

Claire Bélisle
Ingénieure de recherche CNRS
en sciences humaines et sociales



Synergies Sud-Est européen n°3 - 2011 pp. 35-51

Si l'objectif principal et ultime de l'éducation est d'apprendre à chaque être humain à penser, alors l'éducation est aujourd'hui particulièrement interpellée par le développement des technologies numériques de l'information et de la communication. Présentes dans la plupart des objets courants, et au cœur de l'économie, de l'industrie et des communications, les technologies numériques permettent non seulement des interconnexions généralisées, mais amplifient sans commune mesure les capacités humaines pour comprendre le monde et le transformer. L'école traditionnelle, telle que l'ont connue les enseignants actuels, pourrait bien être un objet en voie de disparition, tout comme l'ordinateur de bureau. Non, il ne s'agit pas de la fin des institutions éducatives, mais de la prise de conscience qu'une nouvelle révolution de la connaissance est en cours avec l'informatique mobile, virtuelle et invisible. Car penser, comme parler, s'apprend dans un contexte socio-économique et culturel spécifique qui contribue largement à façonner les modes de penser, les croyances et les représentations.

Comment apprend-on à penser dans une société dite de l'information et de la connaissance ? Que devient penser quand des outils informatiques, devenus incontournables dans toutes les sciences, fournissent des visions abstraites permettant de comprendre et piloter l'ensemble des systèmes complexes qui peuplent la vie quotidienne ? Que devient penser lorsque l'on lit en diagonale sur des écrans, en activant des hyperliens et que l'on fait confiance à des réseaux sociaux pour s'informer, et que l'on préfère regarder une vidéo plutôt que lire un long rapport textuel ? Ce sont là quelques unes des questions sous-jacentes à la réflexion proposée ici sur apprendre et enseigner dans un monde numérique. Tout effort pour comprendre les relations entre les technologies numériques et l'éducation, et plus particulièrement l'apprentissage, ne peut qu'être bénéfique pour le devenir des apprenants et des enseignants, étant donné l'amplitude et la vitesse des changements en cours.

Aussi, il importe de commencer par préciser ce qu'est ce monde qui devient numérique. Puis un premier cadrage portera sur les relations entre technologie et éducation, et notamment le rôle que l'on assigne à la technologie dans les changements éducatifs. Pour accepter ou promouvoir le changement, il faut

être introduit dans une vision de l'avenir qui fait sens, avoir conscience des défis à relever, et participer à l'élaboration de nouveaux horizons. Trois défis concernent particulièrement aujourd'hui les enseignants et les apprenants : le défi d'un nouveau rapport au savoir, le défi des méta-compétences à développer et le défi d'une construction identitaire devenue beaucoup plus problématique.

1. Dans un monde numérique

Avant d'explorer les rapports entre outils numériques et éducation, il convient de revenir sur ce qu'est un monde numérique. Basé sur un développement sans précédent de technologies permettant la numérisation de toute information, et sur l'utilisation de « méthodes de calcul et de transport insensibles à la nature et au contenu de l'information », caractérisé « par un taux d'innovation exceptionnel, avec un impact social tout aussi exceptionnel » (Berry, 2008), le monde numérique se déploie dans une société de plus en plus organisée par l'information et la connaissance. Dans cette société, l'usage et la maîtrise des technologies numériques non seulement donnent accès à des quantités prodigieuses d'informations, mais constituent aussi la source d'une production phénoménale de connaissances tout en fournissant des moyens de gestion et de sélection pour naviguer dans des univers virtuels. C'est en prenant la mesure des changements sociaux et culturels qui se profilent sous l'appellation société de l'information et de la connaissance qu'on peut le mieux apprécier les nouvelles perspectives qui s'ouvrent pour le système éducatif. De nombreuses analyses ont déjà suffisamment mis en évidence l'accès direct généralisé à l'information¹, l'apparente absence d'intermédiaires², la circulation amplifiée de l'information dans une société en réseau³, et la dérive économiste et utilitaire de la connaissance⁴. Trois autres aspects de ce monde numérique seront abordés ici : la diversité des sources de production d'informations, la place centrale de l'information dans le travail et l'évolution des valeurs sociales et culturelles dans la société.

