première voie de pénétration de l'informatique au sein de l'école ne retiendra guère mon attention. Je voudrais seulement en éclairer quelques aspects; et d'abord mettre en évidence des choix "politiques" différents ayant conduit à des solutions distinctes :

2.1.1. La solution centralisée.

C'est celle adoptée, par exemple, depuis des années par le réseau "de l'état"⁽¹⁶⁾. Chaque école se voit dotée d'un terminal relié à un unique ordinateur central. C'est ce dernier qui reçoit en provenance des établissements les données à traiter et y renvoie les résultats de ce traitement centralisé.

2.1.2. La solution mixte : chacun son ordinateur et on partage le logiciel.

Cette approche adoptée par exemple dans le réseau "libre catholique" colle bien avec l'éparpillement des pouvoirs organisateurs qui y est la règle. Les responsables scolaires aident à la spécification d'un outil de gestion dont la réalisation est confiée à une équipe. Le produit une fois réalisé est testé et validé par ses futurs utilisateurs puis diffusé auprès des établissements qui souhaitent l'acquérir. C'est localement, sur un micro-ordinateur (aux performances convenables), que l'outil rend alors les services souhaités; c'est aussi localement que se posent les problèmes liés à son emploi⁽¹⁷⁾. Les modifications et améliorations provoquées par les utilisateurs attentifs sont diffusées à tous : c'est ce qu'on appelle la maintenance du logiciel.

2.1.3. La solution purement locale.

On aura compris qu'ici chacun y va du logiciel de son cru, fabriqué "maison", testé et mis au point par l'un ou l'autre mordu. Il s'agit alors de solutions "sur mesure" mais souvent partielles et dont l'efficacité se fait parfois attendre. Mais comme les développeurs sont "sur place", les utilisateurs éventuellement frustrés ou mécontents peuvent aisément faire valoir leurs doléances.

Pour en finir avec ces problèmes qui sont loin des préoccupations proprement pédagogiques, mais qui font toutefois partie du quotidien de l'école, quelques réflexions encore :

- a. Même si les utilisations dans des perspectives de gestion et de secrétariat n'ont que peu de rapport avec les usages plus proprement pédagogiques, il ne faut pas minimiser leur contribution à l'émergence d'une **"culture" informatique partagée** conquise à l'occasion de l'utilisation d'outils communs.
- b. Les écoles sont pauvres : lorsqu'il s'agit d'acheter du matériel on ne peut artificiellement scinder les utilisations de gestion et les futurs usages pédagogiques. Il est souvent illusoire d'imaginer une utilisation mixte du matériel, tantôt outil de gestion, tantôt média

(16) Dont le pouvoir organisateur, centralisé, était le Ministère de l'Education Nationale et est à présent le ministère compétent de la Communauté Française.

(17) Rappelez-vous : "Ca marche souvent moins bien que prévu".

d'enseignement. Exprimé plus crûment : c'est une chimère de se figurer qu'on pourra sortir un ordinateur du secrétariat pour l'utiliser au sein de l'une ou l'autre salle de classe.

2.2. L'informatique objet d'enseignement.

Voilà, en ce qui concerne l'enseignement secondaire en tout cas, une voie royale pour l'entrée de l'informatique à l'école : elle devient une discipline enseignée au même titre que la biologie ou les mathématiques.

Il faut bien entendu distinguer certaines sections professionnelles ou techniques qui intègrent l'informatique au curriculum de formation de leur public et la constitution d'un cours d'informatique dans l'enseignement général. On comprendrait mal que demain un comptable ignore tout d'un outil qui a bouleversé sa pratique professionnelle ou qu'une secrétaire méconnaisse l'utilisation des outils bureautiques⁽¹⁸⁾. Cette facette de l'introduction indispensable d'une informatique à vocation professionnelle ne retiendra pas davantage mon attention ici⁽¹⁹⁾.

Plus intéressant, mais peut-être plus marginal, est le statut d'un cours d'informatique organisé dans l'enseignement général. Je vais (trop) brièvement répondre à quelques questions liées à ce statut de l'informatique, discipline enseignée.

2.2.1. A qui et comment enseigne-t-on l'informatique ?

La place et le statut des initiations à l'informatique sont extrêmement variables : cela va du club informatique du mercredi après-midi à l'organisation d'un cycle complet, de la première à la sixième rénové, à raison de deux heures/semaine. Une situation moyenne, la plus fréquente, est probablement celle d'une option complémentaire, de deux heures/semaine, dans les deux dernières années (5ème et 6ème). Le matériel informatique nécessaire est généralement centralisé dans un local au sein duquel se donne le cours ou, à tout le moins, auquel accèdent les élèves dans le cadre de la formation.

"l'informatique-discipline, pour novateur que se présente son message, ne peut échapper aux contraintes des enseignements institutionnels : forme optionnelle, qui fait que les élèves ont peu de temps à consacrer à l'informatique, hétérogénéité des classes, difficultés des programmes."

([4], page 185)

2.2.2. Depuis quand enseigne-t-on l'informatique dans l'enseignement général ?

Il a bien entendu fallu attendre, en général, l'apparition des premiers micro-ordinateurs pour qu'un cours d'informatique soit organisé. Cela date généralement du début des années 80, même si des pionniers avaient commencé dès les années 70 à utiliser la possibilité qui leur était offerte de mettre sur pied un tel enseignement. Un programme pour cette option complémentaire existe depuis 1981 dans l'enseignement de l'état; dans le réseau libre, le programme remonte à 1983 et a été revu en 1985 et 1986.

(18) Encore qu'il ne suffise pas de décréter qu'il faut former au traitement de texte, sans se préoccuper du matériel, du logiciel et de la formation des enseignants chargés de cette initiation, pour opérer une intégration réussie de cet outil au curriculum. Une formation ne se décrète pas, elle se construit...

(19) En évitant de tomber dans le piège d'une formation exclusivement utilitariste qui enferme les apprenants dans la maîtrise d'outils sans aborder une problématique plus large. J'avais écrit il y a près de 10 ans : "Quoi qu'on fasse, on verra apparaître, malheureusement, une classe de "forçats" ou de "prolétaires" de l'informatique. Et notre société demandera à l'école d'en assurer la "formation". Lorsque certaines sections techniques ou professionnelles mettent "l'informatique" à leur programme, je ne suis pas certain que ce soit pour permettre à leurs élèves de s'insérer harmonieusement dans notre "société informatisée". C'est peut-être pour fournir la main d'oeuvre non qualifiée que consommera l'informatique. Que peut on faire pour ceux-là à qui l'on risque de proposer la seule utilisation d'un outil ." ([12], page 14, en 1982. Le propos reste, me semble-t-il, pertinent aujourd'hui.)

Dans le même ordre d'idées, le lecteur intéressé par les questions qui préoccupent certain(e)s élèves de sections professionnelles face à l'informatisation, consultera avec profit [13] : les soucis et les inquiétudes y sont fort loin de la maîtrise des outils informatiques ...

2.2.3. Qui enseigne l'informatique ?

Ce sont le plus souvent des professeurs de profil "scientifique", principalement des enseignants de mathématique. Le cours d'informatique représente généralement une activité "annexe", la plus grande partie de leurs prestations continuant à s'exercer dans leur discipline principale. Le plus souvent, l'informatique était absente de la formation initiale de ces enseignants : ils ont donc dû se "recycler" afin d'acquérir les compétences nécessaires, ou encore, ce sont des autodidactes. Il est important de noter la singularité de cette situation qui illustre une fois de plus que la pression du terrain a ici débordé les réactions des décideurs et des pouvoirs organisateurs.

2.2.4. Pourquoi enseigne-t-on l'informatique ?

La mode, la concurrence entre écoles, la pression des parents ("l'informatique, c'est l'avenir"), l'imaginaire social ("ceux qui connaissent l'informatique n'ont pas de problème d'emploi") : voilà quelques facteurs importants et qui ne sont pas étrangers à l'entrée de la discipline informatique à l'école. La pression ou la demande n'exigeait pas nécessairement l'organisation d'un cours nouveau : l'important, c'était simplement que "les enfants fassent de l'informatique" ou même "qu'ils soient à l'aise avec les ordinateurs". La structure de l'enseignement secondaire, cloisonné en disciplines, étant ce que nous savons, le chemin le plus court pour "mettre les élèves en contact avec l'informatique" consistait à organiser un cours supplémentaire.

2.2.5. Quels objectifs poursuit cet enseignement ?

Les objectifs annoncés sont évidemment de démystifier l'ordinateur et l'informatique, de découvrir et de manipuler les outils logiciels, de réfléchir aux implications sociales et culturelles de l'informatisation, mais surtout de former au mode de pensée "algorithmique" et cela, essentiellement, par un apprentissage correct de la programmation. Le curriculum français parle d'un "*apport de connaissances techniques*", d'une "*prise de conscience des enjeux économiques, sociaux et culturels*" et "*d'apprentissage de méthodes de travail*".

Au delà du caractère "informatif" de l'initiation proposée, c'est l'aspect formatif qui est largement mis en avant : l'exercice de la programmation devrait développer chez l'élève des capacités d'analyse et d'organisation, devrait conduire à une meilleure méthodologie de résolution de problèmes, devrait augmenter les capacités d'expression claire et rigoureuse,... "**Plutôt qu'une formation A l'informatique, il s'agit d'une formation PAR l'informatique**"⁽²⁰⁾.

Deux raisons, me semble-t-il à cette hégémonie de l'apprentissage de l'algorithmique et de la programmation qui en est l'incarnation au sein du cours d'informatique :

- Les curriculums ont été mis au point à une époque où l'utilisation d'un micro-ordinateur se réduisait à sa programmation. Il s'agit là d'un choix "en négatif", vu l'absence d'autres possibles, pendant la première période de développement de la micro-informatique.
- Un apprentissage bien conduit de la programmation ⁽²¹⁾ fournit de fait une multitude d'occasions de développer des capacités et des aptitudes que cherche depuis toujours à déployer et épanouir l'enseignement.

En deux mots : ce qui est au coeur de l'approche algorithmique, c'est le sens fort particulier qu'y prend le concept de **problème**. Le point de départ consiste généralement en une **tâche** bête et fastidieuse : nous sommes tous capables de trier un paquet de feuilles dans le désordre ou de chercher un nom dans le bottin téléphonique. Ce sont d'ailleurs des **tâches** bien anodines; ce qui constitue un véritable **problème**, c'est de **faire faire** ces tâches par "un autre", en lui fournissant toutes les explications nécessaires sous la forme d'une marche à suivre qu'il n'aura plus qu'à exécuter. Savoir faire ne suffit plus, c'est d'un savoir faire faire qu'il s'agit alors. Nous sommes là au coeur

(20) Extrait du programme de l'option complémentaire Informatique de l'enseignement de transition général et technique, mis au point par le Secrétariat National de l'Enseignement Catholique.

(21) On comprend j'espère que lorsque je parle ici de "programmation", cela n'a rien à voir avec l'apprentissage d'un "langage de programmation" (Basic, Pascal, Cobol,...). C'est tout le processus de spécification, d'analyse et de programmation que recouvre ce terme.

profond de l'algorithmique, au sein de la moelle intime de la programmation. C'est à cela et à cela seulement que "sert" l'apprentissage de la programmation...

Il faudrait bien plus que ces quelques lignes pour illustrer et convaincre. Je peux seulement renvoyer le lecteur intéressé à quelques références plus prolixes : [10],[11],[12],[14].

