

L'environnement informatique dans les apprentissages scolaires : nouvelles données et implication des acteurs

Jacques Lambert

► **To cite this version:**

Jacques Lambert. L'environnement informatique dans les apprentissages scolaires : nouvelles données et implication des acteurs. Expressions, Institut universitaire de formation des maîtres (IUFM) Réunion, 2002, Dossier spécial "Dixième anniversaire" : dix ans d'enseignement, pp.61-90. hal-02406249

HAL Id: hal-02406249

<https://hal.univ-reunion.fr/hal-02406249>

Submitted on 12 Dec 2019

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

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

L'ENVIRONNEMENT INFORMATIQUE DANS LES APPRENTISSAGES SCOLAIRES : NOUVELLES DONNES ET IMPLICATION DES ACTEURS

Jacques LAMBERT
IUFM de la Réunion

Résumé – Le développement des TIC à l'école représente une injonction paradoxale pour la formation des enseignants : la tradition didactique qui était celle de l'informatique est aujourd'hui caduque et l'apprentissage de savoir-faire manipulateurs relève d'une adaptation à un environnement numérique dont les bénéfices ne sont pas indépendants de la pédagogie mise en œuvre. Entre l'appel à de nouvelles pratiques et la mort annoncée de toute formation spécifique, la marge est étroite : pour les futurs enseignants, les compétences désormais exigibles seront supposées relever des capacités à apprendre validées par un parcours universitaire et posées comme préalables à tout recrutement.

Abstract. – The development of NT at school represents a paradoxical injunction in the training of teachers : the original didactic tradition of computing has become obsolete and the learning of manipulatory know-how concerns the adaptation to a digital environment whose benefits are not independent of the pedagogy implemented. There is little room left for innovation between the advocacy of new practices and the forthcoming termination of any specific training. In the future, skills required from teachers must show a capacity for learning which will have to be assessed by university degrees and will be considered as a prerequisite for any job application.

L'heure est-elle au bilan ? Je ne sais... Mais lorsque je me suis posé la question de ma collaboration écrite à ce numéro thématique « Dix ans d'enseignement... », je n'ai pu m'empêcher de penser à ce qu'avaient été, pour moi, ces dix années d'enseignement en IUFM dans des cadres institutionnels fort différents (Toulouse, Tahiti, Réunion) et surtout dans un ensemble de préoccupations pédagogiques et didactiques en constante évolution.

J'ai surtout entendu, derrière cette opportunité, une sorte de coup de semonce du destin : le rappel de ce que, dix ans plus tôt, déjà j'avais fait...

En 1992, s'était mis en place à Toulouse un DEA de « Didactique des sciences expérimentales et de la technologie » dans lequel se sont engouffrés

nombre de formateurs de l'IUFM, issus des dispositifs antérieurs de formation des enseignants, Écoles normales d'instituteurs, Écoles nationales normales d'apprentissage, ou, en ce qui me concerne, Centre de formation des professeurs de l'enseignement technique. Ce DEA était parrainé par Guy Brousseau, Jean-Louis Martinand, Samuel Johsua, Claudine Larcher, etc. Il nous permit de faire le point sur nos compétences, acquises le plus souvent dans l'informel de situations « de terrain », en matière de formation de futurs enseignants. Pour ma part, je m'en tirai avec les félicitations d'usage grâce à une réflexion qui, déjà, était un bilan : ma recherche s'intitulait *Vingt ans d'enseignement des automatismes dans l'enseignement secondaire technique et professionnel* et son chapitre de conclusion fut publié dans une revue professionnelle sous le titre « Vingt ans de didactique des automatismes industriels » (Lambert, 1992). Je cherchais surtout à montrer comment s'était constitué un objet spécifique d'enseignement (« transposition didactique »), à partir de l'évolution des technologies de production automatisée dans l'industrie (« pratiques sociales de référence ») en soulignant un certain nombre de règles d'émergence jusqu'ici peu étudiées (formalisation et modélisation de la description à partir d'éléments saillants de l'évolution technologique ; constitution de modèles de présentation qui puissent à la fois permettre d'apprécier le niveau de généralisation et d'abstraction atteint par l'élève, et l'exactitude de ses applications ; validation du dispositif par l'efficacité concrète en terme de résultats dans la mise en œuvre et non de prétendue correction selon un formalisme conventionnel : l'enseignement technique et professionnel est une école, non du bien dire, mais du savoir/savoir-faire efficace !).

Aujourd'hui, l'évolution technologique dont le développement rapide concerne l'ensemble des enseignants est celle des technologies d'information et de communication (TIC) à base de traitement numérique des données et de généralisation de leur transmission par réseaux (Internet). L'acquisition des savoirs relatifs à ces nouveaux domaines de compétences aurait mérité sans aucun doute une analyse didactique, ne serait-ce que pour étayer des pratiques qui pourraient justifier une mise en place de formations d'enseignants appropriées. Or, telle ne fut pas l'opportunité retenue : la question de l'actualisation de nos dispositifs de formation d'enseignants n'est déjà plus à l'ordre du jour avant même d'avoir été mise en chantier. Du point de vue didactique, les TIC sont un objet mort-né, un savoir-faire sans contenu, un ensemble de pratiques contextualisées qui s'intègrent comme dimension nouvelle et déjà banalisée dans nos pratiques quotidiennes, personnelles et professionnelles, de communication, un sous-ensemble fonctionnellement transparent et technologiquement opaque des sciences de l'information.

La question que je souhaite donc poser et développer dans les pages qui suivent est élémentaire : comment en sommes-nous arrivés là ? C'est-à-dire que peut penser, que peut dire et que peut faire un formateur d'enseignants à la croisée des chemins où sa responsabilité est engagée dans l'élaboration de nouvelles compétences pour de futurs enseignants alors que le paysage éducatif évolue à coups d'initiatives variées et peu coordonnées.

Une rétrospective me semble nécessaire afin de mieux cerner les ruptures et, à travers elles, les enjeux, de même qu'un inventaire des moyens localement mis en œuvre, c'est-à-dire une prise en compte du poids et de l'implication des acteurs concernés au rang desquels prendront place peu à peu les nouveaux enseignants.

C'est le plan que je suivrai : je tenterai d'abord un historique aussi circonstancié que possible en fonction des données accessibles, puis dans une seconde partie, je m'efforcerai de préciser quel type de répartition institutionnelle des tâches s'est constituée au sein du système scolaire.

Question méthodes, j'avais le choix entre plusieurs voies d'investigation, aussi justifiées les unes que les autres : une abondante littérature officielle, directement accessible sur le Net ; des productions, encore plus abondantes, émanant d'observateurs, de praticiens, de militants organisés en réseaux d'information et de partage, notamment la *Revue de l'EPI* (Association « Enseignement public et informatique ») dont les quinze dernières années de publication sont désormais accessibles sur un simple cédérom doté d'un moteur de recherche, mais également les nombreux centres canadiens, belges, suisses œuvrant dans l'espace francophone ; ou encore, par souci de coller aux réalités « du terrain », une exploration méthodique de la réalité des pratiques développées dans les écoles.

J'ai choisi de mener ces diverses explorations en parallèle et donc, j'ai entrepris, du 15 mai au 10 juillet 2002, une enquête dans les sept circonscriptions scolaires de la zone sud de l'île de la Réunion. J'ai tout d'abord interviewé les sept animateurs TICE de ces circonscriptions à partir d'un guide d'entretien essentiellement centré sur l'expérience personnelle de chacun, l'évolution et l'évaluation des principes d'action mis en œuvre. Puis je me suis fait indiquer par chacun d'eux les noms de quelques personnes pouvant contribuer à enrichir mon information. J'ai ainsi pu interviewer sept directeurs d'écoles, sept aides éducateurs et treize professeurs. Au total, trente quatre personnes furent mises à contribution ; seize écoles équipées en ordinateurs furent visitées, plusieurs groupes d'élèves observés pendant leurs activités, et les sites Internet des IEN ainsi que de nombreux sites d'écoles compulsés. Sur les sept circonscriptions de la zone sud, seuls les enseignants de deux d'entre elles (Tampon 1 et Saint-Pierre 1) ne purent être rencontrés

alors que cela avait été initialement prévu. Je prie leurs responsables de bien vouloir m'en excuser. Partout, l'accueil fut chaleureux et confiant et aucune des questions que je me posais au titre de la formation de futurs enseignants ne fut a priori éludée.

1. Rétrospective : une histoire entremêlée d'investissements et d'abandons

1.1. À quel moment les technologies d'information liées à l'informatique sortent-elles de leur protohistoire ?

Au titre de l'anecdote autobiographique, ce qui fait désormais partie de la protohistoire des TIC(E) reste pour moi parsemé d'images concrètes : en 1970, à Nancy où il dirigeait le Centre de calcul de l'université devenu plus tard l'Institut de recherche en informatique, Claude Pair avait invité quelques étudiants de maîtrise de sciences économiques, dont je faisais partie, à venir quelques heures par semaine profiter des travaux pratiques organisés pour les étudiants inscrits en thèse. Je pus ainsi m'initier aux lourdeurs et nécessités de la mécanographie puisque nous traduisions sur cartes perforées les pas successifs de programmes écrits en fortran IV et que la moindre erreur d'encoche ou d'ordonnancement aurait réduit à néant notre travail. En trois ou quatre heures d'efforts, nous pouvions espérer, par exemple, obtenir du calculateur la liste ordonnée de tous les nombres premiers inférieurs à mille... Et nous en étions très fiers !

L'enseignement magistral que Claude Pair assurait, par ailleurs, à notre intention s'appuyait, en plus de la programmation dans les langages de l'époque, sur la numération binaire, la logique booléenne et l'algorithmique : préalables supposés nécessaires à tout apprentissage en informatique.

