

# Élèves, apprentissages et « numérique » : Regard rétrospectif et perspectives

Georges-Louis Baron

## Avertissement

Pré-publication de : Baron, G.-L. (2014). *Élèves, apprentissages et "numérique". regard rétrospectif et perspectives*. *Recherches En Education*, 18, 91–103. <http://www.recherches-en-education.net/IMG/pdf/REE-no18.pdf>

Version revue en fonction des critiques des rapporteurs sur une première version

## 1 Introduction

Il y a quelques années, le ministère de l'éducation nationale français a introduit dans ses textes officiels l'expression « technologies usuelles de l'information et de la communication » en abrégé TUIC, à la place de « technologies de l'information et de la communication », (TIC), ce qui insiste sur leur caractère socialement banalisé. Le sigle TIC avait lui-même supplanté l'expression « nouvelles technologies de l'information et de la communication » (NTIC), encore en vigueur dans la décennie précédente : il s'agissait alors, déjà, de signaler que la nouveauté était passée. La situation évolue vite et c'est désormais le mot « numérique » qui s'est répandu.

Cette toute nouvelle dénomination, transformant en substantif un adjectif autrefois plutôt lié à l'arithmétique, met l'accent sur fait que la plupart des informations à notre disposition ont une forme dématérialisée, qu'elles ont été « numérisées » et peuvent donc être facilement manipulées et échangées, pourvu néanmoins qu'existe une infrastructure matérielle le permettant. La composante technique n'y est plus apparente, tout comme la communication. C'est un peu dommage mais d'une importance limitée puisque « numérique » sert surtout à circonscrire de manière floue un champ très vaste (celui des techno-

logies de communication de masse et de l'informatique), au sein duquel existent des parcelles très différentes.

Étant donné que les dénominations changent pour désigner peu ou prou le même domaine, c'est l'acronyme TIC que j'utiliserai ici ou l'expression les technologies. Comme l'a bien montré L. Cuban dès 1986, l'introduction de ces technologies dans le système éducatif s'est faite par vagues nourries par une série de politiques publiques et a été rythmée de moments d'enthousiasme institutionnel et de phases de déception, selon un schéma qui se répète et sur lequel plane l'impression trompeuse d'une suite de rencontres manquées.

Les processus de prise en compte de nouveautés à l'école s'inscrivent dans une durée longue : par-delà des dispositifs techniques à courte vie, les idées liées aux usages éducatifs des technologies de l'information et de la communication évoluent lentement et mainte utilisation, considérée comme moderne, repose en fait sur des idées plus anciennes remises au goût du jour et en valeur par des réalités nouvelles. Nous sommes ainsi dans une évolution lente et, comme disait Pierre Moeglin, continuiste (2002). Pour prendre un exemple contemporain, il est ainsi tout à fait intéressant que les cours en ligne massivement ouverts (les MOOC, si à la mode ces temps-ci) restent fondés sur l'utilisation de cours filmés (dont l'idée remonte à très loin, avant l'introduction de l'ordinateur en milieu scolaire) et sur la scénarisation d'actions d'instruction chère à l'enseignement programmé, agrémentées des possibilités nouvelles (et importantes) de diffusion d'informations en ligne et de communication entre pairs.

Sans vouloir refaire l'histoire d'une saga moderne, il est important de conserver en mémoire l'existence de plusieurs tensions relativement à ce que représentent les technologies en milieu scolaire. Celle que je vais

discuter ici est une opposition formulée dès les années 1960 : est-on devant des outils d'enseignement (outils des enseignants donc) ou des objets d'enseignement, c'est-à-dire donnant lieu à enseignement ?

Cette dichotomie est maintenant beaucoup moins mise en avant car la perspective a changé : l'intérêt se porte désormais davantage sur les apprentissages que sur l'instruction et on parle plutôt de ressources pour apprendre (aussi parfois dénommées « objets d'apprentissage ») que d'outils pour enseigner. Mais elle conserve cependant une importance historique, car elle a été utilisée pour l'audio visuel comme pour l'informatique. Elle a d'ailleurs quelque raison d'être, liée à l'organisation du système scolaire. Ce dernier, au moins dans le second degré, distingue soigneusement contenus et méthodes et a reconnu un large spectre de disciplines.

Comme le rappelait A. Chervel en 1988 :

«... les contenus de l'enseignement sont conçus comme des entités sui generis, propres à la classe, indépendantes dans une certaine mesure de toute réalité culturelle extérieure à l'école, et jouissant d'une organisation, d'une économie intime et d'une efficacité qu'elles ne semblent devoir à rien d'autre qu'à elles-mêmes, c'est-à-dire à leur propre histoire. Une « discipline », c'est aussi, pour nous, en quelque domaine qu'on la trouve, une façon de discipliner l'esprit, c'est-à-dire de lui donner des méthodes et des règles pour aborder les différents domaines de la pensée, de la connaissance et de l'art » (Chervel, 1988, p. 64).

Reprenant comme base d'analyse les deux attracteurs mentionnés ci-dessus, cet article présente, en se fondant sur l'analyse de travaux de recherche en éducation, une réflexion sur la prise en compte des différents aspects des technologies à l'égard des jeunes scolarisés.

## 2 Regard historique sur les outils d'enseignement

La notion d'outil d'enseignement, on l'a dit, a été supplantée par celle de ressource pour apprendre et nous allons commencer par nous intéresser à ce phénomène. De fait, les ressources numériques sont désormais partout et la plupart peuvent servir à enseigner et à apprendre, même s'il s'agit d'apprentissages non

directement liés aux programmes scolaires. En fait, cette notion de ressource devrait, elle aussi, être déconstruite : le mot peut désigner aussi bien une information de type statique (c'est-à-dire fixe jusqu'à la prochaine modification) et ayant ou non fait l'objet d'une validation (un article de journal ou de blog, une fiche d'encyclopédie), ou un environnement interactif réagissant aux actions de l'utilisateur et aux informations qu'il possède sur lui. L'utilisation de ces ressources peut être « libre », c'est-à-dire relever de l'initiative des apprenants, ou avoir été prescrite par des adultes.

