

École numérique : de quoi parle-t-on ?

ANDRÉ TRICOT [1]

À l'école, l'usage du numérique ne se pose pas qu'en termes d'adaptation. Les outils sont multiples – communication avec les familles, programmes d'apprentissage, correcteurs... – et plus ou moins performants selon les objectifs visés. Il convient donc d'en distinguer les différents enjeux.

Si vous êtes parent, une chose a pu vous surprendre : dans la salle de classe de votre enfant, il y a (probablement) moins d'ordinateurs que dans votre maison ! Votre fille ou votre fils passe certainement beaucoup plus de temps sur son ordinateur à la maison qu'à l'école, au collège ou au lycée. Comment cela est-il possible ? Est-ce grave ?

Pour répondre à ces deux questions, commençons par remplacer le mot « ordinateur » par le mot « télévision ». Dans la salle de classe de votre enfant, il y a (probablement) moins de télévisions que dans votre maison ! Votre fille, ou votre fils, passe certainement beaucoup plus de temps à regarder la télévision à la maison qu'à l'école, au collège ou au lycée. Tout d'un coup, c'est moins grave, n'est-ce pas ?

Remontons encore un peu dans le temps. En 1913, Thomas Edison s'entretenait avec un journaliste du *New York Dramatic Mirror*. À la question « Quel est votre avis sur la valeur pédagogique du cinéma ? », le génial inventeur répondit : « Les

mots-clés
information,
numérique,
pédagogie

livres seront bientôt obsolètes dans les écoles. Les élèves recevront un enseignement visuel. Il est possible d'enseigner tous les domaines de la connaissance humaine par le cinéma. Notre système scolaire va complètement changer d'ici dix ans. Nous travaillons depuis un certain temps sur les films scolaires. Nous avons étudié et reproduit la vie de la mouche, du moustique, du vers à soie, de la mite brune, des papillons et d'autres insectes, ainsi que la cristallisation chimique. Nos travaux montrent de façon concluante la valeur des films dans l'enseignement de la chimie, de la physique et d'autres domaines, ce qui rend les connaissances scientifiques, difficiles à comprendre dans les livres, claires et simples pour les enfants. » Comme quoi on peut être génial et dire de grosses bêtises.

Bien entendu, on a pu lire les mêmes discours sur la radio dans les années 1930 et sur la télévision dans les années 1950. Ce qui peut nous conduire à poser différemment la question. De « l'école est-elle irrémédiablement ringarde ? », la question devient : « Les nouvelles technologies de l'information et de la communication sont-elles systématiquement inefficaces au plan éducatif ? Et si oui, pourquoi ? » Dans cet article, je vais tenter de dresser un bref panorama de la place du numérique à l'école, pour montrer que les réponses à ces questions sont très nuancées.

De nouvelles façons de travailler ?

Commençons donc par le commencement. Les technologies de l'information et de la communication démarrent avec l'invention de l'écriture. Elles constituent, d'une part, un moyen pour les humains de soulager leur mémoire, de stocker leur connaissance, d'autre part, un moyen de transmettre leur connaissance, de communiquer avec des personnes qui habitent un autre lieu ou vivent à une autre époque. Socrate, dans le *Phèdre* de Platon, montrait bien à quel point il se méfiait de ces nouvelles technologies et de leur effet de soulagement de la mémoire. Sa citation est fameuse : « Elle [l'écriture] ne peut produire dans les âmes, en effet, que l'oubli de ce qu'elles savent en leur faisant négliger la mémoire. Parce qu'ils auront foi dans l'écriture, c'est par le dehors, par des empreintes étrangères, et non plus du dedans et du fond d'eux-mêmes, que les hommes chercheront à se ressouvenir. Tu as trouvé le moyen, non point d'enrichir la mémoire, mais de conserver les souvenirs qu'elle a. Tu donnes à tes disciples la présomption qu'ils ont la science, non la science elle-même. Quand ils auront, en effet, beaucoup appris sans maître, ils s'imagineront devenus très savants, et ils ne seront pour la plupart que des ignorants. »