2.2.6. Et aujourd'hui ?

Certains s'aperçoivent avec stupeur qu'un cours d'informatique qui met en avant l'acquisition de modes de pensée et de démarches est aussi inutile que beaucoup d'autres : mathématique, latin, analyse littéraire, ... Cette prise de conscience est rendue plus aiguë par l'apparition de la multitude des progiciels de la seconde période de la micro-informatique : on apprenait à programmer parce qu'on ne pouvait rien faire d'autre, on dispose aujourd'hui d'une profusion d'outils. Il y a dix ans, on utilisait un ordinateur tout juste à même de comprendre le BASIC; aujourd'hui, on a un interlocuteur aux multiples facettes, aussi bien capable de se comporter comme une "super machine à écrire" (lorsqu'il est équipé d'un logiciel de traitement de texte), que comme un dessinateur soigneux, rapide et infatigable (quand il est transfiguré par un logiciel graphique).

Il est intéressant de noter qu'une même "crise" traverse presque simultanément tous les pays qui ont, selon des modalités diverses, décidé d'enseigner l'informatique au niveau secondaire⁽²²⁾. Le débat oppose partisans d'une informatique "mode de pensée" qui met en avant les bienfaits méthodologiques d'une exploration, difficile il est vrai, de l'univers de l'algorithmique et ceux qui souhaitent plus simplement une connaissance par les élèves des outils logiciels : traitement de texte, tableur, grapheur, ...

Cette crise coïncide avec la prise de conscience de plus en plus nette de la coexistence de deux paradigmes : celui de l'informatique "discipline" (l'informatique des informaticiens) et celui de l'utilisation des outils logiciels que l'informatique a secrété. En réalité, on assiste "en accéléré" dans le cas de l'informatique à l'apparition, côte à côte, à la fois d'une discipline nouvelle (avec ses concepts propres, ses professionnels, son statut de branche enseignée à l'université, ...) et d'un ensemble d'outils "techniques" (les progiciels) engendrés par cette discipline. L'univers des outils n'a pas encore coupé le cordon ombilical qui le relie à l'informatique qui lui a donné naissance.

Ce n'est pas le lieu ici d'instruire ce (mauvais) procès entre informatique-discipline et informatique-outil; qu'il me soit permis d'apporter deux commentaires :

- Il est particulièrement nocif de confondre une discipline et ses utilisations. Pourquoi pas, demain, supprimer l'enseignement du français sous le prétexte que tous les autres enseignements se font en français ?

"... il suffit de mettre entre parenthèses l'apport de l'enseignement de la discipline à la formation générale, et il n'est utile qu'à ceux qui vont devenir informaticiens professionnels. J'ai eu des professeurs de physique, (peut-être y en a-t-il encore), qui perdaient deux temps, voire quatre, à nous expliquer le moteur à explosion, alors que seul le permis de conduire sert à ceux d'entre nous qui ne sont pas devenus garagistes. Supposons qu'à côté de l'éducation physique imposée à de futurs amateurs dans le meilleur des cas, et dans le pire à une majorité de spectateurs de téléfoot, l'enseignement puisse se payer le luxe d'une option musique. Il est clair qu'on devrait s'y interdire toute allusion au solfège et à quelque instrument que ce soit, car ce ne serait utile qu'aux concertistes professionnels et gâcherait la jeunesse de tous ceux qui "utiliseront (la musique) dans leur activité professionnelle future, voire dans leur

(22) Ainsi, une révision des modalités de l'enseignement de l'informatique est conduite dans l'enseignement libre de notre communauté, sous les auspices du GRIP; un récent rapport DACUNHA-CASTELLE inclus dans des propositions de la Commission Nationale des Programmes a fait en France l'effet d'une bombe parmi les pionniers de "l'option informatique"; cette option vient d'ailleurs d'être supprimée. En Suisse aussi une révision du programme d'enseignement obligatoire de l'informatique en vigueur depuis 1985 est à l'ordre du jour...

vie personnelle". Certains me direz vous, plutôt que de l'utiliser, aimeraient en faire ?"

([19], page 54)

- C'est un mauvais calcul de tout mesurer à l'aune de l'utilité immédiate. Nous n'aurons pas besoin demain de "presse-boutons", fut-ce ceux du clavier d'un ordinateur, mais de personnes adaptables. On me pardonnera de reprendre ici un extrait de l'avant-propos d'un récent ouvrage personnel [14]:

Il est vrai que si le critère d'utilité immédiate est au centre des préoccupations, la programmation doit être supprimée du curriculum de formation des élèves. L'application de ce même critère conduit d'ailleurs, dans la foulée, à supprimer aussi :

- *l'analyse littéraire et la composition française,*
- *l'étude du grec et du latin,*
- *le cours de mathématique,*
- *les activités artistiques (dessin, musique, ...)(23).*

*Je propose que les nombreuses heures ainsi libérées soient consacrées à l'apprentissage des techniques permettant de mener à bien les menus travaux de plomberie et d'électricité domestique et surtout à l'étude des langues étrangères et à la dactylographie(24). **Nous n'aurons plus rien à nous dire, mais nous pourrons l'exprimer en plusieurs langues; nous n'aurons plus rien à écrire, mais nous pourrons le dactylographier rapidement !***

Sans doute la sagesse commande-t-elle, à côté d'un cours d'informatique qui ose clairement déclarer son orientation "algorithmique" et qu'il faut sans doute réserver à ceux qui le souhaitent (en option, au troisième degré) de développer des activités d'utilisation des outils informatiques, ouvertes au plus grand nombre et assez tôt. Au delà d'un objectif de démystification de l'ordinateur et de familiarisation avec les outils logiciels, je rêve à des "ateliers" où l'école se préoccuperait enfin explicitement de l'acquisition par les élèves de compétences dont la maîtrise est trop souvent rejetée sur le travail à domicile concernant essentiellement la recherche et le traitement d'informations : précision des besoins, prospection des sources possibles, recherche de documents, traitement des informations recueillies, présentation des résultats... Ces activités de nature méthodologique se nourriraient des apports et besoins des autres disciplines et puiseraient dans l'arsenal des outils informatiques -qui seraient alors découverts et utilisés de manière significative- les moyens de permettre ou de faciliter les traitements.(25)

Je reviendrai plus loin sur l'informatique discipline dans ses rapports avec l'informatique outil. Mais il nous faut d'abord découvrir cette troisième voie d'entrée de l'ordinateur à l'école :

2.3. L'ordinateur : outil d'enseignement aide à l'

(23) Je vous laisse le soin de compléter la liste...

(24) Je ne suis pas le moins du monde opposé à l'étude des langues et je trouve l'apprentissage de la dactylographie fort utile,... ne serait-ce que pour communiquer rapidement avec les ordinateurs par l'intermédiaire d'un clavier !

(25) Qui dira les affres des parents confrontés à travers leurs enfants au fréquent refrain "le prof. de ... a demandé de la documentation sur ...". Le plus souvent la documentation recherchée (les membres proches ou lointains de la famille étant mis à contribution) puis photocopiée n'est même pas lue par l'élève concerné. Quant au traitement en classe, il se limite parfois à une simple cotation du "dossier" remis par l'élève. Si des apprentissages sont souhaités, c'est au sein de l'école qu'on pourrait s'en préoccuper en montrant pourquoi, comment, où,... recueillir des informations, les traiter...

"La technique de l'enseignement, dans ce qu'on appelle le "face à face pédagogique", n'est pas transposable telle quelle à la technique de conception d'auxiliaires pédagogiques interactifs."

([8], page 9)

Voilà probablement le domaine à propos duquel le plus de choses ont été dites et écrites et où l'on trouve le moins d'utilisations probantes. Des ouvrages entiers ont été publiés sur les utilisations de l'ordinateur au sein de l'école; des typologies de ses emplois ont été élaborées, des grilles d'analyse ou d'évaluation des produits ont été mises au point. Le simple relevé des titres de livres et d'articles scientifiques gravitant autour de cette problématique fournirait un gros volume.

Face à cette avalanche d'analyses ou de prises de position, je me contenterai donc de souligner quelques aspects qui me semblent devoir être mis en avant.

2.3.1. *Beaucoup de bruit pour (presque) rien ?*

"Malgré la large gamme de possibilités qu'offrent les technologies de l'information et l'impact qu'elles ont déjà, l'utilisation des micro-ordinateurs dans l'éventail des matières du programme scolaire reste relativement faible dans la plupart des pays membres, comme l'ont montré un certain nombre d'études."

([1], page 19).

On assiste à un foisonnement proprement stupéfiant des sigles utilisés pour désigner ce champ d'applications. Ainsi à côté du très classique EAO (Enseignement Assisté par Ordinateur), on trouve également APO (Applications Pédagogiques de l'Ordinateur), UPO (Utilisations Pédagogiques de l'Ordinateur), AAO (Apprentissage Assisté par Ordinateur), UDO (Utilisations Didactiques de l'Ordinateur), EIAO (Enseignement Intelligemment Assisté par Ordinateur), AGO (Apprentissage Géré par Ordinateur), ... On parle de "didacticiels", "imagiciels", "exerciciels", ... J'en passe et de plus étonnants encore.

- a. Cette profusion de termes a ceci de positif qu'il évoque des possibles : je reste persuadé que l'ordinateur équipé des logiciels adéquats⁽²⁶⁾ est un merveilleux outil et que ses potentialités sont énormes.
- b. Je crains cependant que cette avalanche de termes et de désignations ne manifeste un malaise : le même qui saisirait probablement ceux occupés au classement des diverses eaux de source du désert de Gobi ou à la typologie des principales espèces d'extra-terrestres. La masse des études qui parlent d'EAO ne doit pas faire oublier qu'il y a bien peu d'utilisations pédagogiques de l'ordinateur au sein des écoles. Autrement dit, beaucoup en parlent, peu en font : le discours sur l'ordinateur outil d'aide à l'enseignement et à l'apprentissage est une énorme pyramide où les couches supérieures, fruits des cogitations des "penseurs", masquent mal la toute petite pointe sur laquelle repose tout l'édifice : le travail des rares praticiens qui ont intégré l'ordinateur à leurs démarches de formateurs.

Parmi les significations possibles du sigle EAO, je voudrais en pointer trois qui marquent des visions bien différentes : l'EAO peut être un **Enseignement Assuré par l'Ordinateur**, mais l'EAO, c'est aussi un **Enseignant Assisté par l'Ordinateur** ou pourquoi pas un **Elève Aidé par l'Ordinateur**.⁽²⁷⁾

2.3.2. *L'ordinateur, un enseignant ?*

Les phantasmes des tenants de la première interprétation ont fait énormément de tort et ont

⁽²⁶⁾ Le concept d'ordinateur (= le matériel) est inadéquat : ce qui existe, c'est seulement l'ordinateur équipé de tel logiciel (= programme qui le fait travailler pour nous). Un ordinateur "tout nu" (= sans logiciel qui le contrôle et le gouverne) est inutile. Il faut toujours raisonner en termes de couple ordinateur-logiciel : il y a autant d'outils (et donc d'utilisations) que de logiciels différents faisant faire des choses distinctes par l'ordinateur.

⁽²⁷⁾ Certains malveillants ont aussi parlé de l'EAO, Enseignement Appauvri par l'Ordinateur.

engagé bien des énergies dans une voie sans issue. Il s'agit du dernier avatar d'une vieille chimère, celle d'une automatisation des processus d'apprentissage. C'est tout le courant des programmes "tutoriels" : l'ordinateur devient le "tuteur" de l'apprenant, l'idéal étant que la machine singe au maximum un (bon) enseignant.