Une société de l'information est une société où l'information est produite avec une diversité croissante des sources. Au fur et à mesure que la vie quotidienne devient une vaste transaction d'informations et que les entreprises développent des outils de gestion des connaissances et des bases de données, il devient de plus en plus évident que les écoles et les universités n'ont plus la main mise exclusive sur la diffusion de l'information et l'accès à la connaissance. Une société de l'information, c'est non seulement une société qui se nourrit d'information, mais c'est surtout une société qui sait produire en masse des connaissances. Manuel Castells, sociologue des réseaux, notait très pertinemment : « Ce qui distingue l'actuelle révolution technologique, ce n'est pas le rôle majeur du savoir et de l'information, mais l'application de ceux-ci aux procédés de création des connaissances en une boucle de rétroaction cumulative entre l'innovation et ses utilisations pratiques. Pour la première fois dans l'histoire, l'esprit humain est une force de production directe et pas simplement un élément décisif du système de production » (Castells, 2002) L'entrée dans la société de la connaissance ouvre en fait à de tout autres horizons.

L'information professionnelle, organisationnelle, technologique, quand ce n'est pas scientifique, est d'abord générée par des entreprises⁵ ; elle est produite par les médias, comme la télévision, la presse, la radio, le cinéma, mais aussi par le web avec la publication en ligne par des institutions, groupes et personnes : numérisation massive des mémoires patrimoniales, sites commerciaux, sites personnels, sites collaboratifs. Or, cette information produite n'est pas d'abord et uniquement alphanumérique, elle est multimédia : la musique, la parole, l'image fixe et animée ont souvent plus de place et d'importance que le texte ou les nombres. C'est là une condition radicalement nouvelle qui a des conséquences sur le rapport à l'information dans le cadre éducatif.

Deuxièmement une société de l'information, c'est une société où travailler, c'est d'abord gérer de l'information, de façon symbolique, virtuelle et réelle. L'information devient la matière première des entreprises et la base de l'économie. Dans une telle société, l'interaction avec le réel passe de plus en plus par le traitement d'une couche d'information. On peut parler de « déréalisation du monde réel ». Pour accéder à quelque chose, il faut d'abord gérer de l'information, à travers des interfaces qui donnent accès à d'autres informations, ce qui oblige à connaître les fonctions accessibles, à lire les modes d'emploi, de composition, de fonctionnement pour accéder à des sites et à des documents dans lesquels il va falloir se repérer, chercher et choisir.

Une société de l'information, c'est aussi une société où le travail avec l'information passe par un dispositif technologique. Deux instruments logiciels occupent actuellement une place prépondérante dans le rapport à l'information, les bases de données et les moteurs de recherche. Ces derniers ouvrent à une circulation dans l'information, à partir de tris aveugles pour l'utilisateur et en fonction d'algorithmes non maîtrisés par lui. Les informations font de plus en plus l'objet d'un formatage sous forme de bases de données, et d'une mise à disposition sans commune mesure avec celle dont dispose le système éducatif.

Aussi, ce qui est nouveau, ce n'est pas que la quantité d'information produite dépasse les capacités de traitement du cerveau humain, car c'est là « une caractéristique intrinsèque de l'évolution de l'Homme et de son rapport à la connaissance » (Jdey, 2010). Si le problème de la gestion de grandes quantités d'information est bien réel, il n'est pas récent. Par contre, des ordinateurs, capables de traiter avec de puissants algorithmes de grandes quantités de données, offrent de nouvelles possibilités d'exploration et de découvertes : repérer des tendances économiques, étudier la propagation d'une épidémie dans une population, identifier des évolutions dans des pratiques sociales, générer les images de phénomènes dont on n'avait qu'une représentation abstraite, ... La nouveauté dans un monde numérique est qu'aujourd'hui le travail est puissamment instrumenté.

Troisièmement, une société de l'information est une société où les changements dans la production d'information s'accompagnent de changements sociaux profonds, ce qui se traduit par une évolution des valeurs sous-jacentes aux comportements. Un chercheur finlandais, Tuomi (2005) parle de « changements tectoniques » : selon lui, on n'a pas idée des transformations et des sauts

qualitatifs que vont produire ces nouvelles sources d'informations. Il s'avère que les changements de la société d'information ne sont pas que des changements dans l'information, ils constituent aussi des changements sociaux décisifs.