Pourtant, ces technologies sont extrêmement efficaces et permettent à l'érudit de ne plus passer sa vie à apprendre par cœur des connaissances dans l'attente du jour où elles lui seront utiles. Cela, particulièrement, depuis la Renaissance. Auparavant, de l'Antiquité au Moyen Âge, l'érudit était encore celle ou celui qui maîtrisait « les arts de la mémoire » [1] [2], qui savait apprendre par cœur. Les

[1] Enseignant à l'ESPE de Toulouse et chercheur au laboratoire Travail et Cognition de l'université Toulouse Jean-Jaurès, il a publié, entre autres, *Apprentissage et documents numériques* (Belin, 2007), et dirigé, avec Aline Chevalier, *Ergonomie des documents électroniques* (PUF, 2008). Article publié dans « Générations numériques : Des enfants mutants ? », *Sciences humaines*, n° 252, octobre 2013.

[2] Les chiffres gris entre crochets renvoient aux références bibliographiques en encadré.

connaissances que l'on risque de ne pas utiliser, on les stocke dans des livres, on les note dans des cahiers. Ces technologies sont tellement efficaces pour soulager la mémoire et transmettre des connaissances que l'on passe beaucoup de temps à l'école pour apprendre à les maîtriser : on y apprend à lire et à écrire. Ce sont essentiellement les technologies de base (le stylo, le livre, la photocopieuse), celles qui concernent le travail quotidien dans la classe, qui ont réellement trouvé leur place au sein de l'école. En entrant à l'école, ces technologies, qui ne concernent pas au départ l'apprentissage lui-même, ont un effet sur le travail des enseignants et/ou des élèves. Ce faisant, elles peuvent avoir un effet secondaire sur les apprentissages, les rendant plus précoces, plus rapides, plus efficaces, etc.

Aujourd'hui, par exemple, de nombreux établissements scolaires sont dotés d'un espace numérique de travail (ENT). Cet outil, qui rassemble plusieurs fonctionnalités (stockage et partage de documents, emplois du temps, logiciel de messagerie, groupes de travail, etc.), peut notamment avoir un effet important sur la relation entre les parents, les élèves et les enseignants. Un de mes collègues qui enseigne en collège a par exemple décidé de ne plus donner de notes aux élèves en classe. Les notes sont disponibles sur l'ENT exclusivement. La conséquence est qu'il n'y a plus de moyen pour les élèves de se comparer entre eux ; en classe, on peut se focaliser sur les appréciations portées sur la copie, sur les conseils. Avant cela, les élèves qui recevaient leur copie ne lisaient que la note et la comparaient avec celles des voisins. Très difficile dans ces conditions de faire un véritable

travail de correction. Très difficile aussi d'être l'élève qui reçoit la plus mauvaise note. Cet usage de l'ENT a donc profondément modifié cet aspect de la vie de la classe.

Importer des technologies ?

Il y a donc des technologies qui n'ont rien à voir avec l'apprentissage et qui entrent avec succès à l'école. Qu'en est-il des technologies qui ont un rapport direct avec l'apprentissage ? Je vais montrer à partir de deux exemples que, paradoxalement, ça n'est pas forcément plus facile pour elles.

En 2006, mon équipe a été sollicitée pour étudier un logiciel pour l'apprentissage de l'écriture (graphisme et orthographe), déjà utilisé par les psychomotriciens et les orthophonistes. Je qualifierai volontiers cet outil de prodigieux. Il permet en effet d'analyser en direct le tracé d'un enfant ou d'un adulte. Par exemple, il analyse les écarts à un modèle, sur plusieurs dimensions (fidélité par rapport au modèle, pression, vitesse, nombre et positions des levers...). Il fournit immédiatement un retour au rééducateur ou au scripteur. L'éditeur de ce logiciel nous demandait s'il y avait un avenir pour son outil dans les salles de classe. Après plusieurs dizaines d'heures d'observation de la façon dont les enseignants enseignent l'écriture, notre réponse a été « non ». Il y avait selon nous de gros problèmes de compatibilité avec l'organisation des tâches d'apprentissage de l'écriture, du temps, de l'espace, avec les ordinateurs (in)disponibles dans les salles de classe. En particulier, de nombreux enseignants préférèrent ne pas mettre en œuvre de longues séances de graphisme ou d'apprentissage de l'écriture. Ils préférèrent

morceler cet apprentissage en petits temps, plusieurs fois dans la journée, au cours d'activités différentes dans des disciplines différentes. En 2006, les tablettes que nous connaissons aujourd'hui n'existaient pas. Une classe où chaque enfant aurait une tablette à sa disposition toute la journée rendrait l'utilisation de ce logiciel possible. C'était inenvisageable à l'époque.