À peine vingt ans plus tard, à l'Institut national des sciences appliquées de Toulouse, où je collaborais à la formation de futurs professeurs de l'enseignement technique, un enseignant chevronné me confia que puisque, désormais, il n'était plus utile de maîtriser le langage-machine pour parvenir à programmer des automates complexes, il ne voyait plus quel contenu d'enseignement il pouvait aborder dans ses cours d'informatique. Le développement des logiciels assurant aux utilisateurs une interface avec le système machine de type « langage-objet » permettait désormais aux jeunes techniciens de gérer des opérations complexes tout en ignorant le substrat technologique sur lequel ces opérations s'appuyaient.

L'évolution était ainsi clairement indiquées : pour assurer sa diffusion sur un large marché auprès d'utilisateurs non spécialistes, l'informatique devait peu à peu faire oublier les arcanes de ses agencements logiques et technologiques et constituer des artefacts qui rendraient son accès aisé. Cette évolution avait été annoncée dès 1962 par Herbert Simon : les sciences qui président au développement de l'informatique sont des sciences de l'artificiel. Elles ont plus à voir avec la sémiotique qu'avec la technologie, ou en d'autres termes, la résolution des questions d'interfaçage entre les machines et l'utilisateur-consommateur est largement aussi importante pour l'élargissement des marchés que ne l'est le développement exponentiel des capacités de mémoire (Simon, 1962-1991).

Le même constat est fait par Claude Pair lors du colloque qui rassemble des didacticiens de l'informatique à Monastir en 1996 :

« Le principal moteur (de l'évolution de l'informatique) est de simplifier l'usage de la technique de l'ordinateur ; de sorte qu'elle-même détruit la motivation à ce qu'on l'apprenne ; [...] quelle motivation reste-t-il pour pratiquer la construction d'un programme alors qu'elle ne permet au débutant que des usages de l'ordinateur rudimentaires et peu attrayants au regard de tout ce qui est aujourd'hui possible avec facilité ? » (AFDI, 1996, p. 28.)

Il suffira que l'évolution technologique se poursuive suffisamment pour qu'en toute logique les préoccupations pédagogiques liées à l'appropriation de l'informatique comme nouveau savoir s'effacent devant celles liées aux nouvelles modalités d'information et de communication que les technologies de traitement et de transmission de données numérisées autorisent. C'est précisément autour de ces années 96 que se concrétise la rupture. On peut considérer cette date comme la fin de la protohistoire des technologies de l'information et de la communication à l'école.

1.2. L'informatique à l'école sauvée par Internet

Les années 1995-1996 représentent effectivement un tournant dans la manière dont est officiellement envisagée la place de l'informatique dans l'enseignement : un retrait par rapport aux prescriptions des programmes de 1985 est clairement annoncé dans le « Nouveau contrat pour l'école » de 1994 et, plus précisément encore, dans les projets de nouveaux programmes de 1995 (Harrari, 2000, p. 170). Ceci ne manque pas de faire réagir les responsables de l'association Enseignement public et informatique : plusieurs notes sont rédigées à l'intention de Luc Ferry, alors président du Conseil national des programmes, puis une lettre est adressée à François Bayrou, ministre de l'Éducation, et enfin, le 7 septembre 1995, une demande

d'audience est déposée auprès de Jacques Chirac, président de la République (*Bulletin de l'EPI*, n° 77, p. 73, et n° 78 pp. 59, 67 et 68).

Finalement, en cette conjoncture, on peut affirmer que l'informatique à l'école a été sauvée grâce au développement d'Internet et des réseaux de communication, cette question étant devenue prioritaire pour le gouvernement de l'époque. Le principe de fonctionnement des réseaux, c'est-à-dire la possibilité pour des machines de traitement de l'information de communiquer entre elles, était l'objet de recherches expérimentales méthodiques depuis quelques années déjà : les services de renseignement de l'armée américaine, notamment, avaient souhaité créer un système de communication automatisé non linéaire afin de se protéger de toute interruption de communication liée à une destruction partielle. Ouvert à diverses institutions scientifiques, puis à l'ensemble des institutions commerciales et industrielles, Internet deviendra vite le réseau de réseaux le mieux connu. La mise au point du langage HTML parachève cette évolution en rendant l'une des branches de l'Internet – la *Web* – accessible à l'ensemble des particuliers. L'extension des services offerts représente alors des enjeux qu'il faut parvenir à définir et à maîtriser. Le gouvernement d'Alain Juppé demande à plusieurs parlementaires de dresser un tableau des perspectives et opportunités de développement et s'engage dans l'élaboration d'une stratégie. Ces rapports parlementaires (Gérard, 1997 ; Sérusclat, 1997 ; Trégouet, 1998 ; Martin-Lalande, 1998) ne furent publiés qu'au lendemain du changement de majorité de 1997 ou un peu après, mais avant même que leurs conclusions ne soient déposées, le président Jacques Chirac, à la faveur de la campagne pour les élections législatives, prend position. Le 11 mars 1997, lors d'un entretien télévisé, il déclare : « Je veux que pour l'an 2000, c'est-à-dire dans trois ans, tous les établissements d'enseignement secondaire soient connectés au réseau. Et cela le sera ! » (rapporté par Sérusclat, 1997, note n° 52).

Ce sont là des propos de campagne, certes, mais le candidat Lionel Jospin, devenu entre temps Premier ministre, semble y faire écho dans son discours-programme prononcé lors de l'Université de la communication, à Hourtin, le 25 août 1997 :

« En ce qui concerne les moyens, il ne suffit pas de proclamer que toutes les écoles doivent être équipées et raccordées. C'est un objectif évident, que je fais bien sûr entièrement mien.

Ce qui importe, c'est de savoir comment, à quel rythme et à quel coût doit se faire cet équipement, sans oublier, surtout, qu'il s'agit d'une compétence partagée entre l'État et les collectivités locales. Une concertation approfondie avec les régions, les départements et les villes est par conséquent indispensable.

[...] Mon souci est bien d'empêcher l'apparition d'une école à deux vitesses dans laquelle certains établissements bénéficieraient du meilleur quand d'autres seraient privés de l'accès aux technologies de l'information.

[...] Nombreux sont les enseignants qui utilisent depuis longtemps déjà, les technologies de l'information. Il faut à présent, en s'appuyant sur ces compétences multiples, généraliser cette pratique, tant au niveau de la formation initiale que de la formation continue » (Jospin, 1997, pp. 7-8.)

En 1998, le gouvernement publie son Programme d'action gouvernemental pour la société de l'information (PAGSI) et des conseils interministériels *ad hoc* se tiendront à échéances fixes pour en concrétiser l'application et le développement.

Pour sa part, le ministère de l'Éducation prend un ensemble de mesures concernant le « soutien au développement des ressources multimédias et audiovisuelles pédagogiques » (*BO spécial* n° 9 du 10 septembre 1998). Ces mesures seront amplifiées en 1999 et donneront lieu, en 2000, à la publication d'un plan bisannuel, le S3it (Schéma stratégique des systèmes d'information et de télécommunications, 2000-2002) relayé, en 2002, par la publication d'un projet pour 2002-2004.

Parmi les sites mis en place sous l'égide du ministère, Éducnet assure « la mutualisation des travaux et des ressources » (Bérard, 2000, p. 5). Il assure également la publicité de « la politique volontariste (du ministère) visant à développer l'usage des technologies de l'information et de la communication dans l'enseignement scolaire et supérieur » (Ministère de l'Éducation nationale, 2002c). L'on peut également sur ce sujet se reporter aux discours officiels, notamment à celui de Jack Lang lors de l'université d'été de la communication, à Hourtin, en août 2001 (Lang, 2001).

En ce qui concerne la Réunion, le dernier rapport officiel en date est celui de la mission conduite par Michel Carpentier et publié le 30 avril 2002. Ce rapport analyse, pour les départements d'outre-mer, le suivi des décisions du Conseil interministériel d'aménagement et de développement numérique du territoire de juillet 2001. Il prône la mise en place systématique du haut débit pour les départements concernés ; il s'intéresse au développement du réseau Renater et s'attache également à étudier l'introduction des TIC dans les écoles primaires :

« La généralisation de l'équipement et de la connexion des écoles primaires est un souci relativement récent, mais qui concentre maintenant tous les efforts du ministère de l'Éducation nationale. L'objectif est en effet que toutes les écoles primaires soient équipées d'ici la fin 2002 [...] »

La mission a pu constater que lorsque les moyens d'équipements existent, les équipes académiques se mobilisent et mettent tout en œuvre pour assurer l'accompagnement humain de ces déploiements [...] Il reste à consolider les

plans de financement, et à sensibiliser les collectivités locales à la complexité des actions de raccordement des écoles à Internet. En effet, le financement des terminaux informatiques ne suffit pas. Le câblage et l'achat des éléments actifs du réseau (routeurs, etc.), l'abonnement à un fournisseur d'accès à Internet et la connexion aux réseaux académiques, tout comme l'accompagnement humain doivent également être étudiés » (Carpentier, 2002, p. 43.)

La page est désormais bien tournée : la prééminence d'Internet et des médias de type cédérom est désormais clairement établie à l'encontre des velléités de formation logique et algorithmique qui mobilisaient les enseignants jusqu'ici en charge d'informatique (professeurs essentiellement issus des mathématiques, des sciences expérimentales et de la technologie). La formation des enseignants usagers visant à ce qu'ils deviennent eux-mêmes formateurs d'élèves utilisateurs pose quelques problèmes de contenus : il en est ainsi de l'invasion des images introduites par les TIC, invasion que Luc Ferry, alors président du Conseil national des programmes, prend en compte comme une dimension, nouvelle et légitime, de préoccupation pédagogique (Seruslat, 1997, note 84). Il en est surtout ainsi des conditions nouvelles de citoyenneté créées par le libre accès à l'information : s'assurer de la fiabilité des sources, respecter les droits fondamentaux (notamment contre les dérives pédophiles et racistes), et respecter les droits commerciaux et intellectuels ou artistiques attachés aux œuvres. (Bérard, 2000, p. 4).