### 2.1 Des ressources éducatives omniprésentes

Une nouveauté des 50 dernières années est la diffusion extraordinaire de ressources de tout type facilement accessibles en ligne. Les plus populaires sont probablement celles qui proviennent de Wikipedia. Cette encyclopédie en ligne s'est durablement imposée grâce à l'engagement des « wikipédiens »<sup>1</sup> mais aussi à l'appui que lui apporte un moteur de recherche très connu. Comme le soulignait J-M Salaun en 2012<sup>2</sup>, *Google* et *Wikipédia* sont « complémentaires, fondant un écosystème au sens fort du terme basé sur l'économie de l'attention ».

L'encyclopédie collaborative interroge le monde enseignant et les chercheurs car son principe de validation des contributions est plutôt aux antipodes de ceux qui régissent l'éducation : son système de régulation n'est pas clairement en surplomb mais de type apparemment libératoire. Comment y échapper cependant ? Force est de constater que son existence ne conduit pas à une déroute de la pensée mais rend immédiatement accessible un savoir de type factuel qu'on peut toujours approfondir si on le souhaite par d'autres moyens, du moins si on a la curiosité et des compétences suffisantes en recherche d'information.

Bien d'autres ressources sont également disponibles, dont la validité n'est pas toujours assurée. On a déjà beaucoup écrit sur les problèmes posés, dont deux me

---

1. Cette notion de wikipédien commence à apparaître en France vers 2005 (Levrel, 2006), après la diffusion du mot « wikipedian » en anglais. Elle indique une sorte d'appartenance particulière, par-delà les différences entre les multiples statuts possibles des créateurs de pages et des simples usagers.

2. Salaun, J.-M. (2012). Web de données, Google, Wikipédia, les liaisons dangereuses. <http://blogues.ebsi.umontreal.ca/jms/index.php/post/2012/06/06/Web-de-donn%C3%A9es,-Google,-Wikip%C3%A9dia,-les-liaisons-dangereuses>.

semblent particulièrement préoccupants pour l'éducation : la facilité avec laquelle peuvent se propager des rumeurs et des informations malveillantes par l'intermédiaire des réseaux sociaux et la facilité du plagiat, sous ses différentes formes. Le plus grave est de mon point de vue le développement d'un marché de dissertations, travaux et mémoires de seconde main, qui ne sont pas librement accessibles (il faut payer pour y accéder) et ne sont donc pas repérables (du moins en dessous d'un certain seuil de diffusion) par les logiciels anti-plagiat dont se dotent désormais les institutions d'enseignement.

Si les jeunes sont surtout en contact dans leur vie quotidienne avec des ressources non explicitement prévues dans une intention didactique, les enseignants ont depuis toujours fait appel à des supports et outils à visée spécifiquement pédagogique. Le XXe siècle a ainsi vu l'invention et la diffusion de la technologie éducative, c'est-à-dire de l'emploi par les enseignants de dispositifs utilisant des techniques de communication : radio, film, télévision, informatique...

Ce mouvement a été abondamment documenté. On sait que la source peut en être trouvée à la fin des années 1800, avec l'usage de plaques de verre pour lanternes magiques (Perriault, 2008), puis de films, d'abord muets puis parlants (Saettler, 1968), avant que les médias de masse comme la radio et la télévision n'en viennent à prendre le relais, puis d'autres dispositifs fondés sur des environnements informatisés. Un exposé de référence sur la question de ces environnements d'apprentissage est l'ouvrage de E. Bruillard *Les machines à enseigner* (1997), désormais en ligne.

Parmi ces outils au service de l'enseignement, une tension a bien été repérée entre l'utilisation de médias à usage collectif relevant de l'audiovisuel, visant à faire accéder les élèves à des ressources sur des sujets divers, afin de soutenir leurs apprentissages, et les dispositifs techniques visant à gérer des parcours d'apprentissage individualisés, dans la lignée de l'enseignement programmé. C'est sur ce dernier point que nous allons maintenant nous concentrer.

## 2.2 Individualiser l'enseignement : un des buts de l'enseignement programmé

L'enseignement programmé est souvent associé au béhaviorisme. Pourtant, d'autres approches ont été expérimentées selon des principes très différents, en particulier celle de Célestin Freinet. Ce dernier, très hos-

tile à l'approche béhavioriste qu'il considérait comme typique d'un « esprit mécanique » visant à faire fonctionner l'école traditionnelle avec des machines, a proposé un système conforme à sa philosophie, fondé sur l'utilisation de boîtes et bandes enseignantes prolongeant ses fichiers auto-correctifs (Freinet, 1963). Les bandes, permettant de réaliser une programmation, étaient conçues pour être préparées coopérativement, être élaborées par les maîtres ou établies par les élèves eux-mêmes.

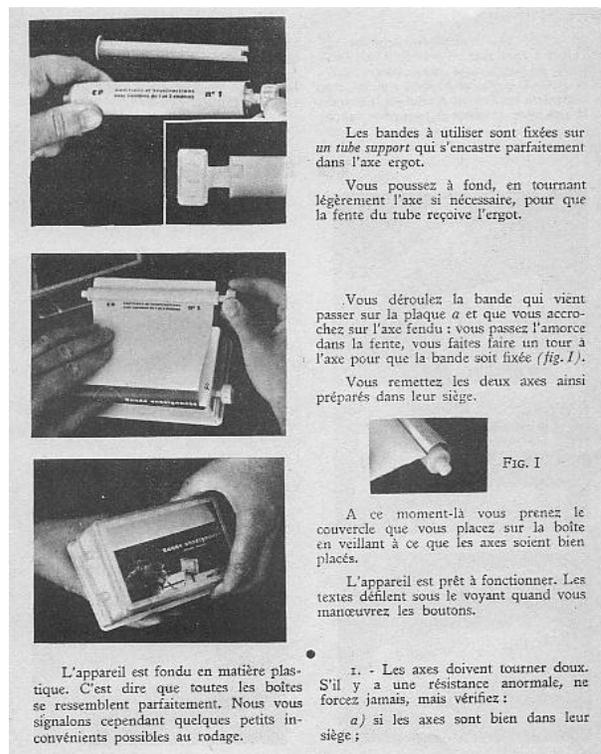


FIGURE 1 – Présentation par C. Freinet d'une boîte et d'une bande enseignante <http://www.icemfreinet.fr/archives/dpe/dpe-1bis/dpe-1bis.htm>