"Le but est d'arriver à ce que l'ordinateur se comporte de la même façon qu'un véritable enseignant, offrant ainsi la possibilité de se substituer complètement à lui ou au moins de le remplacer quand il n'est pas disponible".

([1], page 38).

On va asseoir, le temps qu'il faut, l'élève devant l'ordinateur et à l'issue du "dialogue" qui s'ensuivra le principe d'Archimède n'aura plus de secret pour lui ou encore, il n'ignorera rien des causes de la Révolution Française. Notons que dans ce modèle, l'enseignant est pratiquement absent, son rôle se bornant à brancher l'ordinateur. Ce phantasme hérite en partie des caractéristiques de l'enseignement programmé et d'une vision "skinérienne" de l'apprentissage : la matière à apprendre serait décortiquée et découpée en petites unités, l'apprenant cheminerait à son rythme et le long d'un itinéraire qui lui est propre ses réponses erronées amenant les remédiations adéquates. On le voit, le principe est louable et attrayant. Sa mise en oeuvre se heurte cependant à un double écueil :

- D'une part, les concepts et les faits à faire apprendre ou les habiletés à faire acquérir doivent avoir été complètement dépliés et toutes les erreurs possibles de l'apprenant avoir été prévues; il faut aussi détecter de quelles mécompréhensions ces erreurs sont le reflet et le type de remédiation ad hoc. Cette analyse préalable qui décortique les contenus à apprendre, trace des pistes possibles pour leur découverte, liste les interprétations erronées et leur associe les antidotes appropriés est un travail de titan.
- A y regarder de plus près, on remarque que l'une des tâches du concepteur d'EAO de type tutoriel est de prévoir et de **gérer d'avance un dialogue, en n'ayant prise que sur l'un des deux interlocuteurs** (l'ordinateur). Peut-on encore appeler "dialogue" une caricature où la seule réaction permise à l'apprenant consiste à "biffer la mention inutile".

"L'analyse de réponse est la pierre angulaire de tout système d'enseignement assisté par ordinateur et de tout didacticiel. Elle détermine la nature et la richesse des interactions possibles avec l'ordinateur."

([18], page 190).

Après une période de déclin, cette vision de l'ordinateur "tuteur" refait surface sous les traits de l'EIAO (Enseignement Intelligemment Assisté par Ordinateur). Le vieux phantasme n'a pas changé mais il emprunte au courant de l'intelligence artificielle une nouvelle légitimité. A un modèle de la matière à faire apprendre et à la définition préalable de stratégies pour son apprentissage, il ajoute maintenant un "modèle de l'apprenant" : au cours du dialogue (devenu "intelligent"), l'ordinateur détecterait peu à peu le style cognitif de celui-ci et s'adapterait en conséquence.

Il va sans dire que, même si je doute fort que des produits répondant à ces attentes soient bientôt disponibles, les recherches engagées à l'occasion de l'exploration de cette problématique apporteront sans nul doute des connaissances importantes dans le domaine de la psychologie cognitive et des processus d'apprentissage. Ici aussi, l'ordinateur et les contraintes de "dépliage" des tâches et des processus qu'il entraîne contribueront à mettre en lumière et à formaliser des traits importants de la construction par l'apprenant de ses connaissances.

"A une époque où tous les termes en cognitif font florès, il est revigorant de voir rappelé que la construction d'un "modèle apprenant" à partir du "profil cognitif" relève encore de la spéculation intellectuelle pour ... cognicien et qu'il y a encore loin du théorique -ou du souhaitable- à l'existant."

([5], page 15)

"Pour autant, il faut bien constater qu'aujourd'hui, à de rares exceptions près, l'investissement de l'Intelligence Artificielle dans l'EAO ne remet guère en cause le paradigme de l'interactivité intentionnelle véhiculé par le modèle de l'EAO. On fait toujours face à un modèle de l'enseignement, de la transmission et du contrôle; on en est toujours à simuler l'enseignant à travers le logiciel de façon à reconstituer la communication interpersonnelle de façon plus fine et plus réaliste peut-être que ne sait le faire classiquement l'EAO.

([8], page 163)

Si je me suis ainsi acharné un peu longuement sur les tentatives de faire de l'ordinateur un tuteur, c'est qu'il s'agit là d'un seul arbre qui cache toute une forêt d'applications possibles.

2.3.3. L'ordinateur et ses logiciels, une profusion d'outils !

L'ordinateur peut être un dessinateur soigneux et précis, un répétiteur infatigable, un correcteur patient⁽²⁸⁾,... C'est un super-tableau, une machine à calculer,... Il peut retrouver rapidement une information parmi une foule d'autres, trier un ensemble de fiches, aider à présenter et corriger un texte, gérer l'accès à une masse de documents,...

On peut, dans la peinture des utilisations de l'ordinateur pour l'enseignement et l'apprentissage des disciplines, distinguer grosso-modo deux périodes qui correspondent aux deux époques de développement de la micro-informatique présentées plus haut.

1. Les programmes éducatifs "maison"

Dans un premier temps, l'enseignant qui souhaitait employer ou faire employer l'ordinateur était tenu de créer lui-même l'outil logiciel désiré. Pour faire utiliser l'ordinateur, il fallait d'abord le programmer. Quelques enseignants mordus ont tenté, souvent seuls, ce long détour par l'apprentissage préalable de la programmation⁽²⁹⁾ afin de mettre eux-mêmes au point les petits outils qu'ils rêvaient de voir utiliser par leurs élèves.

"Les enseignants ont donc programmé, ce qui était une façon logique de mettre en pratique les connaissances acquises durant le stage,..."

"Ils ont mis leur compétence en informatique au service de leur discipline, sans toujours en avoir mené préalablement une étude didactique approfondie ..."

([4], page 132)

L'informatique était à l'époque une auberge espagnole : on ne pouvait consommer que ce qu'on y amenait. Plusieurs remarques à ce propos :

- a. Beaucoup de ces pionniers de l'utilisation pédagogique de l'ordinateur ont fini par se décourager en mesurant le nombre phénoménal d'heures passées à la mise au point de petits programmes. Leurs efforts n'étaient ni encouragés ni reconnus: ils se heurtaient à l'indifférence du monde de l'école, parfois à la critique de l'inspection qui considérait que les petits outils patiemment mis au point n'avaient pas les qualités pédagogiques requises (ce qui était généralement le cas); et enfin, ils étaient quelque fois la cible des moqueries des professionnels de l'informatique. Dire qu'il fallait être motivé, dans ces conditions, pour utiliser l'ordinateur au sein de son enseignement est un doux euphémisme...
- b. La maîtrise "technique" requise au niveau de l'écriture des programmes faisait que beaucoup de petits outils étaient mis au point non parce qu'ils étaient opportuns, utiles ou

(28) Excusez tous ces anthropomorphismes. L'ordinateur n'est pas plus patient qu'une bêche n'est courageuse; il n'est pas plus infatigable qu'une lessiveuse n'est capricieuse! L'ordinateur équipé du logiciel adéquat n'est qu'un outil...

(29) Plus que l'apprentissage des concepts et méthodes de la programmation, il s'agissait le plus souvent de se focaliser sur la maîtrise d'un langage (généralement Basic) afin de devenir capable de mettre au point, par essais et erreurs, de petits programmes. C'est lorsque des tâches plus complexes étaient abordées que l'absence d'une réelle méthodologie de programmation faisait sentir ses effets néfastes.

nécessaires mais simplement parce qu'il était possible de les développer. On ne partait pas de ce qu'il aurait fallu construire mais de ce qu'on pouvait programmer. Et même lorsque le point de départ se trouvait dans les besoins pédagogiques, le détour par la programmation était tellement long que le plus souvent l'enseignant-programmeur se perdait en route : les exigences de la programmation l'amenaient fréquemment à raboter à ce point les objectifs originaux qu'on se retrouvait à l'arrivée avec un produit étrié et absent de toute saveur didactique.

- c. Une toute **petite minorité d'enseignants étaient concernés** par cette démarche : le cas typique était celui du prof. de math., chargé par ailleurs du cours d'informatique, et qui mettait au point puis utilisait un programme de remise à jour sur la priorité des opérations ou encore un outil de visualisation du tracé de graphes de fonctions du second degré.
- d. J'ai relevé l'une des caractéristiques désastreuses de cette première période de la micro-informatique : l'incompatibilité des matériels et systèmes d'exploitations. Cette diversité était particulièrement malvenue dans le cas des produits "maisons" : les échanges étaient souvent hypothéqués au sein du petit "club" des utilisateurs. Ajoutez que les produits développés étaient le plus souvent marqués d'un cachet très personnel, additionnez à tout cela le manque chronique d'informations réciproques qui est souvent de règle dans le milieu enseignant et vous comprendrez que la diffusion de ces productions était limitée.
- e. J'ai souligné ci-dessus les critiques auxquelles étaient souvent en butte les pionniers créateurs de petits logiciels "éducatifs". On a trop souvent jeté l'anathème sur des didacticiels "bêtes" ou "peu évolués" : programmes de drill, QCM déroulant leurs questions de manière parfaitement linéaire et identique pour tous, exercices sans remédiation où l'ordinateur se contente de comptabiliser les bonnes réponses et propose sans relâche quantité d'énoncés nouveaux,... L'avantage de ce type de produits, c'est que leur conception ne demande pas trop d'analyse et d'efforts et qu'il soulage l'enseignant de la partie bête et répétitive de ses prestations. Et celle-ci n'est pas négligeable : si plutôt que de "corriger bêtement" les 20 exercices des 20 copies de ses élèves⁽³⁰⁾, l'instituteur confiait à l'ordinateur cet aspect rebutant et non-intelligent de son travail, il pourrait peut-être retrouver un peu le temps de s'intéresser aux élèves eux-mêmes et non à leurs seules productions. **Il n'y a pas de "sots produits", il n'y a que de "sottes utilisations".**

"Les applications qui nous ont le plus intéressé ces dernières années n'étaient précisément pas les plus spectaculaires, telles que encyclopédies CD-ROM ou télématique pédagogique, mais les applications improvisées."

([23], page 19)

- f. Il y a tout de même un aspect positif à cette première époque : les produits développés étaient aisément intégrés dans la pratique des enseignants puisque les utilisateurs potentiels en étaient aussi les concepteurs et les réalisateurs.

Pas étonnant dans ces conditions qu'il y ait eu peu de réalisations, confidentielles, très parcellaires et inexportables.

"dans les rapports par pays préparés pour le projet OCDE/CERI, l'un des thèmes récurrents est la médiocrité, voire la nullité, d'une bonne partie des logiciels existants."

([3], page 2)

Pendant cette relative stagnation de l'emploi de l'ordinateur comme auxiliaire d'enseignement, la micro-informatique, nous le savons, évoluait. Bientôt sont apparus des outils logiciels puissants et bien construits, d'une facture incomparable à celle des petits didacticiels "faits main". La maîtrise de leur utilisation réclamait un investissement bien moindre que le long détour par la programmation exigé jusqu'alors. Leur seul défaut est qu'il s'agissait de produits

⁽³⁰⁾ Et qu'on ne vienne pas me parler de remédiation ni même simplement d'évaluation, quand le seul résultat de cet exercice éreintant est la mention 7/10 ou 8/10 écrite en rouge sur la copie.

créés pour le monde des entreprises et des bureaux et absolument pas sous-tendus par des mobiles de pédagogie et d'apprentissage. Leur utilisation demande donc de les détourner de leur vocation initiale en se posant des questions sur la pertinence de leur emploi au sein de l'école.