Côté enseignants, les catégories de personnels concernés s'élargissent. Certes, les passionnés d'ordinateurs et de mises en réseaux sont encore sollicités, mais essentiellement pour la mise en place et la première maintenance des équipements et pour l'accompagnement des utilisateurs-relais. Ils sont requis comme gestionnaires, conseillers, animateurs, alors que d'autres enseignants (en lettres, en sciences, en histoire-géographie, et surtout en documentation) se voient confier des tâches d'encadrement pédagogique. Pour ce qui concerne l'implication des documentalistes dans le développement de l'utilisation d'Internet dans l'enseignement secondaire, il n'est pas indifférent de savoir que l'inspecteur général Guy Pouzard, coauteur de plusieurs rapports de l'Inspection générale sur le développement des TICE, assure la présidence du CAPES externe de documentation de 1998 à 2001.

1.3. La didactique de l'informatique, objet de désaveu

Lorsque l'informatique avait connu un premier essor comme discipline nouvelle se constituant un domaine propre, c'est tout naturellement que le système d'enseignement s'était fait l'écho et l'amplificateur de son développement. Rigueur dans l'analyse, organisation et planification des instructions, anticipation, régulation, rétroaction corrective : les aptitudes intellectuelles

qu'elle sollicitait en firent, aux yeux de certains, un exemple type des compétences que l'école devait chercher à développer et pour lequel il convenait d'assurer un enseignement, et donc de constituer une didactique.

Jacques Arsac fut l'un des premiers à donner une impulsion en ce sens (Arsac, 1970), puis d'autres enseignants en informatique se mobilisèrent en France pour fonder l'EPI et, au-delà de l'Hexagone, grâce à la collaboration de plusieurs institutions francophones, l'AFDI (Association francophone de didactique de l'informatique) à laquelle l'EPI apporta sa contribution.

Les actes des rencontres qu'organisèrent ces pionniers de 1988 à 1996 sont caractéristiques de l'évolution de la discipline, notamment la cinquième et dernière rencontre qui eut lieu en avril 1996 à Monastir, en Tunisie. Pour sa part, Claude Pair y développe une réflexion très mesurée sur la place que peut trouver l'informatique à l'école et sur l'absence ou le reflux de toute didactique de l'informatique :

« L'informatique à l'école [...] devrait trouver assez facilement une place [...] : aider à développer les compétences demandées aujourd'hui par l'emploi et la nécessité de s'adapter, qui sont de nature transversale plus que technique ; contribuer à une création qui donne du sens au travail scolaire ; participer à l'insertion des établissements scolaires dans le tissu local ; mais aussi permettre de dépasser le niveau local et de s'ouvrir sur le monde » (Pair, 1996, p. 31.)

D'autres participants se livrent à des constats plus ou moins pessimistes, ou encore continuent à appeler de leurs vœux une didactique bien nécessaire pour fonder en raison tout enseignement en informatique. Cela avait été le projet de Christian Orange dans un texte publié en 1990 (Orange, 1990). C'est le propos, en 1996, à Monastir, de Mohamed Miled, directeur de l'Institut supérieur tunisien des sciences de l'éducation (Miled, 1996).

C'est dans ce contexte que se conceptualisent des distinctions qui vont permettre aux didacticiens de préciser leurs propos. Un consensus s'établit sur une typologie qui globalement fait la part à la dialectique « outil/objet » dont la fécondité en didactique de l'informatique a pu être mise à profit par plusieurs auteurs après que la voie ait été ouverte par Régine Douady dans une expérience suivie sur l'enseignement des mathématiques à l'école (Douady, 1984). Le « logo », langage de programmation d'inspiration constructiviste de Seymour Papert, est un des meilleurs exemples de ces outils/objets : à la fois il permet une sensibilisation aux contraintes de la programmation et il se révèle être un excellent outil de développement cognitif. Il a encore de fervents partisans (Papert 1989 & 1994). Dans ce contexte, il est clair que si l'« informatique objet » (c'est-à-dire l'enseignement propre-

ment dit de l'informatique) disparaît, la référence à l'« informatique outil » perd de sa pertinence.

Il demeure cependant une autre conception de l'« informatique-outil » qui conserve du sens dans la mise en œuvre d'apprentissages : elle traduit la nouvelle dimension (en terme de complexité, de rapidité et de convivialité) que la technologie informatique apporte à des méthodologies pédagogiques de type « enseignement programmé », ou encore « enseignement par simulation ». De nombreux didacticiens ont pu naître de cette rencontre. Ils occupent une case éditoriale bien assise et bien achalandée.

L'outil étant par définition un objet dont la fonction est inscrite dans la structure, il convient, pour définir le développement des possibilités offertes par les nouveaux logiciels, de trouver de appellations cohérentes avec les conditions de leur appropriation. On distingue donc « outil » et « instrument », l'instrument étant défini comme un agencement technologique dont la maîtrise conditionne l'effet qu'on peut en obtenir. L'« informatique-instrument » intervient dans des usages plus ou moins complexes de production, donnant une dimension nouvelle à des activités menées en classe (traitement de textes permettant la publication d'un journal de classe ou d'école, confection de cédéroms musicaux, de documents multimédias pour une exposition, etc.), mais les nécessités de formation proprement informatique pour ces usages s'amenuisent de jour en jour.

Enfin, l'« informatique-environnement » ou mieux, l'« environnement informatique des apprentissages » apparaît comme un concept fédérateur auquel adhèrent les chercheurs qui se préoccupent d'enseignement à distance, d'*e-learning*, d'outils de simulation dédiés à l'apprentissage aussi bien que de cartable électronique. Dans cette conception, l'environnement est un ensemble de dispositifs, les uns naturels, les autres en forme d'artefacts, où s'inscrivent et par lesquels sont conditionnées les diverses activités humaines. Une bonne adaptation aux objets constituant des interfaces avec cet environnement, quelle que soit sa nature, est nécessaire au départ (par exemple la souris, le clavier, l'écran, les icônes pour ce qui concerne l'environnement informatique) mais elle n'est pas suffisante. Le reste est aventure.

Dans le monde scolaire, le glissement progressif de préoccupations de premier type (options informatiques des lycées abandonnées en 1990) vers des préoccupations essentiellement de quatrième type sonne le glas de la didactique de l'informatique.

En 2001, Georges-Louis Baron et Éric Bruillard retracent son parcours dans une sorte d'éloge posthume (Baron & Bruillard, 2001). Charles Duchâteau, l'année suivante, lui tresse une couronne mortuaire empreinte de nostal-

gie : « À quoi bon une didactique de quelque chose qui n'est plus enseigné ? » et, ce disant, il transmet l'héritage aux pédagogues généralistes :

« Si l'on désire amorcer dès l'école élémentaire l'acquisition d'une culture technique, il faudra donc mener de front trois activités complémentaires : l'utilisation de machines, un premier pas en arrière sur la formalisation des actions que l'enfant mène sur la machine (l'utilisation consciente remplaçant la découverte hasardeuse ou imposée), l'inférence de règles générales et invariables et la formalisation de celles-ci, éclairées par l'acquisition de savoir sur les structures et les fonctionnements » (Duchâteau, 2002, p. 40.)

1.4. L'ordinateur, outil à tout faire quelque peu fourre-tout pédagogique

Il est assez symptomatique que le concept d'« informatique outil », délaissé par les didacticiens lorsqu'il perd toute articulation avec un enseignement spécifique, est repris sans vergogne dans le discours promotionnel des agents de développement des TIC dans le cadre scolaire. Dans cette rhétorique, l'informatique devient outil de toutes sortes d'activités dont on peut se demander si elles ont vraiment une place et une rentabilité avérée dans le processus éducatif : en plus des activités traditionnelles de traitement de textes et des exercices sur cédéroms de type enseignement programmé, les TICE trouvent justification comme instruments et supports logistiques de projets d'école ou de classe qui les dépassent et dont elles permettent de valoriser ou d'optimiser l'activité développée (création d'un cédérom documentaire ou musical, publication d'un journal, mise en place et alimentation de sites Internet, correspondance scolaire, classes transplantées, etc.). Se créent ainsi, dans les lieux chargés d'assurer la promotion des TICE (site Éducnet, stages nationaux), des slogans qui englobent une panoplie de finalités : « Rechercher, communiquer, publier » (Bérard, 2000) ; « Coopérer, mutualiser - Produire, créer - Rechercher, se documenter - Se former, s'auto-former - Animer, organiser, conduire » (Éducnet, 2002) ; toutes activités dans lesquelles on s'attachera à bien mettre en évidence la « valeur ajoutée » apportée par les TICE.

Le contenu de formation relatif aux nouveaux médias demeure, quant à lui, très superficiel. Il consiste à faire fonctionner des outils pour lesquels un minimum de savoir-faire est suffisant :

« Il nous semble que, à l'occasion des activités pratiquées avec l'ordinateur, un vocabulaire correct peut être apporté par le maître (ordinateur, clavier, souris, écran). Ce vocabulaire prépare la construction de représentations mentales qui seront systématisées au collège. De même lorsque cela est utile et possible, le maître donne quelques indications » (Bérard, 2000, p. 5.)