Voici un autre exemple, plus nuancé. Stéphanie Roussel, de l'université de Bordeaux, a étudié l'utilisation de lecteurs MP3 en classe de langue vivante [2]. Elle a analysé, seconde par seconde, la façon dont plusieurs dizaines d'élèves écoutent un document sonore en allemand [1]. Elle a ensuite mis en relation la façon d'écouter avec le degré de compréhension du document. Elle montre que les bénéfices généraux liés à l'utilisation du lecteur MP3 comme support pour l'écoute concernent la grande majorité des élèves de niveau « moyen » en allemand. Mais les élèves en difficulté en allemand tirent un bénéfice très modeste de cet outil, comparativement à une écoute imposée par le professeur. Pour certains, c'est même l'écoute imposée qui semble le plus efficace. L'utilisation de lecteurs MP3, pourtant très familière pour ces élèves en dehors des salles de classe, entraîne une activité qui se révèle coûteuse pour les élèves les plus « faibles ». Le simple fait de décider où s'arrêter, où revenir en arrière, combien de fois réécouter tel passage ajoute une difficulté aux difficultés déjà présentes en allemand.

Chaque fois que l'on développe une technologie en se disant qu'elle a un gros potentiel en termes d'apprentissage, on ne doit pas oublier que, pour l'exporter vers les salles

de classe, il faut que cette technologie soit compatible avec les élèves de cette classe, avec son enseignant, ses tâches, son temps, son espace, ses habitudes de travail, les matériels, ressources, outils disponibles. Le paradoxe est le suivant : plus la technologie est riche, complexe, sophistiquée, et plus le risque d'incompatibilité est grand.

Des ressources pour apprendre ?

Les technologies qui fournissaient des « contenus médiatisés », comme le cinéma, la télévision, la radio, ne sont pas entrées à l'école, ou si peu. Qu'en est-il des contenus médiatisés numériques aujourd'hui ? Il semble que, comme par le passé, ces ressources ont beaucoup de mal à entrer à l'école. Quand une ressource prétend que par le simple fait de la consulter ou de l'utiliser, par le simple fait de suivre le scénario qu'elle propose un élève apprendra quelque chose, on est généralement déçu du résultat. Ainsi, la génération du ludo-éducatif au milieu des années 1990 (Adibou, Lapin Malin) a eu autant de mal à montrer son efficacité que certains « jeux sérieux », supports multimédias ou animations aujourd'hui. Une série d'images statiques est très souvent plus efficace qu'une animation pour faire comprendre un phénomène dynamique à des élèves qui découvrent ce phénomène [3]. Les concepteurs de telles ressources confondent souvent

« intéressant » (riche, sophistiqué) avec « efficace ». Ils veulent créer des supports qui montrent mieux la réalité, sa complexité que ceux de la génération précédente. Or, en pédagogie, ce n'est pas l'enjeu. Ce que l'on cherche, c'est plutôt un support qui permette aux élèves d'apprendre.

Comme il est impossible de montrer une vidéo sur une revue papier, je vais faire appel à votre imagination. Imaginez que vous ayez à faire comprendre le galop du cheval à des élèves de sixième. Une ressource très riche est sans doute un film qui montre un cheval qui galope. Ça tombe bien, il en existe des milliers. Plus riche encore, on pourrait sortir de la classe et assister à une course de chevaux. Cette situation la plus riche possible est bien celle qu'ont vécue des peintres pendant des siècles : ils ont regardé la situation réelle et essayé de la comprendre. Le résultat est, comme vous le savez, extrêmement décevant... jusqu'à la moitié du XIX^e siècle ! En regardant un cheval galoper, on ne comprend rien au galop du cheval, pour une raison évidente : ça va trop vite et c'est trop complexe. Comme on le voit sur ce tableau de Théodore Géricault datant de 1821 (*Le Derby d'Epsom*), un grand peintre peut passer sa vie à observer la réalité et n'y rien comprendre. C'est le photographe Eadweard Muybridge qui, en 1878, a réussi à prendre en photo le cheval au galop 2. La succession de ces photos, immensément moins

riche que la réalité, immensément moins sophistiquée qu'une vidéo, permet de comprendre le galop du cheval, en particulier la succession très complexe des appuis.