2. *Les détournements pédagogiques des outils logiciels*

Il y a bien des avantages à cette approche :

- a. Je viens de le souligner, la formation "technique" préalable, est relativement restreinte et l'on est donc beaucoup plus promptement ramené à des questions de pédagogie et d'enseignement. Cela signifie aussi qu'est révélée bien plus rapidement l'absence de formation "professionnelle" (pédagogique) et de réflexion méthodologique de bien des enseignants.⁽³¹⁾ (Voir ci-dessous, l'ordinateur miroir et révélateur).
- b. Les outils "bureautiques" classiques que constituent traitement de texte, tableur, grapheur, gestionnaire de fichiers, ...sont par nature des **logiciels ouverts**. L'un des reproches fréquents et fondés adressés aux didacticiels classiques concerne leur caractère figé et inadaptable : l'enseignant utilisateur (lui-même ou à travers ses élèves) est forcé d'accepter le produit tel qu'il est, sans pouvoir le modifier ou l'accommoder à son style, à ses choix et à son auditoire. Un gestionnaire de fichier, lui, peut aussi bien faciliter l'accès à des documents de biologie grâce à une navigation par mots-clés qu'aider à gérer les données de géographie humaine des pays de la CEE !
- c. Enfin, et ceci est loin d'être négligeable, ces outils sont utilisables par l'enseignant ailleurs qu'au sein de sa classe, hors du contexte scolaire. Je pense qu'avant de décider d'un emploi pédagogique de ces produits, l'enseignant doit avoir pu les employer et les apprécier à titre personnel. Si les progiciels entrent un jour dans les classes, c'est que les enseignants les y auront amené, pas parce qu'on les y aura placés.
- d. Il est cependant, me semble-t-il un écueil à éviter : celui de refaire du "tutoriel" à travers ces outils qui en sont pourtant de parfaites antithèses. Il faut savoir que la plupart des progiciels évolués permettent de "programmer" des applications sur mesure où ne transparaît plus toute la richesse du logiciel mais seulement ce que le programmeur a bien voulu y mettre. L'utilisateur se retrouve non plus devant un outil qu'il doit adapter à son problème, mais tiré le long d'un chemin balisé d'avance.
- e. L'utilisation de ces progiciels nécessite que les enseignants, mais aussi les élèves y soient initiés. Je crois que cet apprentissage ne peut être "gratuit" et qu'on pourrait fort bien apprendre la manipulation d'un tableur, par exemple, en l'utilisant réellement pour résoudre de vrais problèmes en physique ou en géographie.
- f. On comprendra aisément que l'essentiel dans ces détournements pédagogiques des progiciels c'est d'**imaginer de bons scénarios d'utilisation** au sein d'une démarche globale d'enseignement ou d'apprentissage. Il faut permettre le partage des expériences, accumuler et diffuser les trouvailles des enseignants, réfléchir et expérimenter,...
- g. Enfin, il ne faut pas se leurrer : une utilisation plus sophistiquée de ces outils demande une maîtrise qui ne s'acquiert pas en quelques heures; on voit d'ailleurs alors revenir par la fenêtre les concepts et méthodes de l'algorithmique qu'on venait d'évacuer par la grande porte.

3. *Les didacticiels ouverts et centrés sur l'élève*

Petit à petit commencent à apparaître des produits spécifiquement destinés à une utilisation éducative (comme le merveilleux CABRI Géomètre) et qui se dégagent du modèle "tutoriel" : de vrais didacticiels, pensés pour l'élève; c'est ici d'apprentissage qu'il s'agit, bien plus que d'enseignement.

(31) Je ne mets pas en cause les enseignants mais plutôt la formation spécifique qu'ils ont reçue comme "professionnels" de la formation. Un prof. de physique est plus souvent un "physicien qui enseigne" qu'un "formateur qui fait apprendre la physique". Et ce qui est dit ainsi de la physique peut être repris pour les autres disciplines...

- a. L'ordinateur équipé du didacticiel adéquat devient alors **environnement à prospecter**, présentant à l'élève-explorateur des éléments d'un "micro-monde". Il lui permet d'émettre des hypothèses, l'aide à les vérifier ou à les infirmer, se charge des aspects fastidieux (dessins, calculs, ...). Si les sciences expérimentales semblent d'emblée candidates à ce type d'approche, il ne faudrait cependant pas en déduire que seule la physique, la chimie ou la biologie en sont redevables. L'ordinateur n'est plus ici le mime de l'enseignant concepteur, caricature étriquée d'un formateur, cachée derrière l'écran, contrefaisant maladroitement dans ses "messages" et ses "appréciations" les réactions d'un vrai tuteur; l'ordinateur ne singe pas un humain, il modélise un morceau du réel ou de l'univers mental du concepteur, il est prisme qui renvoie à l'apprenant, la gamme des conséquences de ses décisions ⁽³²⁾.
- b. L'essentiel dans ce type d'utilisation réside dans la gamme des actions possibles pour l'apprenant et dans la construction de sa connaissance à travers l'interprétation qu'il doit faire des modifications de l'environnement (figuré) consécutives à ses propres (ré)actions. Il n'est pas ici, au pays de la connaissance, tiré le long d'un itinéraire balisé par le concepteur; il est explorateur et créateur de ses propres points de vue : c'est lui qui décide du chemin à emprunter.
- c. L'**interactivité** n'est plus ici simulacre d'un dialogue entre maître et élève; elle est plutôt dépeinte par le cycle

Action de l'apprenant

Réactions de l'environnement

Hypothèse interprétative

On pourrait, pour faire bref, dire que Piaget y a pris la place de Skinner, ou pour être pédant que le constructivisme a chassé le behaviorisme. Les stimuli ne sont pas ici des questions, mais des situations-problèmes.

Inutile de dire que les didacticiels de cette nature ne sont actuellement pas légions. Il en existe cependant quelques-uns, juste assez pour montrer que ceci n'est pas pure utopie. Sans anticiper sur la suite, il faut signaler deux points essentiels :

- a. De tels produits demandent impérativement une conception en **équipe d'enseignants**, bien au fait des difficultés d'apprentissage de telle ou telle matière; ce qui compte ici, c'est l'imagination, la créativité, l'esprit d'invention, le tout dans la perspective de laisser à l'élève l'initiative. Des informaticiens-réalisateurs doivent s'adjoindre à l'équipe, pour autant que leurs interventions se limitent essentiellement à des questions, des demandes d'éclaircissement, et ne stérilisent pas, pour des motifs techniques, la création de ces petits univers d'apprentissage.
- b. Si l'enseignant est donc au four de la conception, il doit aussi être au moulin de l'utilisation. Il devient, pour l'apprenant aux prises avec l'environnement à explorer, personne ressource, conseiller, complice. Il n'a pas en face de lui un ordinateur qui le singe et l'exclut du pseudo-dialogue avec l'élève; il est aux côtés de l'élève, co-explorateur d'un monde pour apprendre.
- c. Enfin, si ce type de didacticiel, pensé en fonction de l'élève, constitue une utilisation pertinente lorsqu'on veut asseoir cet élève seul en face de l'ordinateur, il ne faudrait pas pour autant occulter des utilisations de l'ordinateur comme outil aux mains de l'enseignant face à l'ensemble de la classe ni non plus jeter l'anathème sur des produits "bêtes" (drill, exercices, ...) conçus pour décharger le formateur de tâches "bêtes" et qui ne comportent guère de valeur pédagogique ajoutée,... Il faut définitivement se défendre du mythe d'une seule "bonne" utilisation de l'ordinateur et de ses outils !

⁽³²⁾ C'est bien de **simulation** qu'il s'agit ici; mais pas seulement au sens restreint d'imitation d'un phénomène ou d'une expérience mais plutôt au sens de la mise en place d'un environnement à explorer en agissant.

A côté de ces utilisations, somme toute classiques de l'informatique, au sein de l'école, il en est quelques autres, moins rebattues et qui méritent cependant d'être épinglées :

2.4. L'ordinateur, occasions d'apprendre.

Nous touchons ici à l'un des rôles fondamentaux de l'école : développer, à travers les apprentissages proposés, l'acquisition de compétences et aptitudes cognitives. Les matières et les contenus abordés sont ici anecdotiques : leur maîtrise n'est pas vraiment le but recherché; à l'**occasion** de ces apprentissages, ce sont des savoir-faire et des savoir-penser plus profonds qui sont en réalité poursuivis.

2.4.1. L'exemple de LOGO

L'environnement LOGO est probablement l'une des utilisations les plus fréquentes de l'ordinateur, surtout dans l'enseignement fondamental. L'enfant s'y trouve aux prises avec une "tortue", capable de tracer des figures au cours des déplacements qu'elle effectue. Il s'agit donc de la commander, en lui fournissant la série d'ordres adéquats (avance d'autant de pas, tourne d'autant de degrés, relève ton crayon, ...), sous forme d'une petite "marche à suivre". La tortue exécute les instructions qui lui sont ainsi fournies et que l'enfant a dû concevoir et organiser.

J'ai volontairement décrit ce petit monde LOGO en faisant ressortir le caractère anodin ou **inutile** des activités provoquées : à quoi donc peut bien servir de faire tracer un cercle ou un carré en donnant la succession des instructions nécessaires à une "tortue".

D'abord, brièvement, une première justification qui ne constitue pas le centre de mon propos actuel. LOGO place l'apprenant au coeur de la démarche algorithmique : l'enfant ne dessine rien, il **fait** dessiner. Il y a un monde de différence entre faire et faire faire, ce monde c'est celui de l'algorithmique et de la programmation justement ⁽³³⁾.

Il est une autre justification de ces apprentissages "gratuits" ou "inutiles", et qui déborde largement le cadre de LOGO ou même des utilisations pédagogiques de l'ordinateur.

2.4.2. La pédagogie des "vidanges" perdues.

Au-delà de la familiarisation avec l'ordinateur, de l'approche "expérimentale" (et non déductive) de la géométrie, d'une découverte en douceur des concepts centraux de l'algorithmique, LOGO constitue surtout une merveilleuse **occasion d'apprendre**. Il s'agit là d'une manifestation de ce que j'appelle la "pédagogie des vidanges perdues"⁽³⁴⁾. Les manipulations auxquelles oblige LOGO sont purement anecdotiques; il est probable que peu de détails resteront présents dans la mémoire des enfants : ce n'est pas grave puisque l'essentiel n'est pas là. La "vidange" LOGO est perdue, mais avant que la bouteille ne soit oubliée ou jetée, elle aura apporté un contenu sous la forme du développement de capacités cognitives : il y aura plus et autre chose dans la tête des apprenants après la dégustation qu'avant. Ce n'est pas la bouteille LOGO qui est importante, mais ce qu'on y aura trouvé.

Une bonne partie des apprentissages proposés dans l'enseignement fondamental le sont à travers de telles "vidanges perdues". L'un des cas les plus frappants est sans doute celui des manipulations formalistes et gratuites sur le système métrique : la transformation des "décalitres" en "centimètres cubes", des "ares" en "décimètres carrés" et des "hectolitres" en "grammes" reste l'un des fleurons de l'enseignement primaire. Les habiletés développées, on le sent bien, dépassent pourtant le caractère anecdotique des exercices proposés. Ici aussi, la vidange est perdue, mais à travers elle des capacités mentales auront été développées. Notons cependant que dans ce dernier cas, la bouteille est tellement sinistre et rébarbative que bien des enfants la rejettent et se privent ainsi du contenu cognitif qu'elle aurait pu leur apporter.