Les politiques de développement technologique accompagnent les nouvelles politiques économiques et sociales et aident à repenser la société. Avec l'accès généralisé aux informations par le web, c'est le rôle encyclopédique des enseignants qui devient obsolète. Non seulement de nouveaux équilibres de pouvoirs sont en cours d'émergence dans la presse, dans l'économie, dans la formation, et dans la famille, mais ces équilibres privilégient d'abord l'échange, la pertinence, la flexibilité, l'ouverture plutôt que l'autorité, la validité, la permanence et les fondements. Ces évolutions ne peuvent être prises en compte par le système éducatif sans repenser profondément ce qu'est enseigner et apprendre aujourd'hui et sans une réélaboration conjointe avec les parents et les élèves du projet éducatif.

2. Enseigner et apprendre aujourd'hui

Dans un monde qui devient numérique, la question de l'intégration des technologies de l'information et de la communication (TIC) dans l'éducation se pose tout autrement. La place centrale de la production de la connaissance dans la société d'aujourd'hui bouscule complètement le système éducatif dans sa mission de transmission. On attend de moins en moins des enseignants qu'ils donnent accès à l'information, car cet accès est largement fourni par ailleurs, tout en échappant au système éducatif. Or cette réalité peine à s'imposer aux responsables et aux politiques quand ils demandent aux enseignants d'intégrer les outils numériques dans leurs pratiques éducatives. Sans formation spécifique des enseignants, sans changement dans les buts de transmission assignés à l'éducation, sans prise en compte des évolutions culturelles et sociales, le système éducatif fait difficilement face aux exigences de formation et de développement des nouvelles générations.

Depuis le début du XX^e siècle, chaque technologie semble avoir suscité méfiance et résistance en générant son lot de promesses et de visions messianiques pour l'éducation. Le marketing du « potentiel révolutionnaire » des technologies numériques n'est-il qu'un ultime avatar ? Car il est vrai qu'aujourd'hui encore la grande majorité des salles de classes primaires, secondaires ou universitaires n'ont intégré que la technologie de l'imprimerie, malgré les assauts de la photographie, de la radio, du cinéma, de la télévision, de l'ordinateur et maintenant des technologies mobiles. La France a ainsi connu, pour la seule informatique, toute une série de déploiements technologiques, depuis le plan informatique du gouvernement Fabius en 1985, qui devait permettre d'équiper de micro-ordinateurs les écoles, les collèges et les lycées, initier les 11 millions d'élèves à l'outil informatique et soutenir l'industrie française, jusqu'au programme pluriannuel « Campus numériques » qui à partir des années 2000 va œuvrer à faire entrer les universités françaises dans le monde numérique. S'il s'est toujours trouvé des pionniers pour tenter la découverte, le système éducatif a souvent opposé aux projets ministériels d'équipement technologique des discours alarmistes et réactionnaires dévalorisant systématiquement les réseaux et le développement de l'informatique.

De nombreux chercheurs ont par ailleurs dressé le bilan impitoyable des promesses non abouties de ces révolutions instaurées par des technologies chaque fois labellisées « nouvelles ». Évoquant cette « succession de rendez-vous manqués » qu'a été l'introduction des technologies à l'école, Geneviève Jacquinot (1985) revient sur une « obstination toujours d'actualité » : « Je pense avoir gardé dans ma pratique enseignante par rapport à la conception et à l'utilisation des audiovisuels, (...) le même souci de ne pas céder à l'illusion d'une fausse nécessité, le désir d'y voir clair dans ce que l'on a appelé successivement « la pédagogie audio-visuelle » puis « la technologie éducative » puis, plus récemment « les applications pédagogiques des nouvelles technologies d'information et de communication », bref, de ce qui n'est trop souvent qu'un ensemble de pratiques et de techniques hétérogènes, non étayées par une approche théorique éclairée et éclairante. Sous-jacente à ces prises de position se pose la lancinante question de l'intérêt d'interposer des technologies entre les enseignants et les apprenants.