Certes, les bénéfices secondaires que peut retirer l'« informatique pour apprendre » du développement des TICE demeurent appréciables. On applaudit aux propos optimistes de l'inspectrice générale Geneviève Becquelin, en 2000, à Poitiers (Becquelin 2000). L'on convie à certains symposiums des spécialistes de l'interface homme/machines à enseigner ou à communiquer (Monique Linard, Jacques Perriault) mais, dans ces débats, ces pédagogues font plutôt l'effet de vieux sages : leurs propos quelque peu discordants par rapport au discours promotionnel sont recontextualisés : n'étaient-ils pas des pionniers ! Aujourd'hui, plus que l'amélioration de la formation intellectuelle des élèves, l'enjeu explicite est celui de la généralisation de consommation d'équipements, de produits et de services informatiques et télématiques. La publicité faite aux usages des TICE prend largement le pas sur l'analyse de leurs effets, et, pour alimenter la réflexion pédagogique, ou plutôt pour en tenir lieu, c'est aux récits et analyses d'expériences qu'il est fait appel.

1.5. La diffusion des usages, soutien ou substitut à la réflexion proprement pédagogique

Rares sont les secteurs d'activité où les comptes rendus et analyses d'expérience tiennent une place aussi importante. Bien sûr, cela s'explique pour diverses raisons dont certaines ne sont pas dénuées d'opportunisme mercantile : mieux sentir l'évolution des goûts du public pour y adapter l'offre de services et les stratégies de promotion des produits. Les chercheurs du très officiel PNER (Programme « Numérisation pour l'enseignement et la recherche », cf. Maison des Sciences de l'Homme-PNER, 2001) ont procédé à un relevé et à une analyse critique des méthodes mises en œuvre dans ces différentes analyses d'usages. Ils soulignent le côté études de marché/promotion/légitimation de nombre de ces opérations et donnent quelques indications utiles sur celles qui comportent un intérêt certain pour la réflexion pédagogique. Ils distinguent, comme le propose Jean-Marie Barbier,

« les démarches de recherche ayant pour dominante l'intelligibilité des pratiques (c'est-à-dire la production de représentations de corrélations relatives à leur émergence et à leur fonctionnement) et les démarches de recherche ayant pour intention dominante leur optimisation ou leur finalisation » (Barbier, 2001, pp. 308-309.)

Au rang des premières, on recense les productions de nombreux observatoires, dont celui animé par Serge Pouts-Lajus (1999, 2000, 2001), mais également des recherches empiriques menées par des laboratoires universitaires ou des centres de formation (Tardif, 1998). Parmi les secondes, on rencontre

un florilège de sollicitations militantes, non dénuées d'intérêt, elles non plus, mais davantage portées à se présenter comme « guides des bonnes pratiques » « faisant référence au discours utopique sur le changement, au nom de l'innovation pédagogique et au nom de l'innovation technologique, lesquelles sont présentées comme allant de pair, se suscitant l'une l'autre » (MSH-PNER, 2001, p. 7.)

1.6. Le soutien des initiatives et l'accompagnement des pratiques comme principes de formation des enseignants

Ériger les études empiriques en aliment de la réflexion pédagogique, c'est privilégier un modèle de formation où l'expérimentation serait première ; son analyse, sa confrontation, son explicitation intervenant comme moment second dans le cadre d'une formation à partir de l'action, c'est-à-dire d'une formation continuée. Comme le signalent Marcel et ses collègues, les pratiques sont devenues objet d'analyse lorsqu'elles sont devenues un objet essentiel de formation ou de recherche, c'est-à-dire dans le cadre de la formation des adultes :

« La formation des adultes a fourni le creuset au développement de ces dispositifs de formation basés sur la verbalisation par le praticien de ses activités, de son action, de ses pratiques, de son travail, et ce, le plus souvent, au sein d'un groupe » (Marcel *et alii*, 2002, p. 135.)

Le modèle proposé pour la diffusion auprès des enseignants et l'intégration dans leurs pratiques pédagogiques d'usages liés aux TICE est un modèle qui, dans un autre contexte, celui de la formation des adultes, a déjà connu un effort de théorisation par les universitaires spécialisés dans ce domaine de recherche (Gérard Malglaive, 1990 ; Pierre Vermersch, 1996 ; Yves Clot, 2000 ; Jean-Marie Barbier, 2001 ; etc.). La recherche didactique qui, par ailleurs, constitue une prise de recul nécessaire à l'égard des dispositifs d'enseignement / apprentissage est, ici, considérée comme inadéquate ou peu efficace (Fillon, 2001). En revanche, le modèle de formation qui privilégie l'analyse du travail, et donc, en l'occurrence, de sa propre pratique d'enseignement est considéré comme l'une des conséquences des « nouvelles pratiques d'enseignement et d'éducation » mises en place. Le groupe d'experts chargé d'étudier cette question au sein du Conseil national des programmes en fait la remarque : puisque les nouveaux dispositifs amènent à demander de plus en plus à l'élève d'organiser son activité de manière autonome, argumentée et réfléchie, il convient d'en assumer la responsabilité, c'est-à-dire d'être de plus en plus exigeant quant aux compétences de l'enseignant

« relatives à la conduite et à la maîtrise de sa (propre) pratique professionnelle... [ce qui] suppose au moins [...] »

- un travail sur soi-même et sur ses représentations qui permet la prise de distance par rapport à sa propre pratique ;
- l'acceptation du regard des autres sur sa propre pratique ou/et sur la façon dont on en parle avec, en conséquence, l'acceptation de la confrontation » (Groupe d'experts NPEE, 2002.)

De la même manière, lorsque Pierre Caspar, professeur au Conservatoire national des arts et métiers, à la chaire de formation des adultes, propose, au terme d'une mission d'étude, ses « Réflexions sur la formation des formateurs en IUFM », les cinq pages qu'il consacre à l'intégration des technologies de traitement de l'information et de la communication ne constituent pas des propositions différentes de celles qu'il aurait faites pour les enseignants eux-mêmes ni, à la limite, de celles qu'il ferait pour leurs élèves (Caspar, 2002, pp. 21-26) : il n'y a pas de « transposition didactique » à instituer, mais au contraire, des nouveaux modes pédagogiques à faire fonctionner, privilégiant l'auto-formation, l'accès à des ressources en réseau, l'interaction entre co-apprenants. L'homothétie entre formation de formateurs, formation d'enseignants et encadrement pédagogique d'élèves est, ici, complète : on se forme dans l'action ; on observe, imite, confronte pour approfondir ; on analyse, régule, coopère pour institutionnaliser. En d'autres termes, on ne peut espérer encadrer efficacement des activités pédagogiques pour les élèves que si on s'inscrit soi-même dans un processus d'auto-formation continuée.

1.7. Aujourd'hui, le B2i (brevet informatique et Internet)

Le B2i n'est pas simplement l'aboutissement ou la consécration d'un processus lié au développement de l'utilisation des TIC dans l'enseignement. C'est, au contraire, une mutation profonde dans la manière dont l'Éducation peut concevoir ses objets de certification. Comme l'ont noté plusieurs observateurs, cela risque d'avoir quelques conséquences sur les rapports entre formation et validation des compétences acquises au sein et/ou en dehors de l'institution scolaire (Devauchelle, 2001, p. 2).

D'une part, ce « brevet » pour les écoles et les collèges rentre en concurrence avec d'autres formes d'attestations de qualification développées par ailleurs (notamment les PIM, « passeports pour l'Internet et le multimédia », dont je reparlerai plus bas) ; d'autre part, les compétences qu'il valide ne font pas – ou ne doivent pas nécessairement faire – l'objet d'un enseignement spécifique : ce sont des acquis de l'expérience évaluables à l'occasion d'activités scolaires traditionnelles intégrant les TICE...

Cette pratique nouvelle mérite explication : elle s'inscrit dans un ensemble de nouveaux droits qui dépassent largement le cadre éducatif et s'apparente, à plus d'un égard, aux CAP par unités capitalisables mis en place en 1967 par Bertrand Schwartz dans les « actions de formation collective » qu'il menait dans les bassins houillers et ferrifères lorrains en instance de reconversion professionnelle. Il s'agissait alors de permettre aux postulants de faire valider leurs qualifications acquises en dehors des lieux de formation traditionnels. L'expérience donna entière satisfaction.

En 1971, à la faveur de la loi sur la formation professionnelle continue, Raymond Vatier, alors directeur de la formation continue au ministère de l'Éducation nationale, souhaite étendre le bénéfice de cette forme de validation des acquis à l'ensemble du système éducatif. Il chargea Alain Élie, ancien collaborateur de Bertrand Schwartz et acteur du dispositif « Unités capitalisables », de poursuivre son action au sein du ministère, tant dans l'enseignement professionnel initial qu'en formation continue. Cette entreprise connut quelques aléas, l'enseignement traditionnel supportant mal un système de validation qui prendrait des libertés par rapport à la gestion, organisée par années scolaires, des flux d'élèves. Or, c'est le même Alain Élie, agent contractuel, qui, en l'an 2000, au moment même où est promulgué le B2i, est à la tête du bureau B1 « Technologies éducatives et technologies de l'information et de la communication » de la direction de la Technologie au ministère de l'Éducation, c'est-à-dire à la tête de l'organe chargé de mettre au point les dispositions envisagées pour ce nouveau « brevet ». La continuité est évidente, d'autant plus que le dispositif est rapidement étendu à la formation continue (B2i FC-Greta) avec un schéma de validation identique. Tout ceci s'insère dans un ensemble de nouvelles dispositions relatives à la validation des acquis de l'expérience (VAE), dispositions désormais inscrites dans le livre IX du Code du travail et dans le Code de l'éducation (loi de modernisation sociale, publiée le 17 janvier 2002). Dans ce contexte, on comprend la modération dont font preuve les textes émanant des syndicats d'enseignants. On s'y interroge sur des questions de contenu, de prise en compte en termes de charges de service et de reconnaissance des qualifications nouvelles exigibles des personnels, mais, paradoxalement (eu égard à la tradition syndicale enseignante), le débat ne porte pas sur les principes (la validation des compétences acquises). Tout au plus porte-t-il sur les moyens mis en œuvre.