(33) On retrouve bien ce passage d'un "savoir faire" à un "savoir faire faire" qui est au coeur de l'algorithmique. Grâce à LOGO, l'enfant explore sans formalisation excessive l'univers de l'analyse informatique. (Cf. [12] et [15]).

(34) "vidanges perdues" est un belgicisme qui désigne les bouteilles ou emballages non consignés : ils sont sans valeur et peuvent être jetés après utilisation.

L'enseignement doit multiplier les occasions d'apprentissage et tant mieux si la vidange est perdue pourvu que le degré de MGA (Matière Grise Ajoutée) de son contenu soit élevé et que sa forme et son étiquette soient attrayantes.

Quant au fait de préciser exactement ce qu'apportent chacune de ces occasions d'apprendre (Qu'y a-t-il au juste dans telle ou telle bouteille?), c'est évidemment un problème difficile, mais il ne faudrait pas que cela constitue un frein à l'essai de nouvelles carafes qui pourraient peut-être remplacer des flacons rebutants ou surannés. Un "pichet LOGO" ou un "carafon traitement de texte" valent peut-être mieux qu'un "magnum système-métrique"⁽³⁵⁾ ...

2.4.3. D'autres occasions d'apprendre...

LOGO n'est que le prototype de ces "micro-mondes" riches en stimulations cognitives. Il commence à en apparaître d'autres qui sont autant d'occasions d'apprentissages "gratuits", en ce sens qu'ils ne sont pas directement rattachés à une matière traditionnelle et qu'il ne visent pas l'acquisition de connaissances aisément repérables.

- a. Un domaine prometteur à bien des égards est sans doute celui de la **robotique pédagogique**; l'ordinateur n'est plus là que l'interface qui va permettre la commande de l'un ou l'autre automate. Cette innovation partage avec LOGO le concept central du "faire faire" (par la tortue ou l'automate) : la difficulté n'est pas dans l'action (dans la tâche à accomplir), mais dans le fait qu'il est indispensable d'**expliquer** au "robot" comment mener à bien cette activité (en tenant compte, évidemment, de ses possibilités). Nous voilà à nouveau au coeur de cet univers du "faire faire en différé", au coeur de l'algorithmique.
- b. D'autres occasions d'apprendre existent déjà à travers les logiciels ouverts de la bureautique ou certains de leurs cousins qui, gardant les mêmes objectifs, pourraient être davantage adaptés à une utilisation scolaire. L'exploration et la maîtrise d'un logiciel de traitement de texte ou d'un gestionnaire de fichier sont en partie anecdotiques : à l'occasion de leur découverte, divers problèmes seront rencontrés et des apprentissages auront lieu.
- c. Ce type d'utilisation de l'ordinateur s'inscrit difficilement dans une division de la connaissance en "matières" ou en "branches" et en exigeant des enseignants une révision de leur rôle risque de provoquer un certain malaise sinon un embarras certain. Les parents eux aussi pourront être déroutés quand leur traditionnelle question "Qu'est-ce que tu as appris à l'école aujourd'hui ?" appellera comme réponse non plus "le pluriel des noms en al" ou "la règle de trois", mais plutôt "on a fait tourner une tortue"...

Je viens de le souligner, un ordinateur auxiliaire d'apprentissage n'entrera dans la classe que si l'enseignant est prêt à l'intégrer à ses conduites et à ses stratégies. Ce n'est pas le moindre mérite de ces nouvelles technologies que d'interroger l'enseignant sur sa pratique et de le forcer à en parler pour la modifier et l'ajuster.

2.5. L'ordinateur miroir, levier et révélateur.

Comme toute innovation technologique, l'utilisation de l'ordinateur contribue à révéler les pratiques des enseignants et à favoriser l'émergence d'un méta-discours sur les choix méthodologiques effectués.

- a. Lorsqu'il s'agit d'intégrer un outil nouveau dans une pratique existante, il est impossible

(35) Il me semble que c'est là une des constantes de l'éducation : l'essentiel -on en a même fait un slogan- c'est d'*apprendre à apprendre*; autrement dit, et pour rester dans la métaphore, l'important c'est le contenu, pas la bouteille. Le gros ennui, c'est qu'on ne peut accéder à des aptitudes et connaissances nouvelles qu'à travers l'un ou l'autre flacon. Le "plus cognitif" ne se trouve pas en vrac; il n'est disponible que enclos dans l'une ou l'autre activité-prétexte. On peut apprendre à apprendre, mais d'abord en apprenant ... quelque chose. Ces bouteilles-alibi sont innombrables; certaines sont en train de devenir complètement obsolètes et inutiles, comme celle du calcul par exemple. L'arrivée des calculatrices a complètement déclassé les exercices calculatoires, qui restaient jusqu'ici légitimés par leur utilité, sinon leur nécessité. On perçoit bien le malaise sous-jacent à l'abandon pur et simple de la bouteille-calcul sans que des flacons nouveaux viennent prendre le relais, apportant des contenus cognitifs et méthodologiques similaires à ceux de la "vidange" délaissée.

de faire l'économie d'une réflexion sur cette pratique :

"Enfin, la présence de l'intrus (alias : ordinateur ou autre NTE) conduit l'enseignant

- à se questionner sur ses pratiques pédagogiques de tous les jours... et à en remettre certaines en cause,

- à inventer des situations pédagogiques nouvelles ..."

([20], page 37)

- b. L'ordinateur et ses outils constituent un puissant levier pour motiver et amorcer une réflexion proprement pédagogique avec les enseignants. C'est en quelque sorte un coin que l'on introduit dans les usages (sinon la routine) et grâce auquel on va pouvoir "faire bouger" les pratiques. On peut aisément prendre appui sur une demande de formation "technique" pour glisser vers une véritable formation continuée dans le domaine de la pédagogie et une réflexion sur les méthodes d'enseignement.

*"Cette double constatation est à l'origine de ce travail ⁽³⁶⁾. Celui-ci m'a permis de porter un regard critique sur ma pédagogie en me montrant que mon enseignement était incomplet. Cela est dû au fait que, de bonne foi, je taisais des choses qui étaient évidentes pour moi, ce qui causait beaucoup de problèmes aux élèves qui n'avaient pas les mêmes évidences que les miennes." ... "allais-je pouvoir profiter des retombées pédagogiques qui me permettraient de fournir un message clair, logique et complet à mes élèves et qui, par la suite, **rendrait ce logiciel inutile**, tant le taux de réussite serait élevé ...!?"*

(un enseignant dans [22] , page 3)

- c. D'autres ont souligné combien l'irruption de l'ordinateur dans la classe modifiait le triangle "matière - enseignant - apprenant". Je ne reviendrai donc pas sur les changements de rôle de l'enseignant : "facilitateur" des apprentissages en LOGO, "animateur" ou "personne ressource" dans l'utilisation des logiciels, ... On est loin de l'enseignant nié ou évacué par les didacticiels de type tutoriel.
- d. Les efforts de mise au point de logiciels éducatifs par les enseignants eux-mêmes à travers les méandres de la programmation ont souvent conduit à des produits peu utilisables. Cependant, je dirais volontiers que cette démarche a essentiellement bénéficié à ceux qui l'ont entreprise : le "dépliage" des contenus et des méthodes auquel oblige le "faire faire" qui est la règle en programmation transforme l'ordinateur en un miroir. Miroir de la pensée du concepteur, jusque dans le reflet fidèle des erreurs mêmes de celui-ci. Tout implicite doit être gommé, les moindres imprécisions sont révélées par ce miroir sans pitié.

"Apprendre à donner un ensemble d'instructions à une machine incapable de déduire, d'interpréter et de créer constitue une fameuse épreuve pour celui dont le métier est justement d'instruire de jeunes esprits.

Sous cet aspect, l'informatique devient une discipline. Elle crée l'habitude de bien préciser le cadre de travail, d'envisager toutes les limites et les contraintes, de décomposer un mécanisme en ses rouages élémentaires, de micrograder les difficultés étape par étape.

Cette discipline apprend à être explicite. Il ne faut pas réduire les capacités de compréhension des élèves à celles d'une machine mais, trop souvent, l'enseignant ne révèle pas les processus mentaux qui sont à la base de son habileté à calculer ou à raisonner."

(Une enseignante dans [7])

- e. Je crois très profondément, pour l'avoir moi-même vécu, que les contraintes imposées au

(36) La conception et la réalisation d'un logiciel sur la nomenclature en chimie.

formateur par l'utilisation d'un média sont sources de découvertes et de prises de conscience. De la feuille blanche (ou de l'écran vierge) aux outils logiciels en passant par la vidéo, chacun de ces canaux va moduler le message pédagogique et obliger à déplier les apprentissages souhaités. **Que ce soit par la médiation du livre, de l'émission TV ou du didacticiel, l'enseignant auteur, scénariste ou concepteur doit se penser absent du moment ou l'apprenant apprendra.** Devoir préparer un acte d'enseignement qui va s'effectuer en différé fait glisser le formateur du rôle d'acteur à celui de metteur en scène : il y a là beaucoup à gagner quant à la prise de conscience par l'enseignant de ses choix et de sa vision. Le méta-discours est ici plus qu'une mode : c'est un passage obligé; et les média, ou plutôt l'explicitation de leur rôle et de leurs utilisations fournissent probablement au formateur "les mots pour le dire", si importants dans l'expression "non floue" de cette prise de distance où l'enseignant dit sa pratique.

Nous voici au terme, tout provisoire de l'exploration de quelques voies d'entrée de l'informatique dans le monde de l'école. Il reste me semble-t-il à évoquer quelques problèmes et certaines conditions susceptibles de faciliter l'adoption des outils informatiques au sein de l'école et, plus largement, l'accueil des innovations pédagogiques par la communauté enseignante.

3. Et maintenant, que faire ?

Afin de terminer plus loin sur une note optimiste avec l'énoncé de conditions favorables à une entrée réussie de l'informatique à l'école, voici, dans un premier temps, un relevé de quelques difficultés.

3.1. Les problèmes et les écueils.

On s'en doute les problèmes ne manquent pas lorsqu'on se penche sur le difficile mariage de l'école et des nouvelles technologies de l'éducation.

On devine que l'informatique éducative repose sur trois piliers essentiels : le matériel, la formation des enseignants et la mise en place d'équipes "logistiques" chargées de veiller à un fonctionnement efficace et harmonieux de l'ensemble. C'est seulement la réunion de ces trois supports qui permettra à l'immeuble de tenir debout : que l'un des montants du tripode vienne à manquer et c'est tout édifice qui s'écroule.

3.1.1. Le matériel

Beaucoup d'efforts d'équipement restent à faire. Les choix ne sont d'ailleurs pas faciles étant donné l'évolution rapide des configurations informatiques disponibles.

Le marché évoluera toujours plus vite que l'équipement et le matériel d'informatique disponibles dans les classes, et cela d'une manière moins prévisible que plusieurs ne l'admettent. Autrement dit, tout achat de masse paraîtra avoir été une "erreur" lors de l'apparition de la prochaine configuration. D'où la nécessité chez les formateurs et les cadres, d'éviter la fuite en avant : celle consistant à négliger ou à dénigrer le matériel en place, aussi imparfait ou vétuste que celui-ci puisse paraître."