Au sein des approches d'inspiration béhavioriste, il y a en général décomposition a priori de la « matière à enseigner » en unités d'interaction ayant une structure canonique : apport d'information, questionnement, analyse de la réponse, branchement éventuel vers une autre unité. Mais plusieurs orientations sont repérables. On a coutume d'en distinguer en première analyse deux. D'une part, dans l'approche dite skinnerienne (d'après Burrhus F Skinner), linéaire, l'apprenant n'accède à une étape que s'il a répondu juste aux questions des précédentes. D'autre part, l'enseignement crowdérien, du nom de Norman Crowder, qui connut une certaine célébrité pour le type de machine qu'il conçut, met en œuvre ce qu'il appelait une programmation intrinsèque, ramifiée (Crowder, 1960). On a ainsi une modélisation selon un graphe

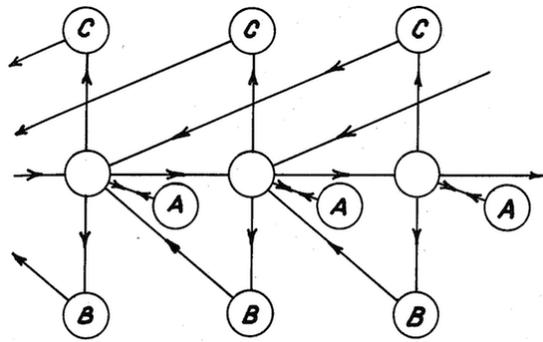


FIG. V. A complex wash-back program

FIGURE 2 – Crowder, 1960, p. 295.

orienté qui décrit des parcours possibles dans une sorte de jardin botanique de situations pédagogiques. La transition d'un sommet à un autre est déclenchée par le système en fonction des réponses. La figure suivante présente un exemple de tel graphe avec indication des branchements prévus.

Il est ainsi théoriquement possible, avec l'aide d'un ordinateur, de s'adapter automatiquement aux usagers en fonction de leurs actions. En pratique, c'est bien entendu assez difficile. Il est nécessaire d'avoir conçu des parcours d'apprentissage, d'avoir bien identifié des erreurs classiques, révélatrices de déficits de compréhension, d'avoir pour chacune défini une remédiation sur la base d'une analyse didactique et de disposer d'un « modèle » de l'apprenant.

Reconnaître une réponse est un problème en général délicat ; le diagnostic est d'autant plus facile que le spectre des réponses possibles est limité, ce qui explique la vogue des questionnements à choix multiples. Ces derniers peuvent d'ailleurs être très sophistiqués, notamment quand sont prévues des réponses générales implicites du type « toutes les réponses sont justes », « aucune réponse n'est juste », « la question n'a pas de sens », « il n'y a pas assez d'information pour répondre » (Denis & Leclercq, 2000).

La recherche en intelligence artificielle (IA) a beaucoup travaillé à représenter symboliquement les connaissances en jeu (connaissances du domaine, connaissances pédagogiques...) sous forme explicite et déclarative, afin que des programmes puissent raisonner sur elles et jouer un rôle de coach de manière efficace et répondre aux questions des apprenants, afin de dispenser des enseignements intelligemment assistés par ordinateur (EIAO). Des théories cognitives à base de « règles de production » ont été élaborées, comme la théorie ACT\* d'Anderson (1996) et mises en pratique.

En France, les promoteurs des systèmes experts ont

conçu dans la décennie 1980 des environnements opérationnels (Nicaud & Vivet, 1988), donnant corps à l'idée d'Enseignement Intelligemment Assisté par Ordinateur - EIAO. Une évolution relativement importante a eu lieu dans la décennie 1990 : il s'agit de l'émergence, au sein de la communauté IA, d'une conceptualisation différente des rapports entre apprenants et système techniques. En 1994, Monique Baron explique qu'autour de 1990 un détournement du sigle EIAO a eu lieu, pour parler d'environnements interactifs d'apprentissage avec ordinateur (toujours EIAO) :

« Elle [cette appellation] renvoie à une vision constructiviste de l'apprentissage, selon laquelle l'apprenant construit ses connaissances en interagissant avec un milieu (au sens didactique du terme) ou environnement, ce qui donne à l'apprenant et à son apprentissage le premier rôle, aux dépens de la vision "transfert de connaissances" de l'enseignant à l'enseigné. Cette appellation permet ainsi d'évoquer un "environnement d'apprentissage" qui peut être plus large que le système informatique proprement dit » (Baron, 1994).

Un nouveau changement est intervenu en 1998. N. Balacheff, qui retient l'idée de pilotage de l'apprentissage humain et utilise le terme de télématique, alors en vigueur, qui sera ensuite supplanté par celui d'internet, développe alors l'idée d'environnements informatisés pour l'apprentissage humain - EIAH :

« la complexité du pilotage de l'apprentissage humain est telle qu'il est nécessaire de dépasser les modèles de systèmes artificiels autonomes au profit de modèles de coopération d'agents humains et artificiels pour réaliser ce pilotage. La mise en œuvre de tels modèles est rendue possible par le développement de la télématique et de plateformes multi-agents, elle soulève des problèmes nouveaux de coopération et de communication » (Balacheff, 1998).