La question des qualifications que cette nouvelle modalité de certification exige des enseignants pour mener à bien l'évaluation des compétences acquises par les élèves, naturellement, ne peut pas nous laisser indifférents : dans la logique des unités capitalisables, la validation suppose un contrôle continu dont le rythme de parcours est partiellement laissé à l'initiative du

candidat, mais, pour que le maître puisse évaluer en toute objectivité, son jugement doit pouvoir s'appuyer sur une analyse préalable par objectifs, c'est-à-dire sur la définition d'un référentiel d'activités (le « référentiel de l'emploi », commun dans l'enseignement professionnel) se déclinant en référentiel de capacités. Seul ce dernier élément a été établi, que l'on dénomme ici « référentiel de compétences », en précisant que pour être ainsi validée, chaque « compétence » devra avoir été mise en œuvre efficacement dans plusieurs types d'activités. On précise également que c'est un référentiel évolutif : le type d'usage qui sera fait ultérieurement des capacités reste ouvert.

S'il n'existe pas de référentiel d'activités de type professionnel, et faute de pratiques sociales de référence (elles-mêmes multiformes et peu stabilisées), il faudra bien créer des pratiques de référence de type scolaire, c'est-à-dire justifier l'existence de nouvelles conditions d'apprentissage appelant, chez les élèves, des savoir-faire nouveaux évaluables à l'occasion d'activités scolaires. Il s'ensuit que, pour satisfaire aux nécessités de la certification, les enseignants seront amenés à instiller davantage de TICE dans leurs enseignements ou encore à jongler avec les échanges de service et les décloisonnements. Mais, de toute façon, il ne pourra que se consommer davantage de TICE à l'intérieur de l'école et la nécessité d'une connexion à Internet sera désormais vécue comme une obligation liée à la mission de service public éducatif, sous peine de déchoir.

De ce point de vue, mon enquête « sur le terrain » voit son opportunité légitimée puisqu'elle a surtout été l'occasion d'interroger des collègues enseignants sur le crédit qu'ils apportent concrètement à ces nouvelles dispositions et sur la manière dont ils les mettent en perspective à partir de leur propres préoccupations éducatives.

2. Inventaire des moyens mis en œuvre : les rôles et l'implication des acteurs

L'analyse détaillée des entretiens que j'ai menés dans la zone scolaire sud de l'île de la Réunion est loin d'être achevée, et donc je n'évoquerai ici que quelques constats globaux que les affinements ultérieurs ne risquent pas de remettre en cause.

2.1. Équipements et organisation

Tout d'abord, ce qui frappe l'observateur, c'est que l'intégration des TICE dans l'enseignement scolaire de cette zone sud de l'île de la Réunion est bien engagée (tant en termes d'équipement, que de potentiel d'encadrement et d'expérimentations abouties) mais que la généralisation ne se fera pas sans atermoiements. En effet la disparité des situations semble la règle commune.

Cette disparité concerne d'abord le pourcentage d'écoles « équipées » : cela va d'un équipement standard d'une dizaine de postes pour chaque école de la commune (Entre-Deux) à une école équipée par commune (Saint-Louis) en passant, bien sûr, par toutes les situations intermédiaires.

Cette disparité se remarque également dans l'importance des équipements mis en place (de quinze postes par école, à un seul poste dont on ne sait trop s'il sert surtout à la gestion de l'école ou à la scolarité).

Elle concerne enfin l'obsolescence, le vieillissement et le renouvellement plus ou moins réalisé, ou plus ou moins attendu, du matériel (une grosse part de l'équipement vient d'une dotation du Conseil régional faite en 1997-1998, et beaucoup de postes commencent à manifester des signes de fatigue !).

En termes d'alimentation du dispositif, une même variété se manifeste : certaines équipes éducatives ont beaucoup investi à titre personnel ou par le biais d'associations dans l'achat d'équipements et surtout de compléments d'équipements (scanners, imprimantes, appareils photographiques numériques) et de consommables. Les enseignants les plus impliqués n'hésitent pas à amener leur propre matériel en classe ; des ventes de gâteaux, des kermesses ou d'autres manifestations permettent de compléter les maigres subventions ; quelques associations culturelles et sportives apportent leurs contributions, etc.

L'accessibilité aux équipements obéit, de ce fait, à des règles très variées : assez fréquemment limitée au temps scolaire au sens strict, parfois ouverte sur des activités de clubs périscolaires (avant ou après les heures de classe ou éventuellement le mercredi), la situation intermédiaire comportant des formes variées de libre-service pendant la pause de midi.

Pour les écoles équipées, la connexion à Internet est en général établie mais assez fréquemment dans une configuration qui limite son utilisation à un seul poste (absence de routeur) ou qui met la consultation du *Web* en concurrence avec les autres communications téléphoniques nécessaires au fonctionnement de l'école (ligne téléphonique unique).

Enfin, l'option prise lorsque le matériel est suffisamment conséquent est celle de la salle spécialisée (option renforcée par la nécessité de sécuriser les locaux, notamment contre le vol et les déprédations). Cette salle d'informatique est parfois contiguë avec la BCD, ce qui rend plus aisé le

fractionnement de la classe et les rotations d'activités et rentabilise le service des animateurs spécialisés. Dans ce cas, un planning est réalisé, qui prévoit un créneau hebdomadaire pour chacune des classes. Mais parfois également, lorsque le matériel se limite à quelques postes, ou, au contraire, lorsque les besoins d'équipements d'une salle spécialisée sont largement satisfaits, des postes sont installés à demeure dans certaines salles de classe, ce qui rend leur accès plus souple et mieux coordonné aux autres activités développées en classe.

2.2. Les animateurs TICE des circonscriptions

Ils sont au cœur du dispositif, tant pour assurer le suivi des dossiers de financement, la mise en place et la première maintenance des nouveaux matériels que l'accompagnement des enseignants utilisateurs.

Avec une belle constance, ils m'ont, chacun, affirmé que leur parcours était atypique : ce sont, pour la plupart, de vieux routiers de l'informatique dans l'enseignement ; ils ont connu les premiers équipements, le plan « Informatique pour tous » ; certains sont passés par des postes d' « instituteurs animateurs d'informatique » et tous ont fait un investissement personnel très important dans le domaine de qualification qui est actuellement le leur. Chacun m'a d'ailleurs assuré qu'il avait davantage appris par lui-même que dans le cadre de formations organisées par l'Éducation.

Leur charge de travail est constituée de responsabilités variées, mais, là encore, pour la plupart d'entre eux, la maintenance du matériel existant représente une part importante (jusqu'à 60 % du temps disponible : comment y subviendront-ils lorsque toutes les écoles seront équipées ?) ; le suivi institutionnel des projets municipaux est une autre préoccupation non négligeable qui obère leur emploi du temps ; enfin, l'implication proprement pédagogique ne dépasse jamais 40 % de leur charge (animation de stages pour enseignants ; animation d'ateliers d'enseignants-relais ; animation de groupes de production). Il arrive que certains pratiquent une formation d'accompagnement auprès d'aides-éducateurs ou encore à l'intention de parents d'élèves, et, bien sûr, il arrive aussi qu'ils soient mis à contribution pour des réalisations demandant un minimum de technicité (enregistrement et montage de reportages sur des manifestations culturelles organisées par les écoles – le plus souvent spectacles de danse ou de théâtre – visites d'expositions, films de formation, etc.).

2.3. Les enseignants

À la différence des animateurs TICE de circonscription, les enseignants actuellement impliqués dans la mise en œuvre des « nouvelles technologies » ne sont pas, en majorité, ce que l'on pourrait appeler des « férus d'informatique ». Au moins deux sur trois d'entre eux ont été sensibilisés aux possibilités offertes par le numérique à l'occasion d'un stage ou par l'intermédiaire de collègues. Leur motivation essentielle est de faire vivre, grâce aux TICE, un projet pédagogique qui existait antérieurement et indépendamment : créer et diffuser un journal de classe, des recueils de travaux d'expression graphique ou poétique, mettre en place une exposition, etc., ce qui amène aisément à envisager la fabrication de cédéroms comme support de présentation des productions réalisées (conte littéraire ou musical ; reportage sur le sauvetage des oiseaux, sur les cyclones ; spectacle d'animation, de danse ou de théâtre), et de là, à passer à l'idée d'une présentation sur le site *Web* de l'école.

Parmi les logiciels utilisés, le traitement de texte est assez communément évoqué, notamment à partir du cycle 2. Les deux didacticiels d'aide à l'apprentissage de la lecture, *Lectra* et *Elsa*, ont chacun leurs fervents partisans, de même que les didacticiels d'arithmétique et d'entraînement au calcul mental. Les logiciels d'aide à la création graphique sont peu cités, mais j'ai pu vérifier qu'ils étaient bien appréciés par les aides-éducateurs pour leur travail avec les petites classes. En cycle 3, les cédéroms documentaires (encyclopédies diverses, dont celles sur le corps humain et celles sur les animaux) sont préférés à une recherche sur le *Web*.