([23], page 22)

On pourrait d'ailleurs assister à une percée de Apple dans le monde de l'éducation avec le MacIntosh. On s'expose dès lors à retrouver un paysage diversifié fait de PC (XT ou AT 286 et 386) et de MacIntosh. Cette diversité me paraît cependant moins difficile à gérer que les incompatibilités de la première vague de la micro-informatique. Je signalais ci-dessus que la culture informatique des utilisateurs se bâtit aujourd'hui bien plus autour des logiciels que du matériel. Et je pense que les environnements logiciels (et surtout leurs interfaces utilisateur) ont présentement tendance à s'uniformiser et à gommer peu à peu les différences qui subsistent

dans les couches plus profondes du matériel et du logiciel de base ⁽³⁷⁾.

3.1.2. La formation

Simultanément à l'arrivée du matériel dans l'école, la sensibilisation des enseignants (futurs) utilisateurs doit être entreprise. C'est une oeuvre de longue haleine qui doit amalgamer une maîtrise technique suffisante et une réflexion/expérimentation sur la pertinence de l'utilisation de tel ou tel logiciel ou didacticiel et sur les modalités de cet usage. Lorsque, dans chaque discipline, suffisamment de pionniers seront formés, la solution passera probablement par la prise en charge par ces enseignants expérimentés de la formation de leurs collègues. C'est là, me semble-t-il, la meilleure garantie d'une réelle appropriation des moyens informatiques **par** les enseignants concernés et **à** la discipline envisagée. Enfin, il est un moment et un endroit privilégié pour cette sensibilisation : celui de la formation initiale des enseignants; c'est là sans doute que l'effort essentiel devrait être mené.

3.1.3. L'équipe logistique

Voilà la troisième composante, trop souvent négligée, qui doit permettre une utilisation efficace et correcte des technologies dans le monde éducatif. Il faut à différents niveaux se préoccuper de tout le contexte : problèmes posés par le matériel, recherche ou création et mise à disposition des logiciels adéquats, animation des équipes d'utilisateurs, ...

Mais au delà de ces problèmes aisément perceptibles se cachent quelques écueils plus sournois qui risquent d'empêcher une cohabitation sereine de l'école et des moyens informatiques. Voici, sous la forme d'un petit billet d'humeur, en vrac, quelques considérations que j'ai depuis longtemps sur le coeur sur les pièges et ses écueils.

3.1.4. Le matériel disponible

Il va de soi que si l'on veut utiliser les outils informatiques, des ordinateurs sont indispensables au sein de l'école. Il faut aussi qu'ils y soient en nombre suffisant et accessibles. Et le regroupement dans une classe (le "laboratoire d'informatique") auquel conduisent des impératifs de sécurité ou la bonne organisation du cours d'informatique ne constitue pas nécessairement une situation optimale. Si l'objectif est d'intégrer l'outil à la pratique des enseignants et aux usages des élèves, **des ordinateurs** doivent être dans les classes⁽³⁸⁾.

Imaginez un instant la vie d'une école dans laquelle il y aurait "**la** classe avec **le** tableau". Bien entendu, on organiserait l'accès à cette classe pour les enseignants qui voudraient utiliser "**le**" tableau; cette utilisation serait dûment codifiée et constituerait un "plus"; on irait montrer la "salle du tableau" aux parents des futurs élèves, on faciliterait bien sûr l'accès au tableau des enseignants le jour de la visite de l'inspecteur pour autant que leur préparation de leçon ait intégré son utilisation; et puis, pour les élèves il y aurait "**le** jour du tableau";... Surréaliste, non ?

3.1.5. Le syndrome de la radio scolaire

Dans mes souvenirs d'enfance est restée très présente la trace de l'utilisation que faisait mon

(37) C'est à une incompatibilité d'une autre nature qu'on est à présent aux prises, en tout cas en ce qui concerne les progiciels "classiques". Pour chacun des domaines : traitements de texte, tableurs, gestionnaires de fichiers, intégrés, ... quelques grands noms se partagent le marché, chacun possédant bien entendu son "fan-club". Il y a les inconditionnels de MS-Word, les fanas de WordPerfect, les supporters de Wordstar, etc.. A un certain niveau de description, la plupart de ces outils partagent évidemment les mêmes fonctionnalités. De plus, les documents produits par l'un d'entre eux peuvent le plus souvent être digérés par les autres. Il n'empêche que les détails d'utilisation dans lesquels sont bien forcés de s'incarner des univers de pensée communs rendent délicats les échanges entre utilisateurs.

(38) Il est d'ailleurs vain d'opposer ces deux types d'organisation : l'idéal, pour certains usages de l'ordinateur, c'est de disposer d'un local regroupant un certain nombre de machines; pour d'autres utilisations il faut un ordinateur au sein de la classe. La seule règle, c'est de repartir de ce qu'on veut faire et, en tenant compte des multiples contraintes, de s'organiser pour atteindre ces objectifs.

instituteur⁽³⁹⁾ du poste de radio et des émissions de radio-scolaire, probablement à cause de l'étrangeté du phénomène. Certains jours, en début d'après-midi, le poste de radio sortait de l'armoire qui était sa place habituelle; nous devions alors nous tenir les bras croisés pendant la demi-heure que durait une émission qui ne venait rien faire dans le travail de la journée ou de la semaine. Au bout de la demi-heure, le poste de radio réintérait son emplacement originel et nous retrouvions nos activités normales de petits écoliers.

Avec l'ordinateur, on risque de retrouver ce "syndrome de la radio scolaire" de mon enfance : le gadget est sorti de l'armoire où il est habituellement enfermé, on l'utilise hors du contexte normal de la classe, il réintègre ensuite le meuble qu'il n'aurait jamais dû quitter.

*"L'objectif intéressant dans l'intégration de l'informatique en classe est sa **banalisation**, sa présence, par exemple comme composante naturelle lors de la présentation des oeuvres artistiques, de l'entraînement à la résolution de problèmes de géométrie analytique et de calcul vectoriel, de structuration ou de correction des dissertations, d'examen des objets biologique, etc. Or, cette intégration est vite devenue un objet passionnel, un enjeu exceptionnel, une question non pas de complémentarité didactique mais, pour certains, d'invasion irréflechie et inappropriée."*

([23], page 19)

3.1.6. L'écueil du "tout informatique"

Une bonne connaissance des outils informatiques qu'on souhaite employer est indispensable; elle est aussi notoirement insuffisante pour une réelle intégration de ces outils au sein d'une pratique enseignante. Il ne faut pas retomber dans le piège souligné plus haut de croire que c'est l'outil qui fait l'artisan, le logiciel qui fait le pédagogue. Porter une attention exclusive aux aspects informatiques en négligeant la prise en compte de la dimension pédagogique est une erreur.

*"... ce n'est pas l'outil qui compte, mais la réalisation de son application dans le contexte de la classe ou de l'école. A contexte égal, ce qui compte surtout, c'est l'**intégration** de la composante informatisée dans l'**ensemble** de matériaux didactiques et d'activités proposées pour l'apprentissage ou la consolidation d'une notion ou d'une opération données."*

([23], page 22)

Cet écueil est particulièrement redoutable lorsqu'il devient fascination de la technique. C'est vrai que les prouesses technologiques des systèmes multimédias, des environnements sophistiqués et autres hypertextes séduisent et éblouissent. Mais inmanquablement me vient alors devant les yeux l'image d'énormes cuves de plus en plus attrayantes, de plus en plus colossales ... qu'il ne reste plus qu'à remplir. Autrement dit, TOUT reste à faire : on a la palette, la toile et les pinceaux, "il ne reste plus" qu'à peindre; on a le vidéo-disque, hypercard et un super ordinateur, "il ne reste plus" qu'à imaginer, concevoir et mettre au point l'environnement qui permettra l'apprentissage des lois économiques ou celui du concept de dérivée...

Le paradoxe, c'est qu'il faut connaître les possibilités et les contraintes de l'outil ou du média si l'on veut l'utiliser à bon escient et que pourtant la démarche doit partir, non de cette maîtrise, mais de l'élève et de ses problèmes d'apprentissage.

Il y a une forme de fuite ou de refuge dans la technologie, qui va souvent de pair avec le phantasme du "Attendez seulement un peu ..." avec ici au choix "que chaque écolier ait un ordinateur dans son cartable" ou "que l'ordinateur puisse lire directement ce que nous aurons écrit" ou "que les CD-ROM soient vraiment répandus et bon marchés", ... comme si un miracle technologique suffisait à pallier les failles et les carences des systèmes éducatifs.

(39) J'ai eu la chance d'avoir un instituteur merveilleux, qui multipliait à foison les "occasions d'apprendre" : imprimerie scolaire, coopérative des élèves, théâtre,... Tout cela à une époque où les théories pédagogiques n'avaient guère encore donné droit de cité à ces approches. Mais ce maître étonnant n'avait de toute évidence pas intégré la "radio-scolaire" à ses pratiques ...

En un mot : même s'il vaut mieux ne pas s'entraîner à la course à pieds en sabots, ce ne sont pas les chaussures qui font le joggeur !

3.1.7. L'écueil du "tout pédagogique"

Je partage l'opinion de ceux qui constatent que dans l'utilisation des outils informatiques au sein de l'école "les problèmes sont avant tout pédagogiques". Il ne faut cependant entendre le terme "avant" ni dans un sens chronologique, ni dans un sens hiérarchique. Je préférerais écrire "les problèmes sont *au fond* pédagogiques". Même si l'on se centre d'abord sur la maîtrise de l'outil, il faudra bien un jour décider ce que l'on souhaite en faire : c'est alors que reviendront au galop les problèmes d'apprentissage et d'enseignement. L'outil n'est ici que le révélateur de questions pédagogiques.

Bien souvent cependant, j'ai le sentiment d'une espèce de gâchis quand je vois certains, faute d'une maîtrise technique suffisante, sous-utiliser certains outils logiciels ou passer à côtés de possibilités fort utiles. C'est la même énergie qui est alors gaspillée que par ceux qui se serviraient de leur râteau pour bêcher ou utiliseraient le tourne-vis pour planter un clou. Il faut bien connaître et maîtriser les outils qu'on veut utiliser ou faire utiliser : c'est la moindre des choses.

Plusieurs recherches ... indiquent en outre que ce sont les enseignants qui maîtrisent le mieux ces outils qui arrivent à en exploiter le maximum de possibilités didactiques, qui savent improviser, bricoler, "détourner" une application informatisée ou non, pour greffer des nouvelles notions sur celles que les élèves ont déjà relativement bien assimilées."

([23], page 22)

Dans le même ordre d'idées, il faut être prêt à répondre correctement aux problèmes techniques posés par les utilisateurs et régler rapidement les difficultés qu'ils rencontrent. La ritournelle "vos problèmes sont avant tout pédagogiques" risque bien de ne pas faire vraiment l'affaire de l'enseignant confronté à une imprimante récalcitrante ou un disque dur fatigué. Si les aspects techniques sont négligés dans les tentatives de marier les technologies et l'école, c'est la faillite certaine et inévitable.

3.1.8. "Prouvez d'abord que ça marche"

On conçoit aisément que l'adoption de nouvelles bouteilles, pour reprendre la métaphore présentée plus haut, se fasse avec prudence, surtout si ces nouveaux flacons sont plus coûteux que les anciens. Il ne faudrait pas non plus paralyser l'innovation par une prudence excessive : il est de vieilles fioles repoussantes qu'on garde par le seul argument qu'elles ont toujours été là et l'on fait preuve d'une circonspection et d'une réserve étonnantes face aux tentatives de proposer des bouteilles inédites. Les nouveaux flacons ne sont, ni des poisons, ni des panacées et je tiens pour illusoire les *preuves* qu'il faudrait pour une fois préalablement apporter de leur innocuité ou de leur efficacité.