Cette idée de coopération va prendre de l'importance. En 2000, E. Bruillard et ses collègues, dans un numéro spécial de la revue STE (Sciences et techniques éducatives) en hommage à Martial Vivet, pionnier de l'intelligence artificielle disparu prématurément en 1999, soulignent aussi ce point en prenant en compte le développement de formations à distance :

« La généralisation des réseaux, un intérêt accru vers des situations d'apprentissage

à distance amènent à concevoir des environnements répartis sur les réseaux et à médialiser la communication entre les différents acteurs. Il s'agit alors de concevoir des systèmes coopératifs d'apprentissage intégrant comme acteurs des formateurs et des apprenants, offrant de bonnes conditions d'interaction à travers les réseaux entre agents humains et agents artificiels de même que de bonnes conditions d'accès à des ressources formatives, réparties, humaines et/ou médiatisées. (Bruillard et al., 2000, p. 47).

## 2.3 De l'individu à la communauté

La question de l'apprentissage s'est donc trouvée progressivement reformulée dans le cadre d'activités collectives instrumentées. On est passé de la nécessité de situer un individu par rapport à un parcours optimal, ce qui implique de disposer d'une « métrique » permettant au système de placer un individu particulier vis-à-vis d'un profil d'expert du domaine (Py, 1998), à celle de positionner les individus les uns par rapport aux autres au sein d'une population de référence (parfois abusivement appelée communauté).

On peut en effet estimer que, face à une grande masse de données issues d'une population nombreuse, des similitudes pourront être trouvées qui définiront des profils. D'ailleurs, c'est bien ainsi que fonctionnent les systèmes actuels de recommandation sur internet (les personnes qui ont acheté le produit x ont aussi acheté les produits suivants, y et z...). Ce type d'approche reposant sur des méthodes mathématiques et informatiques sophistiquées donne des résultats et peut avoir une grande valeur heuristique. Il a cependant une limite intrinsèque : l'ordinateur n'a accès qu'à une toute petite partie des actions des apprenants, qui reflètent plus ou moins leurs difficultés. Il ne s'agit jamais d'un profil de personne, mais seulement d'un profil-type de traces reflétant plus ou moins l'activité d'une personne placée dans une situation donnée à un moment donné au sein d'une population particulière.

Toujours est-il que l'établissement de motifs pertinents de traces d'apprentissages par « fouille de données » automatique (data mining) au sein de grandes masses de données (big data) donne lieu à des recherches actives. Une revue internationale, le Journal of Educational Data Mining – JEDM<sup>3</sup> a été créée en 2009, signe de l'émergence d'une communauté scientifique. On note également l'émergence d'une autre

3. <http://www.educationaldatamining.org/JEDM/>

communauté se donnant pour étendard Learning analytics and knowledge – LAK (mesures d'apprentissage et savoirs), partageant l'objectif de mieux utiliser les grandes masses de données pour améliorer l'éducation mais se voulant davantage ancrée dans le domaine des sciences de l'apprentissage et visant avant tout à informer les acteurs afin de leur offrir une marge d'action supérieure (en anglais : empowering instructors and learners) (Siemens & Baker, 2012).

Ces recherches représentent un enjeu important au moment où une tendance se manifeste vers la mise en place de plates-formes massivement ouvertes, destinées à de très grands nombres d'apprenants et mobilisant peu d'enseignants. En effet, si l'on prend au sérieux ce type d'offre qui suppose des capacités d'auto-direction des apprenants, alors il est important de leur fournir de bons indicateurs sur ce qu'ils ont accompli, de mettre en place des alertes les mettant éventuellement en rapport avec un tuteur...

Une question autrefois longuement débattue aux USA est celle de la nature des médias, ressources et autres environnements. Ne seraient-ils pas, comme le prétendait Clark (1994) de simples véhicules de livraison de l'instruction ? Pour cet auteur, en effet, ce sont les méthodes employées qui influencent l'apprentissage des élèves. Cette vue est fondée sur le fait que les études expérimentales comparant des groupes utilisant et n'utilisant pas certains médias, ne montrent en général pas de différences significatives dans le résultat à un test final. Elle n'a pas eu grand écho en France où la question des méthodes est largement laissée à l'initiative des enseignants. Ces derniers, travaillant en situation de direct, évitent dans les situations ordinaires (hors participation à une innovation ou une recherche) ce qui risque de compromettre leur autorité sur les classes. En revanche, la question des cultures liées aux technologies et de leur transmission aux jeunes (c'est-à-dire de la mise en place d'objets d'enseignement spécifiques) a mobilisé chercheurs et praticiens.

## 3 À nouvelles cultures, nouveaux enseignements ?

S'agissant des technologies, aussi bien pour l'audio-visuel que pour l'informatique, la France a choisi dès 1970, au moins dans la formation générale de second degré, une approche de type distribué : les disciplines existantes ont reçu comme mission de les prendre en compte. Cela a conduit à un succès assez limité car, dans la formation de second degré, chaque discipline est un système historiquement constitué avec

ses propres enjeux. Ce qui y est généralement pris en compte, scolarisé, c'est l'utilisation d'instruments intéressants pour la discipline : les calculatrices scientifiques en mathématiques, l'expérimentation assistée par ordinateur en sciences. Deux secteurs font exception : la documentation, inspirée par les sciences de l'information et de la communication et, au niveau collège, la technologie dont les programmes ont, dans les années 1990, théorisé l'informatique comme la technologie de l'information entendue comme « matière d'œuvre ». Il n'en reste pas moins que l'idée de créer de nouvelles disciplines revient périodiquement sur le devant de la scène.

### 3.1 De l'éducation aux médias à la maîtrise de l'information : une brève synthèse

Très tôt, devant la diffusion des médias de masse (en particulier la télévision), s'est posée la question de savoir s'il ne faudrait pas mettre en place une « éducation de l'écran » (Friedmann, 1963). L'éducation aux médias est devenue un thème intéressant le ministère de l'éducation nationale, qui a créé en 1983 un centre spécialisé, le CLEMI, Centre de liaison de l'enseignement et des médias d'information<sup>4</sup>. Des chercheurs ont travaillé la question sans qu'il y ait eu création d'une discipline nouvelle dans la formation générale.