Cela a été résumé récemment par des chercheurs en pédagogie australiens, Wayne Leahy et John Sweller, sous le nom d'« effet de l'information transitoire » : toute information transitoire (vidéo, bande sonore) est inefficace pour faire comprendre une connaissance complexe à des élèves débutants. Pour ces élèves, il est beaucoup plus efficace de présenter une version plus statique (ou avec des pauses) de l'information, par exemple un phénomène dynamique comme une succession d'états. Les domaines où ces supports sophistiqués sont efficaces sont semblent-il ceux de la simulation (quand ce que les élèves doivent apprendre n'est pas accessible, pas visible) et de l'apprentissage de gestes techniques (en éducation médicale par exemple). Mais, même dans ces deux cas, ils concernent l'apprentissage avancé (quand les élèves ont déjà de solides connaissances sur le phénomène étudié).

Le doute, apanage de la connaissance

L'idée même de « ressources à disposition des élèves », quelles qu'en soient la qualité et la quantité, me semble n'avoir un rapport que très lointain avec l'apprentissage et l'enseignement. L'école existe pour



1 Une salle de langue équipée de systèmes audio



2 Eadweard Muybridge, « Sallie Gardner Running », in *The Attitudes of Animals in Motion*, 1878

comblent le fossé entre les connaissances acquises par les enfants ou les adolescents par le simple fait de grandir en s'adaptant à leur environnement et les connaissances qui leur seront nécessaires plus tard, pour être des citoyens libres et responsables, épanouis, exerçant un métier. A priori, quand un élève apprend une connaissance à l'école, elle ne lui est pas utile immédiatement. Il ne se pose pas la question, il n'a pas besoin de cette connaissance. Si la valeur adaptative d'une connaissance est forte, alors un simple processus adaptatif permet son apprentissage. Mais pour se poser la bonne question, pour avoir une conscience précise de son manque de connaissance, il faut avoir de solides connaissances dans le domaine ! Des ressources de qualité et en grande quantité ne changeront rien à cela. Le doute est l'apanage de la connaissance, pas de l'ignorance. Des enfants ignorants entourés de ressources resteront ignorants.

Aviez-vous remarqué que les enfants n'avaient pas besoin de cours de PlayStation ? Ils ont juste besoin d'une pratique quotidienne pour devenir performants dans ce domaine, pratique quotidienne soutenue par une solide motivation. Apprendre

des connaissances scolaires requiert systématiquement des efforts et donc de la motivation [4]. Il n'y a pas plus de raisons aujourd'hui qu'hier de croire au mythe de l'autodidaxie (les autodidactes sont des gens exceptionnels). Le génie du métier d'enseignant réside d'abord dans cette capacité à faire se questionner un élève, lui faire prendre conscience de son manque de connaissance. De la bibliothèque d'Alexandrie à Wikipédia, les ressources n'ont jamais résolu le moindre problème d'enseignement. Elles ont toujours été et resteront probablement des outils. À l'enseignant de susciter le questionnement et de créer le scénario pédagogique.

Le numérique est bien plus que cela, heureusement. Je vais aborder maintenant les deux aspects qui me semblent les plus passionnants.

S'adapter au monde qui change ?