La question est récurrente : pourquoi des technologies en éducation ? Car l'intégration d'appareils et de supports pose des problèmes de logistique non négligeables pour des personnels non-techniciens que sont les enseignants. Les réponses apportées - pour innover, pour moderniser l'école, pour intéresser les élèves, pour les préparer au monde du travail, pour améliorer les résultats scolaires, pour un enseignement plus efficace - sont souvent peu convaincantes, notamment pour des enseignants qui attendent des preuves. Introduire des technologies numériques simplement pour innover, pour changer, n'est pas de nature à motiver suffisamment les enseignants, même si cela apparaît comme un moyen pour faire face à un ennui qui commence aujourd'hui à poser sérieusement question, un ennui massif et grandissant chez les élèves dans les systèmes scolaires de façon générale, car il ne se constate plus simplement chez les élèves dits mauvais, mais aussi chez les bons élèves. L'innovation en elle-même peut déplacer le problème, mais n'apparaît pas être une réponse suffisante, adéquate, ou pertinente.

Une première visée va accompagner et parfois parasiter l'introduction des technologies dans l'éducation, celle de la nécessité de démontrer leur efficacité supérieure aux pratiques existantes. Cette question va faire couler beaucoup d'encre et occuper de nombreux chercheurs qui vont vouloir vérifier expérimentalement les « effets » positifs des technologies dans l'éducation. Or les preuves de la plus grande efficacité de l'enseignement ou de l'apprentissage avec la technologie sont loin d'être concluantes⁶. Les résultats des recherches permettent de reconnaître des avantages quant à de nouvelles formes de pratiques et activités éducatives, de nouveaux modes de représentation des connaissances, avec une facilitation de l'implication et de la participation des apprenants. Cependant l'inclusion de ces technologies dans les pratiques éducatives ne permet pas de conclure à des avantages quant aux résultats obtenus par les évaluations normatives habituelles. De nombreux enseignants seraient prêts à utiliser des supports technologiques pour développer la créativité et transformer l'apprentissage, à condition que cela améliore les notes de fin d'année des apprenants. Comme il n'est pas démontré que l'usage de tels supports se traduise par un progrès dans les rendements scolaires, ces enseignants préfèrent remettre à plus tard la prise en main de ces technologies.

Une deuxième approche pose la maîtrise de ces technologies comme étant indispensable « pour préparer les jeunes à trouver leur place dans une société de l'information ». Les outils de demain intégreront tous des technologies numériques. Maîtriser les technologies de l'information et de la communication serait donc un premier pas dans l'adaptation à la société de l'information. Mais les enseignants qui travaillent déjà avec ces outils, et aident les jeunes à se les approprier, ont bien compris qu'il ne s'agit pas que d'une question de maîtrise d'outils, outils d'ailleurs en constante évolution. La tâche globale du système éducatif est d'abord d'apprendre à maîtriser l'information et à construire des connaissances. De nombreux enseignants considèrent que ces outils concernent d'abord les filières qui préparent aux nouveaux métiers et ne comprennent pas pourquoi certains technophiles s'obstinent à penser que c'est tout le système éducatif qui doit s'équiper et se transformer ? Et si oui, pour faire quoi ?

Ce n'est pas la première fois dans l'histoire de l'éducation que de telles prédictions sur le potentiel transformateur de la technologie s'avèrent non vérifiables, sinon erronées. Sous-jacente aux débats récurrents sur les révolutions technologiques se trouve la question du déterminisme technologique. Si la technologie n'est pas la cause des changements sociaux, comme l'ont bien établi les sociologues, son développement n'est jamais indépendant des sociétés humaines dans lesquelles il s'effectue. Car toute technologie a des effets non négligeables pour les sociétés humaines qui les mettent en œuvre. S'il est capital « de ne pas en rester à la seule prouesse technique et de déplacer le regard vers les enjeux humains, culturels, sociaux et politiques de ce monde en construction » (Compiègne, 2011), il est non moins évident qu'il ne s'agit pas simplement de changements dont la cause serait la seule technologie numérique. Si puissantes que soient ces technologiques, elles ne peuvent se substituer à l'action des agents éducatifs, action indispensable pour qu'adviennent des changements dans le monde de l'éducation.