Cette orientation a été renouvelée par l'importance prise par la question de la culture informationnelle (information literacy), largement nourrie par les sciences de l'information et de la communication dès les années 1970 (Liquète & al, 2012). La situation institutionnelle n'est ici pas la même : il existe depuis plusieurs décennies dans le système scolaire des « professeurs documentalistes », qui ont reçu une formation aux sciences de l'information et de la communication et ont une mission spécifique à l'égard de ce qui est relatif à l'information et à la documentation. Mais leurs conditions d'exercice sont telles qu'ils ne peuvent pas à eux seuls transmettre une culture de l'information à tous les élèves.

La diffusion de l'informatique a créé une situation nouvelle car sont apparus des systèmes d'information très différents de ceux qui existaient auparavant, se prêtant bien au tâtonnement et à la recherche plein texte, renouvelant complètement la recherche d'information et offrant des possibilités d'instrumentation inédites. Mais la perception de ce qu'il faudrait introduire dans l'enseignement varie selon les communautés scientifiques s'intéressant à l'information.

4. <http://www.cleml.org/fr/>

Une différence de point de vue existe ainsi entre d'une part l'informatique et, d'autre part, les sciences de l'information et de la communication, et plus largement, ce qu'on appelle désormais les « humanités numériques », traduction française de digital humanities<sup>5</sup>.

Un problème vient notamment de l'appréciation de ce que recouvre le terme information. Alexandre Serres relève ainsi, en 2008, trois valences du terme et pose de manière claire la question des « éducations à » qui sont associées à chacune :

«... les trois cultures, mais aussi les trois « éducations à... » qui leur sont liées : la culture informatique, caractérisée par « l'info-data » et la formation aux TIC (la computer literacy), la culture des médias, définie par « l'info-news », et l'éducation aux médias (la media literacy), la culture de l'information-documentation, reposant sur « l'info-knowledge » et donnant lieu à l'éducation à l'information (information literacy) » (Serres, 2008).

Ces trois cultures restent séparées. Delamotte et Liquète, représentants des sciences de l'information et de la communication, mettent en 2010 l'accent sur les deux dernières et plaident pour une « translittératie » :

« L'analyse des contenus en circulation et des modes de communication engagés entre les acteurs reste la pierre angulaire d'une approche éducative aux médias et à l'information. Par l'exploration et la déconstruction de ce construit social qu'est l'information, une éducation de type translittératie permettrait notamment aux plus jeunes de se rapprocher de l'idée que l'information est une construction, reposant donc sur des représentations du monde et non pas comme de simples reflets d'une supposée réalité » (Delamotte & Liquète, 2010, p. 33).

En revanche, pour les informaticiens la perception est différente. L'informatique a été définie par l'Académie française en 1966 comme la science du traitement rationnel, notamment par machine automatique, de l'information entendue comme « le support des connaissances et des communications dans les domaines techniques, économiques et sociaux »<sup>6</sup>. Se-

5. Un journal académique, Digital Humanities Quarterly est ainsi publié depuis 2007 : <http://www.digitalhumanities.org/dhq/vol/1/1/000007/000007.html>

6. Définition de l'informatique par l'Académie française, 1966.

lon Gilles Dowek (2011), elle s'organise autour de 4 grands concepts : algorithme, machine, langage et information, cette dernière étant entendue au sens de représentation des données sous forme symbolique, ce qui est très spécifique et lié à la notion de processus de traitement (qu'assurent les algorithmes traduits dans un langage spécifique pour s'exécuter sur les machines).

La question soulevée, pour reprendre les termes d'Olivier Le Deuff (2012) est celle de la convergence possible de trois types de littératie (en fait de culture) : informationnelle, médiatique et numérique (en fait informatique) dont il souligne que les rapports historiques ont plutôt été de concurrence que de coopération.

Cette pluralité de lectures donne lieu à débat entre informaticiens et spécialistes des sciences de l'information et de la communication autour de ce que pourrait représenter la translittératie.

Éric Bruillard, informaticien attentif à la formation des jeunes aux processus et aux concepts en jeu dans le traitement de l'information, relève que la technique est opaque. Il met en garde contre le fait de « penser la documentation dans des formes disciplinaires issues du 19e siècle : un savoir constitué à transmettre, alors que les sciences de l'information et de la communication, qui se voudraient leur référence universitaire, ne cessent de déconstruire les modalités d'élaboration et de diffusion des savoirs ». Il insiste sur la nécessité pour les humains de comprendre et de créer afin de pouvoir s'émanciper et propose de remplacer « lire-écrire-compter » par « lire-écrire-computer » (Bruillard, 2011).

« Pour résumer, l'actualisation du lire-écrire-computer prend en compte l'informatique et ses technologies, afin de développer des compétences, faire acquérir des connaissances, d'émanciper les humains en leur donnant un pouvoir d'agir (« empowerment »). On pourrait risquer une mise à jour, en remplaçant « compter » par « computer », jeu de mot facile, et expression euphoniement peu heureuse, mais qui permet d'attester de la présence des machines dans la trilogie de base ». (Bruillard, 2012)

Pour sa part, Divina Frau-Meigs, tenante de l'éducation aux médias, le rejoint en ce qui concerne la « computation », mais en recadrant le propos :

« Si la « capacité à maîtriser l'information » (« information literacy ») vient compléter l'éducation aux médias (« media literacy »), il faut lui en adjoindre une troisième, de l'ordre de la computation, pour

constituer une « translittératie » sur tous supports. Cette démarche implique de faire converger la réflexion épistémologique sur l'information et les différentes disciplines qui y contribuent – information-communication, informatique, documentation, éducation –, en ayant une approche prospective et constructiviste » (Frau-Meigs, 2012).

Bien entendu, la question est de savoir comment il serait possible de réaliser cette synthèse. Les possibilités d'évolution du système éducatif sont très limitées et, comme indiqué plus haut, le processus est lent.