"...si nous arrêtons tout pendant une génération -plus d'outils, plus d'expériences, plus de formation ciblée pendant 15 ans- les élèves devenus enseignants travailleraient en classe avec l'informatique comme l'on travaille à présent avec les manuels, les stencils, les réceptions, les ateliers, etc.. Sans se poser la moindre question sur les "problèmes de fond", sur les "incompatibilités", sur les exigences de "scénarios pédagogiques", comme préalables à l'application didactique."

([23], page 19)

3.1.9. "Ca a marché, donc ça marche"

L'un des écueils constants dans le domaine des innovations proposées au monde éducatif est la généralisation hâtive et abusive des expériences réussies. On éprouve "in vitro" une approche nouvelle, un outil d'apprentissage ou un scénario d'enseignement avec toutes les précautions d'usage, en s'entourant d'experts, en choisissant soigneusement des enseignants

déjà gagnés à l'approche proposée, en s'appuyant sur un matériel convenable et suffisant, avec le soutien de la direction et de l'inspection, ... En général, dans ces conditions, ça marche, ... et l'on décrète aussitôt qu'il n'y a vraiment aucune raison pour que le reste du monde éducatif ne profite pas d'une amélioration aussi bénéfique; le lendemain, l'expérience devient la règle. Tant de "réformes" ont capoté le jour où elles ont dépassé la phase des "essais cliniques" (40)...

3.1.10. "Informatique-discipline ou informatique-outil : il faut choisir !"

On oppose souvent, pour des raisons qui m'échappent, l'organisation d'un cours d'informatique et l'utilisation de logiciels éducatifs au sein des diverses disciplines (41).

- a. Quelques arguments viennent à l'appui de ceux qui croient que l'appropriation par tous des outils informatiques ne peut se faire que sur la dépouille du cours d'informatique :
 - Que le cours d'informatique ait parfois servi d'alibi pour ne pas entamer une réflexion sur l'usage des outils informatiques dans d'autres cours, c'est vrai. Rien dans l'organisation d'un tel cours ne bouscule brutalement l'école et les enseignants dans leur ensemble : un cours nouveau est mis sur pied, quelqu'un l'assure, des élèves le suivent; bien sûr, c'est un peu comme pour la physique ou la chimie : il faut un labo. d'informatique; mais le prof. d'histoire ou de latin n'est pas plus concerné par ce genre de nouveauté qu'il ne l'est par un changement de contenu du cours de mathématique ou par l'organisation d'un cours à option d'espagnol. Le problème de l'informatique à l'école est circonscrit : c'est une affaire de spécialistes, les autres peuvent continuer à ignorer les ordinateurs...
 - Il est arrivé aussi que certains des pionniers ou des "spécialistes" chargés de l'enseignement de l'informatique aient jalousement veillé sur ce qu'ils considéraient comme une chasse gardée, dans la crainte de voir leur échapper des parcelles de leur "savoir-pouvoir" à l'occasion d'une dissémination et d'une banalisation des moyens informatiques.
 - Enfin, je l'évoquais ci-dessus, l'équipement et la gestion d'une salle d'informatique, laboratoire réservé essentiellement aux travaux pratiques du cours d'informatique, a parfois paru préférable pour des motifs de sécurité ou de budget, hypothéquant une dissémination des moyens informatiques.
- b. Pourtant, dans énormément de cas et malgré ces considérations, c'est par le canal privilégié du "cours d'informatique" que les ordinateurs et les compétences nécessaires à leur emploi ont pénétré dans l'école. Il faut être attentif aux effets pervers dénoncés plus haut. Mais je ne vois toujours pas pourquoi on opposerait stérilement l'enseignement de la discipline informatique à l'utilisation par tous des outils qu'elle a produits. L'usage des grammaires ou des dictionnaires passe-t-il par la suppression des cours de français ? Faut-il supprimer le cours de mathématiques pour qu'enfin les calculatrices soient utilisées ? C'est d'une même dynamique qu'il s'agit avec le cours d'informatique et l'adoption d'outils logiciels pour l'apprentissage des autres disciplines : c'est deux faces d'une même réalité qui sont ainsi présentes dans l'éducation.

3.1.11. Recensez, recensez, il en restera toujours quelque chose.

Quelqu'un dira-t-il un jour combien de recensements en tous genres ont été menés dans le domaine de l'utilisation de l'informatique au sein des écoles. Pour tout dire, je crois qu'il faudrait un dernier dénombrement : celui qui recenserait ces recensements...

Il est vrai que la caractéristique principale de telles études statistiques, c'est d'être fort rapidement obsolètes et dépassées et donc de devoir être fréquemment recommencées. La question fondamentale cependant, c'est "POURQUOI ?" : que font les décideurs,

(40) Le danger de généralisation hâtive me paraît pourtant moins présent ici : l'introduction et l'utilisation des nouvelles technologies n'ont pas été imposées "par le haut", elles émanent du terrain et se construisent sans trop de contraintes "hiérarchiques".

(41) Le vieux débat français qui continue d'opposer l'option informatique aux usages pédagogiques de l'ordinateur est révélateur de cet état d'esprit. Personne n'a rien à y gagner, le monde de l'école a beaucoup à y perdre.

commanditaires de ces recensements, avec les données recueillies ? Si seulement on voulait bien m'échanger deux (ou même trois) barils de recensement contre un seul baril de décision...

Je vais provisoirement arrêter ici la liste des problèmes ou des écueils : les connaître pour les regarder en négatif, c'est déjà dépeindre quelques conditions favorables au mariage de l'école et des nouvelles technologies.

3.2. Des conditions nécessaires à une entrée réussie de l'informatique à l'école

3.2.1. Il faut une équipe de "mordus"

Les enseignants décidés à utiliser des moyens informatiques (ou tout autre média) doivent être en nombre suffisant pour que les aléas des désignations et autres mises en disponibilité ne viennent pas briser la permanence de l'effort. Il est malsain et dangereux que le projet ne repose que sur un seul (comme c'est trop souvent le cas).

3.2.2. Il faut l'appui actif et décidé de la direction

Les pratiques pédagogiques d'une école dépendent de l'orientation que leur donne son directeur, et c'est seulement lorsque ce dernier comprend vraiment tout ce que l'ordinateur peut apporter au monde de l'éducation qu'on peut modifier les programmes d'études de façon à y intégrer pleinement ces puissants auxiliaires d'enseignement.

([17], page 140)

Une attitude passive ou indifférente de la direction n'est évidemment pas un gage de réussite. Et lorsque formations, décisions d'achats, accès au matériel doivent se faire au prix de luttes incessantes et épuisantes, il vaut malheureusement mieux interrompre d'emblée les efforts.

3.2.3. Il faut convaincre les enseignants

Si l'ordinateur entre vraiment à l'école, c'est que les enseignants l'y auront fait entrer. Il ne s'intégrera aux pratiques des formateurs que si ceux-ci sont convaincus de son utilité et de ses qualités. Je suggère donc qu'un (ou plusieurs) ordinateur(s), bien équipé(s) en logiciels et en périphériques soi(en)t mis à la disposition des enseignants dans un local aisément accessible à partir de la salle des professeurs. Que ces derniers puissent utiliser à leur guise ces outils est le meilleur gage d'un intérêt pour leurs possibilités et l'occasion à la fois d'une croissance globale de la "culture informatique" dans l'école et d'une interrogation sur des utilisations didactiques de ces outils.

3.2.4. Il faut au sein de l'école un groupe d'experts

J'ai eu l'occasion de souligner que l'utilisation de moyens informatiques s'accompagne inmanquablement d'un certain nombre de problèmes techniques. Tôt ou tard, l'utilisateur même devenu spécialiste de tel logiciel ou de tel didacticiel se heurte à des couches plus dures et plus profondes du système. Qu'il me suffise d'évoquer ici les infections "virales" qui frappent de ci de là ou encore les problèmes liés à l'interfaçage des imprimantes quand ce n'est pas tout bêtement l'effacement accidentel d'une disquette ou, pire, d'un disque dur. Une solution raisonnable n'est certes pas que tous les utilisateurs se muent en experts rompus aux finesses du DOS ou en fins connaisseurs des arcanes des répertoires. Ce serait aussi aberrant que d'exiger que tous les conducteurs se muent en garagistes.

Ceci ne signifie cependant pas que, le moment venu, il ne soit pas indispensable que l'utilisateur dispose sur place et rapidement de l'aide d'un collègue expert. Il faut, au sein de l'école un ou plusieurs "garagistes" auxquels les enseignants puissent faire appel. **Le rôle de ces "dépanneurs informatiques" doit être officiellement reconnu et se répercuter dans leur statut** (décharge d'heures, possibilités de formation, ...). Compter seulement sur la bonne volonté et le sens du service peut marcher un temps; à terme ne pas attacher une fonction aux services rendus, c'est condamner une grosse partie de la logistique d'un projet d'innovation par l'informatique, donc le projet lui-même.

Voilà quelques éléments à prendre en compte, au sein-même de l'école si l'on souhaite y utiliser harmonieusement l'ordinateur. Des conditions doivent également être rencontrées hors du milieu scolaire.

3.2.5. Il faut un service "SOS Informatique"

Pour poursuivre l'analogie, il faut un "Touring Secours" informatique. Face aux fréquentes défaillances, parfois même à l'incompétence ou l'incurie de certains vendeurs de matériel ou de logiciel, les écoles se trouvent quelquefois aux prises avec des problèmes que ne peuvent démêler même les experts locaux. Il est indispensable alors que ces difficultés soient soumises à une équipe de spécialistes dont la tâche serait de dépanner les cas graves essentiellement en ce qui concerne les utilisations des logiciels d'application et du logiciel de base.

Les experts locaux pourraient être partiellement intégrés à ces équipes et serviraient d'interfaces (capables de décrire précisément les problèmes rencontrés).

3.2.6. Il faut des équipes qui rassemblent les informations pertinentes et les diffusent

J'ai dit plus haut tout le mal que je pensais des recensements effectués pour le plaisir de compter. Il est des recensements utilisables auxquels il faudrait s'attacher : celui des outils déjà disponibles et, surtout, celui des usages divers qui en sont faits.

- a. De tels dénombrements ont déjà été entrepris en divers lieux, avec les moyens du bord. L'important ici c'est une **centralisation des informations**, seule garante de leur exhaustivité et de leur accessibilité. Mieux vaut un seul inventaire, aussi complet que possible, qu'une multitude de récoltes partielles et désordonnées.
- b. Il est impératif que les informations recueillies (banque d'outils, banque d'usages, ...) soient accessibles aux consommateurs potentiels : les enseignants, les élèves, les parents, ... bref toute la communauté éducative. Demain, les réseaux permettront peut-être une consultation directe; aujourd'hui déjà on peut les diffuser par le biais de disquettes.
- c. Personnellement, lorsque je suis questionné sur un problème d'utilisation potentielle de l'ordinateur ("*Vous n'avez rien pour un cours d'anglais en 2ème rénové ?*") je préfère toujours, lorsque cela est possible répondre non par un produit ("*Le didacticiel Machin*") mais plutôt par les coordonnées d'une *personne*. L'enseignant intéressé en apprendra bien plus au cours d'un dialogue avec un autre enseignant qui a déjà expérimenté des outils et des modalités d'utilisation. Il faut donc une banque d'enseignants-ressources qui puisse être consultée par tous ceux qui le souhaitent.
- d. Une telle activité de recensement ne se conçoit que permanente : les banques d'outils ou d'usages doivent être tenues à jour. Dans le domaine de l'informatique (même éducative) aujourd'hui, c'est déjà hier...