Cette dernière activité – la recherche sur le *Web* – reste, en fait, assez peu développée. En dehors des premiers contacts où les cheminements se font un peu au hasard des goûts des élèves (sports, vedettes de la chanson...), les travaux doivent être canalisés, ce qui suppose que le maître limite à quelques sites préalablement choisis le domaine d'investigation autorisé. Parfois, une recherche un peu plus libre est tolérée comme activité décrochée pour des élèves brillants, en avance sur leurs camarades, qui trouvent là l'occasion de s'occuper utilement sur des thèmes qui les motivent (tests d'érudition, jeux logiques...). La recherche sur le *Web* n'est méthodiquement organisée que dans le cadre de développement de projets de classe clairement identifiés (expositions, voyages, contacts, etc.).

Le développement des sites *Web* d'école est, lui aussi, assez disparate : théoriquement, chaque école dispose de la possibilité de développer un site à partir de l'entrée qui lui est faite sur le site de l'académie. Moins de la moitié des écoles utilisent cette possibilité, et quand le site existe, il n'est pas toujours entretenu, les dernières mises à jour remontant fréquemment à plus de

deux ans. Les sites de circonscription sont, en revanche, bien achalandés, certains présentant, en plus des informations administratives classiques, des liens choisis en fonction des thèmes les plus fréquemment étudiés en classe (volcanologie, terres australes, histoire de l'esclavage...) ainsi que des documents de nature pédagogique. À titre d'exemple, la circonscription de Tampion 2 a mis en ligne, dans le cadre de la préparation du B2i, des fiches d'activité directement utilisables par les maîtres, fiches élaborées au sein d'un groupe de travail constitué d'« enseignants-relais » issus de la circonscription. Cette initiative sera très appréciée par tous ceux qui en auront pris connaissance.

Pour en finir avec les sites *Web*, signalons que nous avons eu la surprise de découvrir que quelques sites d'écoles actuellement en développement le sont indépendamment des circuits académiques, et que d'autres assurent leur propre promotion dans des annuaires régionaux ou nationaux à vocation générale. Là encore, les situations observables (et les motivations que ces situations traduisent pour ce genre d'investissement) sont très variées.

Dernière pratique pédagogique permise par Internet, la correspondance scolaire se révèle très sporadique ou seulement occasionnelle : seules trois écoles de notre échantillon ont une pratique bien développée de la messagerie électronique dans des contextes de correspondance scolaire plus ou moins organisée par des pôles institutionnels (Groupe d'écoles du Québec, ville de Parthenay, etc.). D'autres usages existent, mais plus ponctuels (contacts pour préparer un voyage ou, en cours de voyage, pour donner des nouvelles aux parents ; échanges entre classes sous forme de « défis-lectures » ou de concours pour la solution de problèmes ou d'énigmes, etc.).

D'une manière générale, pour les enseignants que nous avons rencontrés, les projets pédagogiques préexistent et la mise en œuvre, grâce aux TICE, des conditions de leur développement est essentiellement une question d'opportunité (accessibilité des équipements, passage obligé par la compétence technique à acquérir, accompagnement ou assistance de la part de collègues qualifiés...). Ce constat est en porte-à-faux avec la représentation que l'on a habituellement de la diffusion de l'innovation dans l'Éducation : des stages de formation ont pu avoir lieu, certes, mais la majorité des stagiaires de ces formations ne sont pas devenus des utilisateurs convaincus des nouvelles technologies, tant s'en faut. Au contraire, des enseignants motivés pour une modalité spécifique de travail pédagogique peuvent rechercher dans un stage ou bien, le plus souvent, en dehors de toute formation officiellement organisée, les moyens à mettre en œuvre pour faire aboutir leur projet... Le vrai travail d'un animateur serait alors de générer ces opportunités, ce qui

nécessite (peut-être ?) l'entretien d'un tissu de relations (groupe d'enseignants-relais ou de personnes-ressources, ateliers de formation souples correspondant à des demandes identifiées, accompagnement de projet...) ceci afin que des contacts se nouent, que des collaborations deviennent efficaces et que des engagements se concrétisent...

Quant aux enseignants un peu mieux débrouillés que leurs collègues en ce qui concerne les multiples facettes et avancées du numérique, on ne peut espérer, sans flagornerie, qu'ils deviennent les promoteurs d'une pédagogie rénovée par la divine grâce de la technologie. Ils ont une compétence qu'il faut savoir valoriser, et d'ores et déjà, ils sont diversement sollicités : pour créer et animer le site *Web* de l'école, pour accompagner et assurer le suivi de formation de leurs collègues. Certains le font avec beaucoup de bonne volonté, mais il faudra bien que, d'une manière ou d'une autre, cet investissement soit reconnu et pris en compte comme une opportunité de développement pédagogique, c'est-à-dire non plus comme un *hobby*, mais comme un service.

2.4. Les aides-éducateurs

Tard venus dans le système éducatif, les aides-éducateurs en charge des salles spécialisées d'informatique sont de deux types : les uns, aides-éducateurs au sens strict, ont été recrutés par le Rectorat pour des tâches peu spécifiées au départ (encadrement des élèves en dehors des cours, activités sportives et de loisirs, mise en place et animation de la BCD, etc.) ; selon les besoins, ils ont trouvé peu à peu leur place dans la gestion des nouveaux espaces TICE, au fur et à mesure du développement des équipements ; d'autres, désignés à l'origine comme des emplois-jeunes NTIC, ont été recrutés par la Région en accompagnement des dotations de 1997-1998 ; ces derniers ont un profil « informatique » un peu mieux marqué que les précédents, mais, là encore, une grande variété de compétences, initiales ou acquises en cours d'activités, se manifeste. Tous appartiennent aujourd'hui à la même catégorie des emplois transitoires, en instance de liquidation et contraints à envisager une reconversion dans une échéance assez proche (en général, juillet 2003).

Les relations professionnelles établies entre enseignants titulaires et aides-éducateurs présentent tous les cas de figure qu'autorise la combinatoire des divers niveaux de compétences et de motivations des uns et des autres : au pire, l'enseignant se déchargeant totalement sur les épaules de l'aide-éducateur de ce qui se passe avec ses élèves en salle informatique ; au mieux, une réelle collaboration s'établissant entre enseignant et aide-éducateur sur le choix des progressions à établir dans les exercices proposés, en liaison avec les activités développées en classe. J'ai pu observer que la situation la pire n'était pas nécessairement imputable aux aides-éducateurs eux-mêmes et

qu'une franche collaboration et un partage de responsabilité étaient le plus souvent souhaités, ne serait-ce que comme une reconnaissance du service rendu, fût-ce dans des conditions de précarité parfois démotivante.

Dans leur recherche actuelle d'une future insertion professionnelle, peu nombreux sont les aides-éducateurs qui privilégient l'informatique comme perspective d'avenir. La plupart envisagent un emploi éducatif au sens large (aide maternelle, éducateur spécialisé ou encore professeur des écoles). Seuls quelques éléments exceptionnels ont réussi leur conversion vers des postes stables en informatique dans le secteur technico-commercial ou les services après vente. Quelques autres espèrent les suivre dans cette voie.

Le point le plus préoccupant concerne la place essentielle que les aides-éducateurs ont prise dans le fonctionnement des nouveaux dispositifs d'enseignement : ils gèrent des équipements, assurent leur mise en service et leur première maintenance, contrôlent la mise en place des supports et le suivi du travail des élèves... En bref, plus ils se montrent efficaces et plus leur départ risque d'être lourd de conséquences. D'ores et déjà, ils sont parvenus à se rendre indispensables et l'on voit mal comment l'on pourrait, à la fois, généraliser l'accès aux équipements, et, dans le même temps, se passer des services de ceux qui les font fonctionner.

2.5. Et les élèves ?

La question du profit que tirent les élèves de ces nouveaux dispositifs « pédagogiques » est rarement abordée spontanément, et il a même paru incongru à certains de mes interlocuteurs que je la pose. On s'accorde à reconnaître que les élèves trouvent dans les activités qui leur sont proposées sous couvert de TICE matière, au pire, à s'occuper et, au mieux, à s'intéresser, à partager, à découvrir. Cela semble aller de soi, et j'ai pu constater par moi-même, dans les séances de travail que j'ai traversées, avec quelle spontanéité, quel sens de la coopération et quel sérieux dans le maniement des logiciels et du matériel, les élèves s'acquittaient des tâches qui leur étaient demandées.

Autre justification apparemment de bon aloi : considérer que l'environnement que les élèves découvrent dans les TICE sera, lorsqu'ils seront devenus adultes, leur environnement professionnel et social le plus naturel et donc qu'il ne peut y avoir que profit pour eux à se familiariser d'ores et déjà à ces multiples fonctionnalités.

Quant à savoir si le multimédia améliore réellement les apprentissages, cela demanderait une enquête complémentaire auprès des principaux intéressés, c'est-à-dire auprès des élèves eux-mêmes. Mais comment ne pas souhaiter que, dans chaque activité, cette préoccupation demeure présente à l'esprit de chacun : l'école conserve la mission d'instruire et d'éduquer et non seule-

ment de rendre accessibles aux élèves de nouvelles formes de communication sociale, d'échanges et de consommation. De ce point de vue, enseigner serait résister, et savoir préserver les exigences de distanciation critique que l'école doit s'imposer. Selon la belle formule de Jacques Perriault, il nous faut conserver « un regard laïque » sur les efflorescences technologiques et ne préjuger en rien des usages que les hommes de demain en feront. C'est un chantier où beaucoup de questions se posent et dont les enseignants doivent se préoccuper sans en connaître *a priori* les réponses. (Perriault, 2001, p. 27).

En conclusion, demain reste à construire

Au fil de cet article, j'ai procédé à quelques analyses et constats dont la réflexion sur le développement de la formation des enseignants me semble pouvoir se nourrir, mais avant de conclure, je voudrais encore signaler les données, assez peu fréquemment évoquées, qui, à mon sens, auront une influence certaine sur la diversification du rapport des enseignants et des élèves aux TIC(E).