Surtout l'intégration de la seule technologie dans les classes ne change pas l'horizon pédagogique assigné à l'éducation. Souvent les décideurs croient que l'usage de la technologie va apporter le changement, le renouvellement, la « solution miracle ». Ils attendent d'un enseignant qu'il réfléchisse spontanément à son activité avec les technologies et que cela va entraîner les changements souhaités, comme si l'innovation et l'évolution étaient inhérentes aux technologies de l'information et de la communication. Au-delà des pressions économiques et politiques par les industries et les responsables ministériels, le système éducatif doit s'approprier les technologies de façon à ce qu'elles deviennent réellement des appuis pour l'innovation pédagogique et le renforcement des capacités des enseignants et des apprenants. Aussi avant d'aborder les défis à rencontrer, il convient de mieux préciser ce qu'est enseigner et ce qu'est apprendre.

Enseigner dans un monde numérique

Alors que le monde devient numérique, enseigner se transforme en devenant une pratique plus explicite dont les fondements sont à repenser. Déjà en 1998, Jacques Tardif, dans un ouvrage remarquable sur l'intégration des nouvelles

technologies de l'information en pédagogie posait le problème de la visée centrale de l'acte pédagogique : enseigner ou apprendre. Il déclarait d'emblée que c'était la logique complexe de « l'apprentissage signifiant » qui devait commander la logique de l'enseignement, et non l'inverse, car selon lui, « l'inversion de ces logiques constitue le grand facteur des maux de l'école ». Hélas, on ne peut dire qu'il ait été entendu, car c'est bien toujours à partir de l'enseignement que s'organise le travail scolaire ou universitaire. Tardif reprenait pourtant une idée évidente depuis des décennies pour nombre de pédagogues. C'est tout l'intérêt de son ouvrage de montrer la profonde transformation - « la rupture paradigmatique » - des pratiques éducatives que suppose le passage vers une prise en compte de l'apprentissage comme noyau central de la pratique éducative.

Bien qu'il y ait peu de théories spécifiques de l'enseignement dans la littérature ayant trait à la pédagogie, à l'éducation ou à la formation, en comparaison avec le très grand nombre de théories de l'apprentissage, il y a de nombreux modèles de l'enseignement. Or, ces modèles reposent sur un ensemble de croyances et de connaissances de base concernant l'activité professionnelle d'enseignement, mais cet ensemble est rarement explicité. Les enseignants ont souvent l'impression qu'ils travaillent intuitivement en prenant en compte le contexte le plus immédiat possible - école, salle de classe, aspects sociaux, politiques, économiques - mais des études plus approfondies de ces pratiques ont montré qu'il y a un ensemble bien spécifique de croyances sous-jacentes qui expliquent le pattern global des différentes pratiques d'enseignement. Il s'avère que les transformations qu'amène la société de l'information obligent à revoir les fondements qui sous-tendent ces pratiques éducatives.

Les croyances sur lesquelles les enseignants fondent leur pratique et les différentes théories auxquelles ils se réfèrent leur viennent de leurs origines socioprofessionnelles, de leurs expériences personnelles et au fur et à mesure de leur enracinement académique. Qu'il en ait conscience ou pas, tout enseignant s'appuie sur des croyances, théories et idées qui lui fournissent une certaine compréhension de ce qu'est enseigner, ce qu'est apprendre, le cas échéant, du fonctionnement spécifique de sa discipline, de la place des émotions dans l'apprentissage, du rôle des relations interpersonnelles qu'il établit avec ses élèves, ses collègues et les autres protagonistes de sa situation professionnelle. Cet ensemble de connaissances et croyances lui permet d'organiser au mieux son action pédagogique, souvent enracinée dans une conception plutôt traditionnelle de l'enseignement. Le modèle dominant en est le cours magistral, ou modèle transmissif, auquel est peut-être venu s'adjoindre un modèle plus prescriptif, comportant une adaptation pédagogique (instructional design), à partir de principes de bonne conception des cours, de séquences structurées, de différentes activités d'apprentissage et d'évaluation fiable et objective. Cette dernière démarche est mise en œuvre en France principalement dans le cadre de la didactique.

C'est au cours des années 70 et 80 que s'est progressivement imposée l'idée, appuyée sur les travaux, entre autres, de Piaget et Bruner, que « les apprenants ne sont pas des réceptacles passifs de l'information mais qu'au

contraire, ils construisent activement leurs connaissances et leurs compétences par interaction avec l'environnement et réorganisation de leurs structures mentales. » (De Corte, 2010) Or ce « virage paradigmatique » est loin d'être accepté chez les enseignants aujourd'hui et encore moins chez les décideurs et les différentes parties prenantes de l'éducation.