### 3.2 Enseigner l'informatique à l'école : un projet au long cours

Il est tout d'abord utile de se souvenir que si l'informatique, science reconnue socialement comme porteuse d'enjeux importants pour l'avenir, a trouvé une place dès les années soixante dans l'enseignement supérieur et les formations techniques, il n'en est pas allé de même dans les filières générales. Une opération d'enseignement d'une option informatique au lycée a eu lieu dans les années 1980, mais elle s'est éteinte dans les années 1990 (Baron & Bruillard, 1996). Ce n'est pas qu'elle ne rencontrait pas de succès auprès des élèves et des familles. Mais elle coûtait cher en formation continue des enseignants et la volonté politique n'a pas suivi : à la fin des années 1980, on a commencé à considérer l'informatique uniquement comme un outil, ne nécessitant pas de formation particulière. Le balancier est reparti dans l'autre sens (quoique lentement) au début des années 2000 avec la création du brevet informatique et internet (B2i) définissant un certain nombre de compétences à acquérir, en faisant cependant l'impasse sur les savoirs sous-jacents constitutifs d'une culture.

Récemment a été créée une option Informatique et sciences du numérique (ISN) en classe de terminale scientifique et une série de réflexions ont été menées sur l'urgence à enseigner l'informatique à tous. Ainsi, un rapport récent de l'Académie des sciences, Enseigner l'informatique, il est urgent de ne plus attendre (Institut de France. Académie des sciences, 2013) a conclu en ce sens, suscitant un assez large spectre de réactions, parfois passionnées. Ce rapport prend nettement position sur les rapports entre le numérique et l'informatique :

« Le développement de l'informatique et la numérisation systématique d'informations de toutes sortes bouleversent l'ensemble de la société et de ses activités, conduisant à ce qu'on appelle au sens large

« le monde numérique » [...]. Mais, dans notre pays, tout le monde ne reconnaît pas encore trois vérités que l'Académie des sciences tient à affirmer avec force et que ce rapport va commenter en détail :

- La route vers le monde numérique repose sur les progrès conjoints de la science et de la technique informatiques.
- La science informatique est devenue une discipline autonome avec ses formes de pensée et ses résultats propres.
- Si elle est indispensable et contribue à réduire la fracture numérique, l'éducation aux pratiques numériques par les seuls usages des logiciels, ordinateurs et réseaux, n'a pas de réel apport en termes d'éducation à la science informatique » (p. 6).

Un certain nombre de recommandations sont présentées, parmi lesquelles :

« Dans les programmes de l'école primaire, inclure une initiation aux concepts de l'informatique. Mêler dès ce niveau des activités branchées et débranchées.

Au collège : Introduire un véritable enseignement d'informatique, qui ne soit pas noyé dans les autres enseignements scientifiques et techniques, mais développe des coopérations avec ceux-ci.

Au lycée : Proposer un enseignement obligatoire d'informatique en seconde, rendre obligatoire l'enseignement d'informatique en première et en terminale S, proposer un enseignement facultatif d'informatique en première et terminale L et ES. Continuer et développer l'enseignement d'informatique dans les séries techniques. »

La vision est ainsi celle d'une offre cohérente tout au long du parcours scolaire des jeunes, avec trois phases principales : une sensibilisation au primaire, « qui peut se faire de fac[327 ?]on complémentaire en utilisant des ordinateurs ou de fac[327 ?]on " débranchée" » ; un approfondissement au collège, avec une « initiation à la programmation », un perfectionnement au lycée, avec « un approfondissement accru des notions de base et des expérimentations les plus variées possibles ». Le rapport met évidemment l'accent sur le rôle fondamental de la formation des enseignants.

## 4 Discussion et perspectives

Le numérique est multiforme et très présent dans la vie quotidienne des jeunes. Ces derniers sont nés dans un univers déjà riche en équipements informatisés reliés en réseau. Mais le qualificatif d'indigène numérique qui leur est parfois attribué ne rend pas compte du fait que sans formation, soit à l'école soit dans leur famille ou dans un groupe de pairs, ils n'ont pas la capacité d'être acteurs parce qu'ils n'ont pas les éléments pour conceptualiser les processus en cours. Ce point a bien été attesté (Giannoula & Baron, 2002), (Fluckiger, 2008), (Baron & Bruillard, 2008).

La formation des jeunes aux technologies intéresse plusieurs communautés d'acteurs universitaires qui ont chacune leurs propres enjeux (en particulier dans le domaine de la formation des futurs enseignants), leur agenda spécifique, et qui communiquent occasionnellement entre elles par l'intermédiaire de personnes jouant un rôle de passeur à l'occasion de colloques de synthèse, de jurys de thèse ou dans le cadre de revues scientifiques à caractère pluridisciplinaire. Ceci étant, ce ne sont pas les universitaires qui prennent des décisions, mais des politiques. Ces derniers doivent prendre en compte des rapports de forces auxquels les premiers ne sont pas directement soumis et sont moins intéressés par des problématiques scientifiques que par des résultats d'expertise jugés solides leur permettant de prendre rapidement des décisions qui seront ensuite diffusées dans les médias avant d'être appliquées si rien ne s'y oppose.

Si l'avenir n'est pas écrit, l'appréciation de la situation actuelle permet de proposer un certain nombre de conjectures.

Il est vraisemblable que la tension entre, d'une part, l'utilisation de ressources numériques pour apprendre et enseigner et, d'autre part, la mise en place de nouveaux enseignements, subsistera encore assez longtemps car le système scolaire est organisé de manière robuste.

On peut aussi supposer que persistera l'opposition entre ce qui trouve place à l'école et ce qui se diffuse dans la société car ce qui a été scolarisé perd du même coup son caractère excitant ou simplement innovant, d'autant que les adolescents se construisent largement par transgression, plus ou moins acceptable, des règles en vigueur.

L'utilisation de ressources numériques à l'école est un phénomène qui paraît inscrit dans la durée et qui va sans doute prendre une importance centrale dans le travail enseignant. Il est cependant difficile de

prévoir les formes que prendra la production de ces ressources. On peut estimer que coexisteront encore longtemps plusieurs logiques, entre création individuelle, production communautaire et secteur privé. Les communautés d'enseignants constituées autour du logiciel libre continueront certainement à être actives, en particulier celles qui fonctionnent selon le modèle de la ruche décrit par I. Quentin : ce type de communauté met l'accent sur les produits finis plutôt que sur le processus d'élaboration. Il s'appuie sur le collectif plus que sur les individus car ces derniers partagent des valeurs fortes et s'oppose aux réseaux qu'elle qualifie de type « bac à sable », qui « offrent, au contraire, une grande liberté à leurs membres » et « n'imposent ni règle ni adhésion à des valeurs collectives » (Quentin, 2012).