3.2.7. Il faut une didacthèque dans la communauté française

Allécher les formateurs avec des listes de produits séduisants et d'usages efficaces, c'est bien; leur permettre d'expérimenter et d'évaluer ces produits, c'est beaucoup mieux. On concevrait mal que les bibliothèques soient demain réduites à la seule salle des catalogues. Je sais que les logiciels sont coûteux et que les didacticiels risquent de le devenir de plus en plus si leur conception se professionnalise. Il faut donc éviter, ici aussi, de disperser les efforts. Mais il est possible et souhaitable que les enseignants puissent consulter, expérimenter, évaluer et, pourquoi pas, emprunter ces outils.

3.2.8. Il faut un "front commun" pour l'achat de matériel et de logiciel

Un certain nombre d'initiatives fort louables ont déjà vu le jour pour éviter que les écoles ne se présentent en ordre dispersé face aux vendeurs de matériel. Le problème de l'achat des logiciels devrait trouver des solutions similaires : c'est déjà le cas dans beaucoup d'autres pays (France, Suisse, Québec, ...). Il faudrait d'ailleurs encourager les créateurs et diffuseurs des grands progiciels à fournir des versions intelligemment bridées de leur produit, à destination d'apprentissage et ... à un prix raisonnable pour les écoles.

3.2.9. Il faut des équipes de conception de logiciels éducatifs

J'ai côtoyé depuis plus de 10 ans des dizaines d'enseignants qui ont souvent investi une énergie et un talent considérables dans la mise au point de ce que j'appelais ci-dessus les "didacticiels-maison". Beaucoup ont acquis des compétences techniques importantes et bénéficient d'une grande expérience dans les utilisations pédagogiques de l'ordinateur. Certains aussi se sont peu à peu découragés devant l'inutilité de leurs efforts et le peu de reconnaissance de leur travail.

Et comme Edison devant la marée, la seule réflexion possible c'est "**Que d'énergie(s) perdue(s)**". Si seulement ces enseignants autodidactes, innovateurs et créatifs avaient pu être partiellement détachés, regroupés au sein d'équipes, encadrés, dotés des outils nécessaires, mis en contact avec des méthodologies adéquates de conception, ... Je crois que beaucoup se sentiraient plus heureux parce que leurs compétences nouvelles seraient reconnues et nous aurions des équipes de mises au point d'outils et de scénarios d'utilisation efficaces et en prise directe avec le terrain.

Sans équipe regroupant enseignants chevronnés et soucieux de partager leurs savoir-faire et techniciens bien au fait des possibilités techniques et ouverts sur les problèmes d'apprentissage, nous continuerons demain à gaspiller des compétences et ... à acheter les logiciels éducatifs que les autres voudront bien nous vendre.

3.2.10. Il faut une "maison des technologies pour l'enseignement"

Il faut un lieu où puissent se côtoyer et s'épauler tous les constituants cités ci-dessus : l'équipe "SOS-Informatique", les responsables du recensement des produits éducatifs et de la gestion de la didacthèque, les formateurs et les chercheurs, les groupes de conception de logiciels et de scénarios d'utilisation, ... Cette "maison" permettrait d'agréger les efforts déjà consentis par bien des enseignants; elle serait un lieu de consultation, de services, d'échanges et de débat; elle pourrait être la vitrine de notre Communauté Française vis à vis de l'étranger.

3.2.11. Il faut de la patience

La micro-informatique n'a pas vingt ans; les outils logiciels moins de 10 ans. Et l'on voudrait que les utilisations éducatives de l'informatique soient nombreuses et routinières. Ici comme ailleurs, il faut inscrire ces changements dans la durée : ce n'est pas en tirant sur un enfant qu'on le fait grandir ! Patience donc, sans que ceci ne soit synonyme de passivité ou d'attentisme mais plutôt de persévérance et d'obstination.

Enfin, avant de conclure, je voudrais signaler un dernier piège : celui de croire que ces conditions nécessaires vont suffire. Le seul qui puisse permettre l'union des outils informatiques (et des autres moyens technologiques) avec l'univers de l'école, c'est l'enseignant, face à ses élèves, au sein de sa classe. Lui seul a le pouvoir de transformer les potentialités énormes des moyens techniques nouveaux en réalités bénéfiques pour l'enseignement et l'apprentissage. Une entrée réussie de l'informatique à l'école passe forcément par son intégration dans les pratiques des enseignants.

4. Conclusions

Notre école est en crise et avec elle la plupart des systèmes éducatifs occidentaux.

Avez-vous déjà visité une école ? C'est essentiellement un bâtiment avec des classes et une salle de distribution de courrier qu'on appelle aussi parfois "salle des professeurs". Il est extraordinairement difficile d'y trouver quelques lieux où quelques personnes puissent se réunir pendant les heures de cours ⁽⁴²⁾. D'ailleurs les enseignants ne *travaillent* pas à l'école, ils

(42) Je sais qu'il y a parfois une bibliothèque et même une salle de gymnastique ou une salle des fêtes : je parle simplement ici de locaux qui permettraient aux enseignants (et aux autres) de travailler, de se réunir, ... J'espère

donnent cours dans des classes.

Certains croient que les problèmes de notre école sont ceux d'une institution pensée lors de la révolution industrielle et inadaptée au choc de la civilisation post-industrielle. Notre modèle d'enseignement est bien plus ancien et vétuste que cela : c'est celui du maître socratique entouré de ses élèves. Le problème à résoudre est alors bien simple : "*Sachant qu'il faut 1 Socrate pour enseigner 20 élèves, combien faut-il de Socrates pour 1.000.000 d'élèves*". Nous en serons réduits à cette équation insensée tant que nôtre école sera un ensemble de salles de classe et que nos enseignants seront confinés dans le rôle de personnes qui passent X heures par semaine en compagnie de Y élèves.⁽⁴³⁾

Il serait temps que l'enseignement sorte du modèle artisanal qui le gouverne et qu'émergent, se diversifient et se spécialisent des tâches concourant à la formation. Il faudra bien nous y résoudre d'ailleurs faute de trouver le nombre d'artisans nécessaires (Cf l'équation ci-dessus). Pourquoi donc un enseignant serait-il forcément quelqu'un qui passe TOUT son temps à enseigner -entendez "à donner cours"- et à préparer ses prestations. Il faudra que l'école devienne demain autre chose qu'un agglomérat de salles de classes et que les formateurs sortent du rôle d'enseignants-artisans (au sens restreint) où on les confine.

Le terme d'"industrialisation" des pratiques pédagogiques est sans doute inadéquat ou exagéré dans ce contexte : je voudrais seulement en retenir l'apport d'outils qui fassent passer l'enseignant du rôle de haut-parleur à celui de "metteur en scène d'environnements pour apprendre" et qui voient dans l'élève, autant que possible, non plus une paire d'oreilles mais un acteur.

L'informatique avec son cortège d'outils possibles n'est pas la panacée : elle peut aider aux mutations auxquelles l'école devra s'atteler faute de disparaître. Je ne sais si les noces de l'éducation et des technologies seront un "mariage d'amour"; elles constituent en tout cas un "mariage de raison".

5. Bibliographie

- [1] Les technologies de l'information et l'éducation. Choisir les bons logiciels.
CERI, OCDE, Paris 1989.
- [2] "Informatique et enseignement secondaire"
Cahiers de la Wallonie et de Bruxelles, mars 1985.
- [3] "Nouvelles fonctions des enseignants et implications en matière de qualification",
Conférence internationale sur l'Education et les nouvelles technologies de l'information,
CERI, OCDE, juillet 1984.
- [4] BARON G-L.
"L'informatique, discipline scolaire ? "
PUF, Paris, 1989.
- [5] BESNAINOU R., MULLER C., THOUIN C.
"Concevoir et utiliser un didacticiel"
Les éditions d'organisation, Paris, 1988.
- [6] BREMOND G.
"L'informatique. Enjeux économiques et sociaux."
Hatier, Paris, 1986

au fond que le portrait peint ici est délibérément partial et qu'il confine à la caricature. Et pourtant...

(43) Ce n'est pas le modèle socratique que je remets en cause ici, c'est son inadéquation à la mission actuelle de l'école. Il me semble évident que la situation qui met en présence un "maître" attentif et passionné et quelques "disciples" motivés et avides d'apprendre est idéale. Faut-il pour autant faire comme si elle était aujourd'hui la règle dans notre système éducatif ?

- [7] CNUUDE M., DECLoux C., DELACHARLERIE A.
"La fonction du premier degré"
Travaux du groupe "Informatique au service du secondaire inférieur",
Programmes d'aide à l'enseignement,
Rapport interne 6.01.
CeFIS, Facultés N-D. de la Paix, Namur, 1983.
- [8] CROSLEY K., GREEN L.
"Le design des didacticiels"
ACL Editions, Paris, 1990.
- [9] DEGROOF J-J.
"La révolution récupérée",
dans le "Journal de réflexion sur l'informatique", novembre 1985, p 16.
- [10] DUCHATEAU C.
"Programmer ! Pour une découverte des méthodes de la programmation."
Wesmael-Charlier, Namur, 1983
- [11] DUCHATEAU C.
"Enseigner l'informatique en octobre 1986"
dans "Construire une éthique de l'enseignement scientifique"
Presses Universitaires de Namur, 1986, pages 102-125.
- [12] DUCHATEAU C.
"L'informatique, technique nouvelle ou nouvel humanisme"
Rapport interne 5.2.
CeFIS, Facultés N-D. de la Paix, Namur, 1982.
- [13] DUCHATEAU C.
"Questions aux informaticiens"
dans "L'appropriation sociale de l'informatique à ..."
Actes des Deuxièmes Journées de Réflexion sur l'Informatique
Presses Universitaires de Namur, 1984, pages 135-137.
- [14] DUCHATEAU C.
"Images pour programmer"
De Boeck, Bruxelles, 1990.
- [15] DUCHATEAU C.
"Quand le savoir faire ne suffit plus..."
Rapport interne 5.21.
CeFIS, Facultés N-D. de la Paix, Namur, 1989.
- [16] DUFOYER J-P.
"Informatique, éducation et psychologie de l'enfant."
PUF, Paris, 1988.
- [17] HAMMOND R.
"L'ordinateur et votre enfant"
Les éditions Héritage, Québec, 1985.
- [18] HERMANT C.
"Enseigner, apprendre avec l'ordinateur"
Cedic/Nathan, Paris, 1985
- [19] HUDOWICZ C.
"Baroud d'honneur"
Bulletin de l'EPI, n° 61, mars 1991, pages 53-57.
- [20] JAFFARD R.
"L'EAO. Pourquoi ? Pour qui ? Par qui ? Comment ?"
Interface, Revue de la SSPCI, 1, 1990, pages 35-38.

-
- [21] RIERA D.
"Système d'exploitation et logiciel : un couple déterminant"
dans PC Informatique, n° 101, 30 novembre 1989, pp 44-45.
- [22] MEURICE DE DORMALE R.
"De la remédiation à la pédagogie. Réalisation d'un programme informatique et analyse
des retombées pédagogiques"
Travail présenté pour l'obtention du certificat délivré par le CeFIS.
- [23] "L'intégration de l'EAO à l'école"
Département de l'Instruction Publique, Commission EAO
Genève, 1991