Apprendre dans un monde numérique

Dans la mesure où une société se construit sur l'information et la connaissance, et que celles-ci sont en constante évolution, l'apprentissage tout au long de la vie s'impose. En conséquence, les institutions éducatives sont appelées à être de plus en plus confrontées à des publics hétérogènes, avec des besoins diversifiés et des demandes de compétences plus en plus spécifiques. Il devient indispensable de penser les différentes conceptions de d'apprentissage qui sont constamment activées selon les différents contextes et les cursus de formation. De plus, l'introduction de technologies médiatrices oblige à une plus grande rigueur dans la mise en œuvre, et notamment à expliciter les étapes successives des processus pédagogiques.

Apprendre est une activité complexe que différentes théories ont tenté de cerner. Alors qu'il y a accord sur une définition large de ce qu'est apprendre, compris généralement comme l'acquisition de connaissances, de compétences, d'habiletés et d'attitudes qui produisent des changements durables dans les « patterns » du comportement, dans les structures cognitives ou dans l'identité personnelle, « comment se produit l'apprentissage » est toujours une question controversée.

Comment apprendre advient-il ? Plusieurs écoles de pensée ont développé des théories de l'apprentissage, c'est-à-dire des explications cohérentes et systématiques de 'comment apprendre advient', certaines ayant été plus particulièrement associées avec les technologies éducatives basées sur l'ordinateur. C'est d'abord une conception behavioriste (Watson and Skinner) de l'éducation, avec le paradigme stimulus-réponse (S-R), qui a dominé, mais qui s'est révélée trop limitée. Avec le développement de l'informatique, c'est une deuxième approche, dite théorie computationnelle de l'apprentissage (le cognitivisme d'Ausubel et de Gagné) qui a imposé une conception de l'apprentissage comme traitement d'information. Apprendre, c'est acquérir de l'information et de nouvelles représentations. L'apprenant traite l'information, la relie à ses connaissances, schémas et scripts existants. Apprendre, c'est construire de nouvelles représentations mentales symboliques codées dans l'esprit. Les stratégies d'enseignement vont organiser l'instruction avec des supports technologiques afin de faire un usage optimal des processus d'encodage visuel, graphique, sonore, en prenant en compte les limites et les spécificités de la mémoire humaine. Là aussi, la non prise en compte du sujet dans l'acte d'apprendre va s'avérer intenable.

Une troisième approche, dite constructiviste, s'est graduellement imposée au cours des dernières décennies dans l'ensemble de l'Europe, en mettant l'accent sur le travail de l'apprenant. Avec la théorie constructiviste (le paradigme du

développement cognitif de Piaget et de Bruner), on entre dans la complexité cognitive et une approche de l'apprentissage offrant une compréhension autrement plus articulée de ce qu'est la construction des connaissances. Apprendre, ce n'est pas emmagasiner des informations, mais c'est entrer dans le difficile chemin de l'interprétation. « Les apprenants sont ainsi considérés comme des constructeurs de sens ou, pour l'exprimer autrement, la métaphore de l'acquisition de savoirs est remplacée par celle de la construction des savoirs » (De Corte, 2010). La connaissance n'est pas une accumulation de faits et de notions, mais est d'abord un processus social. Toute connaissance résulte à la fois de processus de transmission et de processus de construction. Sont transmis le vocabulaire, la langue, des idées, des repères historiques, culturels, etc., Sont construits la vision, les perspectives, la vue d'ensemble, la signification, le sens, les fondements. Les enseignants en font l'expérience quand ils enseignent, mais aussi quand ils apprennent. L'enseignement est ici centré sur la résolution active de problèmes et sur les connexions entre faits et expérience personnelle.