La diffusion d'outils efficaces d'analyse de traces permettant à des apprenants de se situer par rapport à un groupe et, donc, d'adapter leurs efforts, est certainement une piste intéressante et il conviendra de suivre avec attention ce qui se développe autour des nouvelles formes de formations ouvertes. Enfin, on peut aussi conjecturer que le rôle des instruments informatiques dans les apprentissages disciplinaires croîtra et ouvrira de nouvelles possibilités.

S'agissant de la transmission aux jeunes générations d'une culture et d'une formation, André Chervel relevait il y a 25 ans que « les processus de mise en place et en fonctionnement d'une discipline se caractérisent par leur circonspection, par leur lenteur et par leur sûreté [...] La naissance et la mise en place d'une nouvelle discipline ont pris quelques décennies, parfois un demi-siècle » (Chervel, 1988). Dans l'immédiat il est probable que, dans un univers de moyens limités, une forme de concurrence continuera à exister entre l'éducation aux médias et l'informatique.

En ce qui concerne l'enseignement de l'informatique, qui me semble une perspective inéluctable, il est trop tôt pour savoir ce qu'il adviendra à court terme des initiatives en cours. Il s'agit en effet d'un acte lourd de conséquences pratiques, en particulier financières, qui oblige, comme le remarquait Antoine Prost, à un redécoupage de la semaine de l'élève, celle-ci n'étant guère extensible, et à la diminution corrélative d'autres types d'enseignement.

Il n'est pas impossible que l'on aille à court terme vers des cotes mal taillées où l'État soit conduit à limiter ses dépenses. On peut ainsi imaginer que des enseignements d'informatique seront rapidement installés en classes préparatoires scientifiques et en classe de terminale (il y a là en effet une grande urgence). Mais il se pourrait que soit reportée à des jours meilleurs la mise en place d'enseignements spécifiques aux niveaux scolaires antérieurs. On pourrait alors aller

vers la mise en place au niveau collège de formes de sensibilisation des jeunes à l'éducation aux médias comme à l'informatique reposant sur les disciplines existantes. À l'école on peut imaginer que se développeront des innovations incluant des formes de programmation simples et une sensibilisation à l'algorithmique

Quoi qu'il en soit, toute solution durable devra prendre en compte la question dès le niveau de l'enseignement primaire, où les contraintes liées aux disciplines scolaires sont moins fortes. Cela suppose en revanche que soit résolu un problème délicat : la mise en place d'actions de formation continue des enseignants en poste et la prise en compte de cet aspect dans les masters de préparation à l'enseignement primaire.

Remerciements : Merci à Monique Baron et Aurélie Beauné pour leur lecture attentive et leurs critiques avisées.

## 5 Références

- Anderson, J. R. (1996). ACT : A simple theory of complex cognition. *American Psychologist*, 51(4), 355–365. doi :10.1037/0003-066X.51.4.355.
- Balacheff, N. (1998). Formalisation des connaissances et modélisation des Environnements Informatiques pour l'Apprentissage Humain. Présenté aux Assises du GDR I3, Lyon.
- Baron, M. (1994). EIAO, quelques repères. Terminal, technologie de l'information, culture et société, (65). <http://edutice.archives-ouvertes.fr/edutice-00000297/fr/>.
- Baron, G. L. (1997). «Des technologies“ nouvelles” en éducation ?». *Recherche et formation*, 121–130.
- Baron, G. L. (2011). Autour d'un mot de la formation : Learning design. *Recherche et Formation*, 68, 109–120. Consulté de <http://rechercheformation.revues.org/1565>.
- Baron, G. L., & Bruillard, É. (1996). L'informatique et ses usagers dans l'éducation (312 p.). Paris : PUF. Consulté de [http://www.stef.ens-cachan.fr/annur/bruillard/usag\\_somr.htm](http://www.stef.ens-cachan.fr/annur/bruillard/usag_somr.htm).
- Baron, G. L., & Bruillard, É. (2008). Technologies de l'information et de la communication et indigènes numériques : quelle situation ? STICEF - Sciences et technologies de l'information et de la communication pour l'éducation et la formation, 15. Consulté de [http://sticef.univ-lemans.fr/num/vol2008/09r-baron/sticef\\_2008\\_baron\\_09p.pdf](http://sticef.univ-lemans.fr/num/vol2008/09r-baron/sticef_2008_baron_09p.pdf).
- Bruillard, É. (2011). Quelle base pour une discipline scolaire information-documentation ?