Si l'incertitude sur ce dont demain sera fait persiste, cela ne tiendra pas seulement aux conséquences prévisibles des coupes budgétaires qui vont concrétiser un changement de politique : certes des postes ne seront pas maintenus et des projets d'équipement ne se concrétiseront pas.

Le point d'achoppement le plus déterminant est, à mon sens, déjà inscrit dans les dispositions prises par le précédent gouvernement : il s'agit du partage des rôles et des prérogatives de formation et de certification entre plusieurs instances.

Les réponses apportées par les collectivités municipales aux propositions de développement d'« espaces publics numériques » (JO n°195 du 24 août 2001) seront fort variées. Ces « EPN » fonctionneront comme lieux publics d'accès à Internet. Ils disposeront au minimum de six postes connectés, proposeront une initiation gratuite et valideront les capacités acquises en matière de navigation internaute par un « permis Internet et multimédia » qui, selon les auteurs des textes réglementaires, ne devra pas apparaître comme un titre potentiellement concurrent du B2i, puisque le public auquel il s'adresse ne sera *a priori* pas le même.

Différentes formules de constitution de ces « EPN » ont été envisagées, certaines de type associatif, d'autres en lien avec des institutions municipales existantes (médiathèques), d'autres enfin intégrant les écoles ou, plus exactement, pratiquant « L'Ouverture au public des établissements scolaires dotés de matériel multimédia » (rapport d'étude de Claude Baltz, 2001). De tels projets nous ont été signalés sur Stella et sur Tévelave... La formule risque

d'essaimer rapidement car elle présente des avantages sociaux certains, mais, en revanche, si elle devient le seul mode d'équipement collectif envisagé par les municipalités, (chacun des publics accueillis bénéficiant de créneaux spécifiques, un peu comme le font actuellement les piscines municipales), cela en sera fini de l'intégration des TIC dans l'enseignement dont la logique supposerait que l'on quitte peu à peu les salles spécialisées pour s'installer vraiment au cœur de la classe (en s'équipant, éventuellement, d'un vidéo-projecteur pour améliorer le travail frontal aussi bien que les échanges avec les élèves). Il y a là une ambiguïté à laquelle les enseignants les plus impliqués risquent d'être confrontés à très court terme, car il se peut qu'ils soient eux-mêmes sollicités pour encadrer à temps partiel, en plus des personnels recrutés à temps plein, ces structures d'accueil pour un public élargi.

Pour l'instant, la Mapi (Mission interministérielle pour l'accès public à la micro-informatique, à l'Internet et au multimédia), instance exécutive de cette opération, « tout en restant une mission interministérielle rattachée aux services du Premier ministre, est mise à la disposition du ministre de la jeunesse, de l'éducation nationale et de la recherche en matière de NTIC » (*JO* du 5 juillet 2002).

Enfin, est publiée au *BO* n° 19 du 9 mai 2002 la circulaire instituant le « certificat informatique et Internet » (C2i)[®] qui comporte deux niveaux. « Le premier niveau sera exigible pour la titularisation des professeurs des écoles », et donc, à titre de mesure transitoire :

« Compte tenu des exigences concernant les futurs enseignants, une mise à niveau sera assurée dans le cadre des IUFM pour les étudiants et les professeurs stagiaires qui n'auront pas pu acquérir le niveau 1 du certificat informatique et Internet dans le cadre de leurs études universitaires avant de se présenter au concours » (Ministère de l'Éducation nationale, 2002b, pp. 1255-1256.)

La situation semble donc très ouverte : les ajustements, aménagements, solutions improvisées et initiatives heureuses ou malheureuses risquent d'être fort variés. Souhaitons que les étudiants et stagiaires sachent mettre à profit ces multiples incertitudes pour se lancer dans l'aventure : qu'ils saisissent, là, l'occasion de découvrir, d'investiguer, de tâtonner, de se prendre au jeu, de persévérer et finalement, de s'approprier, puisque c'est ainsi que, dans un environnement TICE, l'on voit les enfants apprendre, « d'une manière spontanée, indépendante et coopérative, dans un contexte dénué de coercition. » (Tardif, 1998, p. 32).

Références bibliographiques

1. Textes d'analyse (didactique, pédagogique et sociologique) des pratiques enseignantes et des nouvelles démarches d'appropriation du savoir

- BARBIER Jean-Marie (2001), « La constitution de champs de pratiques en champs de recherche », in Baudouin Jean-Michel & Friedrich Janette, *Théories de l'action et éducation*, Bruxelles, De Boeck Université, pp. 305-317.
- CASPAR Pierre (2002), *Réflexions sur la formation des formateurs en IUFM. Rapport de mission à Monsieur le ministre de l'Éducation nationale*, Paris, MEN - Direction des Enseignements Secondaires, 48 p.
(<http://www.education.gouv.fr/rapport/caspar.pdf>)
- CLOT Yves (2000), « La formation par l'analyse du travail : pour une troisième voie » in Maggi Bruno, *Manières de penser, manières d'agir en éducation et en formation*, Paris, PUF, pp. 133-156.
- DOUADY Régine (1984), *Jeux de cadre et dialectique outil-objet dans l'enseignement des mathématiques. Une réalisation dans tout le cursus primaire*, Paris, Université de Paris VII, thèse de doctorat.
- FILLON Pierre (2001), « Des résultats d'une recherche en didactique à la définition et la mise en situation de contenus de formation », *ASTER*, n° 32, Didactique et formation des enseignants, Paris, INRP, pp. 15-39.
- Groupe d'experts N.P.E.E. (2002), « Les "Nouvelles pratiques d'enseignement et d'éducation" : quelles compétences attendues des enseignants impliqués dans les nouveaux dispositifs d'enseignement et d'éducation mis en place dans l'enseignement secondaire ? », Paris, CNP-DESCO, version de travail du 14 janvier 2002.
(<http://www.ac-nancy-metz.fr/GE-NPEE/NPEEP/>).
- LAMBERT Jacques (1974), « L'offre de formation de formateurs sur le marché de la formation », *Éducation permanente*, n° 23, mars-avril, pp. 55-78.
- LAMBERT Jacques (1975), « L'utilisation des moyens audiovisuels dans la formation », *Éducation Permanente*, n° 31, nov.-déc., pp. 81-93.
- LAMBERT Jacques (1992), « Vingt ans de didactique des automatismes industriels », *Technologies et formations*, n° 45, nov.-déc., pp. 13-17.
- MALGLAIVE Gérard (1990), *Enseigner à des adultes. Travail et pédagogie*, Paris, PUF, 285 p.
- MARCEL Jean-François, OLRV Paul, ROTHIER-BAUTZER Éliane, SONNTAG Michel (2002), « Les pratiques comme objet d'analyse », *Revue française de pédagogie*, n° 138, janvier-mars, pp. 135-170.

VERMERSCH Pierre (1996), *L'entretien d'explicitation en formation initiale et en formation continue*, Paris, ESF, 181 p.

2. Textes de référence sur le développement des TICE et la mise en œuvre du B2i

Académie de la Réunion (1998), *Plan Académique triennal de développement de l'utilisation des technologies de l'information et de la communication dans l'enseignement*, 25 p. (www.ac-reunion.fr).

BARDI Anne-Marie & BÉRARD Jean-Michel (2001), *Mise en place du brevet informatique et internet dans les collèges et les écoles au cours de l'année 2000-2001*, Paris, Ministère de l'Éducation nationale (MEN), Rapport de l'Inspection générale de l'Éducation nationale (IGEN), 25 p. (<ftp://trf.education.gouv.fr/pub/edutel/syst/igen/b2i0107.rtf>).

BÉRARD Jean-Michel (2000), « Rechercher, communiquer, publier avec Internet : les enjeux à l'école. Contribution au rapport annuel de l'IGEN 1998-1999 » in *Les Utilisations d'Internet à l'école primaire : rechercher, communiquer, publier*, Poitiers, CRDP, PNF 2000. (www.crdp-poitiers.cndp.fr/manifestations/PNF/pnf2000/)

BEZIAT Jacques (2000), « 18 ans d'articles sur les pratiques en TIC à l'école primaire », *Revue de l'EPI*, n° 100, décembre, pp. 117-126.

CARPENTIER Michel (2002), *TIC, haut débit et départements d'Outre-mer. Suivi dans les départements d'outre-mer des décisions du Conseil interministériel d'aménagement et de développement numérique du territoire de juillet 2001*, Paris, Secrétariat d'État à l'outre-mer, 57 p. (www.telecom.gouv.fr/documents/ciadt_dom02.pdf).

FERRY Luc (2002), « Mieux utiliser les technologies de l'information et de la communication. Un des cinq axes du plan de lutte contre l'illettrisme », *Compte rendu du Conseil des ministres*, 19 juin 2002. (www.internet.gouv.fr/francais/frame-home.html).

GÉRARD Alain (1997), *Réseaux et multimédia dans l'éducation. Rapport au Premier ministre sur le développement des technologies nouvelles dans les établissements scolaires*, Paris, Sénat, 93 p. (www.senat.fr/senateurs/gerard_alain/multimed_toc.html).

JOSPIN Lionel (1997), « Préparer l'entrée de la France dans la société de l'information », *Université de la communication*, Hourtin. (www.archives.premier-ministre.gouv.fr/jospin_version1/DISOURS/250897.HTM).