Dans la société des médias et de l'information, nous sommes vraisemblablement arrivés à un tel fossé que les pratiques médiatiques et informationnelles des enfants et des adolescents ne sont plus suffisantes pour que de futurs citoyens soient capables de comprendre leur

environnement et d'y agir. L'école, à travers notamment l'éducation aux médias et à l'information, se donne maintenant comme mission de contribuer à la formation des futurs citoyens de la société de l'information. Par exemple, dans un monde d'abondance de l'information, l'école pense aujourd'hui que l'évaluation de la qualité des sources doit faire partie de la formation des élèves. Classiquement, quand vous lisez une revue sérieuse comme *Sciences humaines*, vous vous dites : « La rédactrice en chef a fait son travail, je lui fais confiance, cet article a été écrit par quelqu'un qu'elle juge compétent. » Si vous ne pensez pas cela, vous ne lisez pas *Sciences humaines*. Mais pour Wikipédia ? Dans une enquête récente auprès de 840 jeunes de 11 à 25 ans, Gilles Sahun a constaté que la même personne peut juger Wikipédia assez peu fiable et en être une utilisatrice régulière [5]. Plus encore, une même personne peut douter de la fiabilité de la source quand c'est pour un travail scolaire et ne pas s'en préoccuper quand c'est pour un usage personnel. Ce résultat montre bien, il me semble, l'enjeu de l'évaluation de la qualité des sources, qui doit devenir une des compétences informationnelles de base de tout futur citoyen.

Nous sommes donc en train de vivre une période paradoxale où il y a plus d'ordinateurs à la maison qu'à l'école, mais où l'école doit former les futurs citoyens d'une société où les ordinateurs (et les informations qu'ils contiennent, les tâches qu'ils permettent de réaliser) seront partout.

Les technologies éducatives

Ce tour d'horizon du numérique à l'école se termine avec les technologies éducatives, c'est-à-dire les outils qui ont été conçus spécifiquement pour les apprentissages scolaires. Par exemple, il existe un type d'outil informatique très simple depuis plus de quarante ans : l'exerciceur. Il s'agit de proposer une série d'exercices, et, en fonction de la réponse donnée par l'élève,

d'envoyer un message, contenant une information souvent rudimentaire (correct, incorrect, erreur de calcul, etc.). Ce type d'outil basique correspond bien à une fonction pédagogique : l'entraînement. Il ne sert pas à grand-chose d'autre : on ne peut pas l'utiliser pour découvrir une connaissance nouvelle, ni pour comprendre quelque chose. On peut simplement s'entraîner, renforcer ses savoir-faire. Par rapport aux mêmes exercices sur papier, l'exerciceur informatique présente de grands avantages : la correction est immédiate, le stock d'exercices souvent inépuisable, on n'a pas besoin d'un enseignant pour compléter la correction (enseignant dont certains élèves redoutent le jugement, alors qu'aucun n'élève ne semble craindre le jugement d'un ordinateur).

Il existe de nombreuses autres catégories de technologies éducatives : hypermédias, micromondes, plates-formes d'apprentissage collaboratif, tuteurs intelligents, jeux sérieux, etc. Un des plus gros succès dans ce domaine est le micromonde Cabri-géomètre. Un micromonde est simplement une boîte à outils informatiques (outils géométriques pour Cabri-géomètre [3]). L'élève peut manipuler ces outils pour fabriquer des figures, leur faire subir des changements et observer les effets de ces changements. C'est l'enseignant qui construit un scénario pédagogique, c'est-à-dire une série de tâches à réaliser par les élèves dans le but de leur faire apprendre une connais-

sance nouvelle, par exemple leur faire découvrir telle propriété de telle figure. Si Cabri-géomètre a un tel succès, c'est peut-être parce qu'il est compatible avec différentes façons d'enseigner, dans différents contextes, à différentes classes : le fait de laisser à l'enseignant la responsabilité de concevoir le scénario pédagogique offre une plus grande possibilité d'être intégré.

Le numérique, un effet de mode ?