- Mediadoc, 6. Consulté de <http://www.fadben.asso.fr/Quelles-bases-pour-une-discipline.html>.
- Bruillard, É. (2012). Lire-écrire-computer : émanciper les humains, contrôler les machines. E-Dossiers de l'audiovisuel : L'éducation aux cultures de l'information. Consulté de <http://www.ina-expert.com/e-dossier-de-l-audiovisuel-l-education-aux-cultures-de-l-information/lire-ecrire-computer-emanciper-les-humains-controler-les-machines.html>.
- Bruillard, É., Delozanne, E., Leroux, P., Delannoy, P., Dubourg, X., Jacoboni, P., ... Teutsch, P. (2000). «Quinze ans de recherche informatique sur les sciences et techniques éducatives au LIUM». *Revue Sciences et Techniques Educatives*, 7(1), 87–145. Consulté de [http://pepite.univ-lemans.fr/Telechargement/francais/6-STE\\_Lium2.pdf](http://pepite.univ-lemans.fr/Telechargement/francais/6-STE_Lium2.pdf).
- Bruillard, É. (1997). *Les machines à enseigner*. Paris : Hermes. Consulté de [http://www.stef.ens-cachan.fr/annur/bruillard/mae\\_somr.htm](http://www.stef.ens-cachan.fr/annur/bruillard/mae_somr.htm).
- Chervel, A. (1988). L'histoire des disciplines scolaires. *Réflexions sur un domaine de recherche. Histoire de l'éducation*, 38(1), 59–119. doi :10.3406/hedu.1988.1593.
- Clark, R. E. (1994). Media will never influence learning. *Educational Technology Research and Development*, 42(2), 21–29. doi :10.1007/BF02299088
- Crowder, N. (1960). Automatic Tutoring by Intrinsic Programming. In A. A. Lumsdaine & R. Glaser (Eds.), *Teaching Machines and Programmed Learning. A Source Book* (pp. 286–298). Washington : National Education Association of the United States.
- Delamotte, É., & Liquète, V. (2010). La translittérature informationnelle. *Éléments de réflexion autour de la notion de compétence informationnelle scolaire et privée des jeunes. Recherches en communication*, 33, 17–34. Consulté de <http://sites.uclouvain.be/rec/index.php/rec/article/view/6734/6334>.
- Denis, B., & Leclercq, D. (2000, June). Quelques pistes méthodologiques pour développer des compétences d'autoformation chez des apprenants à l'université. Communication présentée au colloque du CNAM sur l'auto-formation, Paris. Retrieved November 12, 2010, from <http://orbi.ulg.ac.be/handle/2268/13235>.
- Dowek, G. (2011). Les quatre concepts de l'informatique. Consulté de <http://edutice.archives-ouvertes.fr/edutice-00676169>.
- Fluckiger, C. (2008). L'école à l'épreuve de la culture numérique des élèves. *Revue française de pédagogie*, (163), 51–61. Consulté de <http://rfp.revues.org/978>.
- Frau-Meigs, D. (2012). La radicalité de la culture de l'information à l'ère cyberiste. E-Dossiers de l'audiovisuel : L'éducation aux cultures de l'information. Consulté de <http://www.ina-expert.com/e-dossier-de-l-audiovisuel-l-education-aux-cultures-de-l-information/la-radicalite-de-la-culture-de-l-information-a-l-ere-cyberiste.html>.
- Freinet, C. (1963, octobre). Les Dossiers Pédagogiques de l'Éducateur n° 1 bis : les boîtes enseignantes : autocorrection et programmation | Coop'ICEM. Consulté 9 octobre 2013, à l'adresse <http://www.icem-freinet.fr/archives/dpe/dpe-1bis/dpe-1bis.htm>.
- Friedmann, G. (1963). L'école et les communications de masse : opinions, documents, débats. *Communications*, 2(1), 123–134. doi :10.3406/comm.1963.952.
- Giannoula, E., & Baron, G.-L. (2002). Pratiques familiales de l'informatique versus pratiques scolaires : représentations de l'informatique chez les élèves d'une classe de CM2. *Sciences et Techniques éducatives*, 9(3-4), 437–456.
- Institut de France. Académie des sciences. (2013). L'enseignement de l'informatique en France. Il est urgent de ne plus attendre (No. 66) (p. 34). Consulté de [http://www.academie-sciences.fr/activite/rapport/rads\\_0513.pdf](http://www.academie-sciences.fr/activite/rapport/rads_0513.pdf).
- Le Deuff, O. (2012). Littératies informationnelles, médiatiques et numériques : de la concurrence à la convergence? *Études de communication*, n° 38(1), 131–147.
- Levrel, J. (2006). Wikipedia, un dispositif médiatique de publics participants. *Réseaux*, no 138(4), 185–218.
- Liquète, V., & al. (2012). Introduction. *Études de communication*, n° 38(1), 9–22.
- Moeglin, P. (2002). Qu'y a-t-il de nouveau dans les nouveaux médias? Un point de vue des sciences de l'information et de la communication. In Georges - Louis Baron & E. Bruillard (Eds.), *Actes du Symposium international francophone*, Paris, 31 janvier – 1er février 2002 (pp. 153–164). Paris : INRP- MSH PNER-IUFM de Basse-Normandie.
- Nicaud, J.-F., & Vivet, M. (1988). Les tuteurs intelligents : réalisations et tendances de recherches. *TSI. Technique et science informatiques*, 7(1), 21–45. Consulté de <http://cat.inist.fr/?aModele=afficheN&cpsidt=6989425>.
- Perriault, J. (2008). *La logique de l'usage : essai sur les machines à communiquer*. Editions L'Harmat-

tan.

Py, D. (1998). Quelques méthodes d'intelligence artificielle pour la modélisation de l'élève. *Sciences et Techniques Educatives*, 5(2). <http://telearn.archives-ouvertes.fr/hal-00190201>.

Quentin, I. (2012, December 3). Fonctionnements et trajectoires des réseaux en ligne d'enseignants. École normale supérieure de Cachan - ENS Cachan. Consulté de <http://tel.archives-ouvertes.fr/tel-00823180>.

Saettler, P. (1968). *À History of Instructional Technology*. New York : McGraw-Hill Book Company. Consulté de <http://www.eric.ed.gov/ERICWebPortal/recordDetail?accno=ED022362>.

Serres, A. (2008). La culture informationnelle. Consulté de [http://archive-sic.ccsd.cnrs.fr/sic\\_00267115](http://archive-sic.ccsd.cnrs.fr/sic_00267115).

Siemens, G., & Baker, R. S. J. d. (2012). Learning analytics and educational data mining : towards communication and collaboration. In *Proceedings of the 2nd International Conference on Learning Analytics and Knowledge* (pp. 252–254). New York, NY, USA : ACM. Doi :10.1145/2330601.2330661.

Vanlehn, K., Lynch, C., Schulze, K., Shapiro, J., Shelby, R., Taylor, L., ... Wintersgill, M. (2005). The Andes Physics Tutoring System : Five Years of Evaluations. *International Journal of Artificial Intelligence in Education*, 15(3), 9 p. Consulté de <http://www.dtic.mil/dtic/tr/fulltext/u2/a521915.pdf>.