- LANG Jack (2001), « Nouvelles technologies e-Education. Les nouvelles mesures proposées par le ministère de l'Éducation nationale », *Université d'été de la communication*, Hourtin.
(www.education.gouv.fr/discours/2001/hourtinjl.htm).
- MARTIN-LALANDE Patrice (1998), *L'Internet : un vrai défi pour la France : rapport au Premier ministre*, Paris, La Documentation française, 112 p.
(www.ladocumentationfrancaise.fr/brp/notices/984000511.shtml).
- Ministère de l'Éducation nationale (1998), « Dispositif de soutien au développement des ressources multimédias et audiovisuelles pédagogiques (année 1998-1999) », *BOEN spécial* n° 9 du 10 septembre, 44 p.
(www.education.gouv.fr/bo/1998/archive.htm).
- Ministère de l'Éducation nationale (2000a), *S3it. Schéma stratégique des systèmes d'information et des télécommunications 2000-2002*, Paris, MEN. (www.education.gouv.fr/syst/schema/som.htm).
- Ministère de l'Éducation nationale (2000b) « Brevet informatique et Internet (B2i)®, école-collège », *BOEN* n° 42 du 23 novembre.
(www.education.gouv.fr/bo/2000/42/encart.htm).
- Ministère de l'Éducation nationale (2002a), *S3it. Schéma stratégique des systèmes d'information et des télécommunications 2002-2004*, Paris, MEN. (www.education.gouv.fr/syst/schema/som.htm).
- Ministère de l'Éducation nationale (2002b), « Certificat informatique et internet (C2i)®, enseignement supérieur », *BOEN* n° 19 du 9 mai.
(www.education.gouv.fr/bo/2002/19/sup.htm).
- Ministère de l'Éducation nationale (2002c), *Cinq années d'action du ministère de l'Éducation nationale pour l'utilisation pédagogique des TIC*, Paris, MEN. (www.educnet.education.fr/plan/btextes.html).
- POUZARD Guy (1999), *Rapport officiel de l'IGEN sur l'utilisation du multi-média dans les enseignements*, Paris, MEN-IGEN, 29 p.
(www.ac-amiens.fr/college60/afrance_montataire/rapportpouzard2).
- SÉRUSCLAT Franck (1997), *Les Nouvelles Techniques d'information et de communication : de l'élève au citoyen*, Paris, Sénat, Rapport n° 383,
(www.senat.fr/rap/o96-383/o96-383_toc.html).
- TRÉGOUET René (1998), *La Pyramide des pouvoirs et les réseaux de savoirs. Rapport sur les NTIC*, Paris, Sénat
(www.tregouet.org/senat/ntic/original).

3. Réflexions pédagogiques sur les pratiques et usages de formation intégrant les TICE

- A.F.D.I. (1996), *Les Actes de la 5^{ème} Rencontre francophone sur la didactique de l'informatique (10-12 avril 1996, Monastir, Tunisie)*, Tunis, Imprimerie officielle, 510 p.
- Alain Rey Production (2000), *Usages et besoin de documents numérisés pour l'enseignement primaire et secondaire*, Paris, Maison des sciences de l'Homme, PNER, 122 p.
(www1.msh-paris.fr:8099/textes/2ARapportfinalV2S.rtf)
- ARSAC Jacques (1970), *La Science informatique*, Paris, Nathan, 233 p.
- BALTZ Claude (2001), *L'Ouverture au public des établissements scolaires dotés de matériel multimédia*, Paris, OTV, 56 p.
(www.telecomville.org/).
- BARON Georges-Louis (2000), « Vingt ans plus dix ans après... Quel rôle pour la recherche en éducation ? », in *Revue de l'EPI*, n° 100, décembre, pp. 65-67.
- BARON Georges-Louis & BRUILLARD Éric (2001), « Une didactique de l'informatique ? », *Revue française de pédagogie*, n° 135, avril-juin, pp. 163-172.
- BECQUELIN Geneviève (2000), « Qu'apprend-on avec les TICE ? », *Assises internationales « Comment évaluer l'apport des technologies de l'information et de la communication à l'enseignement ? »*, Poitiers, décembre 2000, Paris, MEN-IGEN
(www.education.gouv.fr/syst/igen/discours.rtf).
- C.N.D.P. (2000), « Les TICE à l'école », *Dossiers de l'ingénierie éducative*, n° 33, décembre.
- C.N.D.P. (2002), « Le B2i », *Dossiers de l'ingénierie éducative*, n° 39, juin.
- C.R.D.P. de Poitiers (1998-2000), *Les Plans nationaux de formation : utilisations d'Internet à l'école primaire (mars 2000) ; enseigner et apprendre avec les réseaux (mars 1999) ; lectures documentaires et nouveaux supports (janvier 1998)*, Poitiers, CRDP
(www.crdp-poitiers.cndp.fr/manifestations/PNF/).
- Collectif Tampon 2 (2002), *Productions de la circonscription en matière de TICE : objectifs par domaines et par cycles, fiches d'activités, grilles d'aide au suivi*, Le Tampon, IEN Tampon 2, 52 p.
(www.ac-reunion.fr/pedagogie1/circons/tampon2/sitampon/)
- DEVAUCHELLE Bruno et alii (2001), « Dossier "B2i" », *Café pédagogique*, n°13, décembre, pp. 1-19. (www.cafepedagogique.net/dossiers/b2i/)

- DUCHÂTEAU Charles (2002), « Mais qu'est la didactique de l'informatique devenue ? », in Baron Georges-Louis & Bruillard Éric (éd.), *Les Technologies informatiques en éducation. Perspectives de recherches, problématiques et questions vives*, Actes du symposium international francophone, Paris, Maison des sciences de l'homme, 31 janvier-1^{er} février 2002, INRP, pp. 33-42. (<http://www1.msh-paris.fr:8099>).
- F.S.U. (2001), « Internet et école », *Nouveaux regards*, n° 13, printemps, Paris, Institut de recherche de la FSU, pp. 25-44.
- HARRARI Michelle (2000), *Informatique et enseignement élémentaire 1975-1996. Contribution à l'étude des enjeux et des acteurs*, Paris, Université Paris V, thèse de doctorat. (www.inrp.fr/Tecne/ressources/these_harrari.pdf).
- LINARD Monique (1996), *Des machines et des hommes : apprendre avec les nouvelles technologies*, Paris, L'Harmattan, 288 p.
- Ministère de l'Éducation nationale-D.P.D. (2000), « Dossier : les enseignants et les technologies d'information et de communication dans l'enseignement (TICE) », *Éducation & Formations*, n° 56, avril-juin, 87-176.
- MENDELSONH Patrick (1995) « Peut-on vraiment opposer "savoirs" et "savoir-faire" quand on parle d'apprentissage ? », in Bentolila Alain (dir.), *Les Entretiens Nathan - Actes V - Savoirs et savoir-faire - 19 et 20 novembre 1994*, Paris, Nathan, pp. 21-40 (<http://tecfa.unige.ch/tecfa/teaching/LME/lme-ressources.html>).
- MILED Mohamed (1996), « Quels concepts opératoires en didactique générale peut-on interroger pour la constitution d'une didactique de l'informatique ? », in AFDI (1996), *op. cit.*, pp. 207-218.
- Maison des Sciences de l'Homme-P.N.E.R. (2001), *Observation et analyse des usages : méthodes et outils*, Paris, Programme « Numérisation pour l'enseignement et la recherche », 25 p. (www1.msh-paris.fr:8099/html/activeduprog/ZeEtudes/).
- ORANGE Christian (1990) « Didactique de l'informatique et pratiques sociales de référence », *Bulletin de l'EPI*, n° 60, déc., pp. 151-160.
- PAIR Claude (1987), « Informatique et enseignement = hier, aujourd'hui et demain », *Bulletin de l'EPI*, n° 47, sept., pp. 85-100.
- PAIR Claude (1996), « L'informatique, science humaine ou inhumaine », in AFDI (1996), *op. cit.*, pp. 15-32.
- PAPERT Seymour (1989) *Jaillissement de l'esprit : ordinateurs et apprentissage*, Paris, Flammarion, « Champs », 304 p.
- PAPERT Seymour (1994) *L'enfant et la machine à connaître. Repenser l'école à l'ère de l'ordinateur*, Paris, Belin, 225 p.

- PERRIAULT Jacques (1989), *La Logique de l'usage. Essai sur les machines à communiquer*, Paris, Flammarion, 255 p.
- PERRIAULT Jacques (2001), « L'e-éducation, une révolution ? », in FSU (2001), *op. cit.*, pp. 26-27.
- POUTS-LAJUS Serge & TIÉVANT Sophie (1999), *Observation et analyse d'usages des technologies d'information et de communication dans l'enseignement*, Paris, MEN, 111 + 38 p.
(www.educnet.education.fr/chrgt/synthese1.doc)
- POUTS-LAJUS Serge & RICHE-MAGNIER Marielle (2000), *Les Nouvelles Technologies dans l'enseignement : ruptures et continuité*, in Henriot-Van Zanten Agnès (dir.), *L'École. L'état des savoirs*, Paris, La Découverte, pp. 189-197.
- POUTS-LAJUS Serge (2001), *Technologies d'information et de communication pour l'enseignement. Le temps de la généralisation : l'exemple des écoles de Besançon et de la Vienne*, Paris, OCCAM, 95 p.
(www.educnet.education.fr/documentation/etudes.htm#generalisation)
- SIMON Herbert (1962-1991) *Sciences des systèmes, sciences de l'artificiel*, traduction française par Jean-Louis Le Moigne, Paris, Dunod, 1991, 229+XVI p.
- TARDIF Jacques (1995), « Savoirs et savoir-faire : une dynamique pédagogiquement ignorée », in Bentolila Alain (dir.), *Les Entretiens Nathan - Actes V - Savoirs et savoir-faire - 19 et 20 novembre 1994*, Paris, Nathan, pp. 89-104.
- TARDIF Jacques (1998), *Intégrer les nouvelles technologies de l'information. Quel cadre pédagogique ?*, Paris, ESF, 126 p.