Si la révolution du numérique à l'école semble tellement lente à mettre en œuvre, c'est essentiellement pour des raisons importantes, profondes, bref, pédagogiques. On n'innove pas à l'école par peur de paraître ringard. Depuis le début du xx^e siècle, du cinéma aux jeux sérieux, en passant par la télévision et les MO5 du plan informatique pour tous, beaucoup de nouvelles technologies n'ont pas tenu leurs promesses éducatives. À chaque fois, on a cru pouvoir moderniser l'école grâce aux nouvelles technologies. Je crois qu'il est temps d'admettre que ce n'est pas une bonne façon de poser le problème. L'école a sans doute besoin d'être plus efficace et plus juste. Quand nous saurons comment faire cela, alors nous saurons en quoi les façons d'apprendre, d'enseigner et d'organiser l'école doivent être modifiées, alors seulement nous pourrions savoir quelle contribution telle technologie, nouvelle ou ancienne, peut apporter à cette amélioration. Dans l'attente, nous sommes condamnés à innover un peu au hasard, en essayant quelque chose dans l'espoir que ça marchera, et en nous préparant à être déçus.

Au cours des trente dernières années d'innovations un peu au hasard, nous avons appris beaucoup de choses. Nous avons appris que les conditions d'intégration des nouvelles technologies à l'école dépendaient de leur utilité, de leur simplicité et de leur compatibilité avec ce qui se passe dans la classe. Nous avons appris que leur utilité résidait essen-

tiellement dans leur effet positif sur la motivation, l'engagement, le plaisir des élèves ; sur la richesse et la complexité des contenus que l'on peut aborder ; sur l'interactivité et la possibilité de personnaliser l'apprentissage pour un élève singulier. Mais nous avons appris que ces plus-values en termes d'utilité s'obtenaient souvent au détriment de la simplicité. Nous avons dû admettre que les évaluations proposées par un ordinateur sont souvent rudimentaires, mais qu'elles offrent la possibilité de mieux suivre l'activité d'un élève, d'augmenter le nombre d'évaluations et de favoriser l'autoévaluation. Nous avons enfin à peu près compris les apports des différents types d'images et de textes, ainsi que de la simulation, à la compréhension ; nous avons compris l'intérêt de proposer des supports nouveaux qui parviennent parfois à détourner certains élèves de leurs difficultés scolaires, ainsi que le grand intérêt de disposer de médias adaptables à des handicaps sensoriels, physiques et peut-être, un jour, mentaux. ■

► Références bibliographiques

[1] YATES (F. A.), *L'Art de la mémoire*, Gallimard, coll. « Bibliothèque des histoires », 1975

[2] ROUSSEL (S.), RIEUSSEC (A.), NESPOULOUS (J.-L.) et TRICOT (A.), « Des baladeurs MP3 en classe d'allemand : l'effet de l'autorégulation matérielle de l'écoute sur la compréhension auditive en langue seconde », *Alsic* (revue numérique), vol. XI, n° 2, 2008. En ligne :

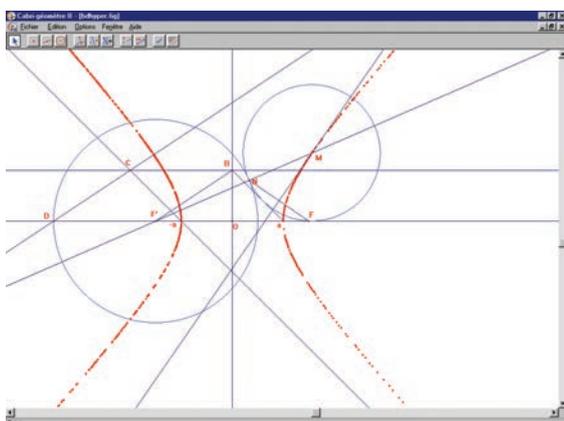
<http://alsic.revues.org/413>

[3] MAYER (R. E.), *Multimedia Learning*, Cambridge University Press, 2009

[4] LEAHY (W.), SWELLER (J.) « Cognitive load theory, modality of presentation and the transient information effect », *Applied Cognitive Psychology*, vol. XXV, n° 6, nov.-déc. 2011

SWELLER (J.), AYRES (P.), KALYUGA (S.), *Cognitive Load Theory*, Springer, 2011

[5] SAHUT (G.), MOTHE (J.), JEUNIER (B.) et TRICOT (A.), « Les étudiants face aux incertitudes de l'intelligence collective : enquête sur les opinions et connaissances informationnelles à propos de Wikipédia », journée ISCC/WEUSC, 2013



3 Une figure avec le logiciel Cabri-géomètre