Avec l'évolution actuelle des connaissances en neurosciences, il apparaît de plus en plus qu'apprendre est d'abord un processus social, expérientiel, affectif et cognitif : c'est la théorie socioculturelle de l'apprentissage. Apprendre est ici un processus de changement par lequel un sujet se transforme et produit une conduite adaptée à ces changements internes et aux sollicitations externes. Ces théories humanistes de l'apprentissage, très axées sur les valeurs, centrées sur le développement personnel, sont la base d'un développement de l'apprenant comme acteur et auteur de son propre devenir par le biais d'interactions sociales. Les apprenants ont besoin de consolider leurs capacités et d'avoir le contrôle sur le processus d'apprentissage qui se déroule dans un groupe, l'enseignant étant un facilitateur (Rogers), de réflexion critique (Schön), de conscientisation (Freire) et d'apprentissage transformateur (Mezirow). Ici l'apprentissage en réseau trouve toute sa raison d'être, et les enseignants font appel aux applications collaboratives pour mettre en œuvre l'approche « communauté de pratique » (Wenger).

3. Des défis incontournables pour l'éducation

Pour accepter ou promouvoir le changement, il faut avoir conscience des défis à relever, être introduits dans une vision de l'avenir qui fait sens, participer à l'élaboration de nouveaux horizons. Ceux-ci font aujourd'hui cruellement défaut en éducation, alors qu'une véritable révolution culturelle est en route. Bien que le paradigme éducatif dominant soit encore largement celui de la transmission simple tel que la stigmatisait Tardif (1998) - « Je vais te dire quelque chose, tu me le rediras et je t'attribuerai une note », il devient impératif de comprendre ce que peut être l'éducation aujourd'hui. De profondes transformations économiques, sociales et culturelles en cours prenant appui sur les technologies numériques obligent à repenser les fondements, les perspectives et l'horizon même de l'éducation. Les médias numériques, en tant qu'ils organisent la circulation des informations et des connaissances, font désormais partie de toute conception de ce qu'est apprendre et enseigner.

Il est donc capital de mobiliser les acteurs (apprenants, enseignants, famille et responsables administratifs et politiques) pour développer des connaissances, croyances, valeurs et fondements permettant de face aux nouveaux défis du monde numérique. Trois défis concernant particulièrement aujourd'hui le monde éducatif sont présentés : le défi d'un nouveau rapport au savoir, le défi des méta-compétences à développer et le défi d'une construction identitaire devenue plus problématique.

Le défi d'un nouveau rapport au savoir

Les nouvelles générations ont clairement tendance à se désintéresser ou à mettre en question la vision cohérente et dominante de la connaissance que promeut traditionnellement le système éducatif. Au sein d'un monde de contrôle systématique et institutionnel, elles accordent beaucoup d'importance aux interstices ouverts par l'interactivité des médias numériques et ont acquis l'habitude de piloter elles-mêmes leur interaction avec les contenus et les outils. Cela les a conduits à une « dévalorisation » des formes traditionnelles de l'information et de la connaissance.

Les changements socioculturels observés dans le rapport à l'information, aux savoirs et aux connaissances participent de ce que Marcel Gauchet a appelé le désenchantement⁷. Il y a désenchantement de l'information au sens où l'information n'est plus la valeur suprême de référence, n'est plus ce gage d'objectivité et d'universalité qu'elle a pu représenter. L'information, on le sait aujourd'hui, est toujours située dans une stratégie de communication. Il n'y a pas d'information « objective » en soi, les mots-clés sont toujours tributaires du positionnement social, économique, politique et épistémologique du journaliste, de l'écrivain, du communicant. Si l'idéal éthique d'une certaine « objectivité » des faits existe toujours chez certains observateurs et auteurs, les interactions des internautes avec l'information en ligne permettent d'accéder facilement à de multiples points de vue, amenant ainsi une nécessaire relativisation et contextualisation de l'information. Peut-être est-ce vis-à-vis des savoirs disciplinaires que le désenchantement est le plus fort, car les savoirs scolaires semblent ouvrir de moins en moins de portes dans un monde numérique, ils n'ouvrent pas les portes de ce qui est adulé aujourd'hui, la réussite économique, médiatique, sportive ou politique. Surtout ils n'ouvrent pas les portes de l'approche « systémique » indispensable pour traiter les problèmes et situations que présentent les technologies numériques. Le passage du papier au numérique s'accompagne aussi d'un changement de rapport à l'information. Le développement de l'interaction directe avec l'information n'est plus à démontrer. Or l'activité scolaire s'organise habituellement autour de l'enseignement et de la transmission des connaissances. Les professeurs sont sélectionnés à partir de leur maîtrise des connaissances disciplinaires et passent une partie importante de leur temps avec les élèves à leur présenter des contenus, des savoirs, des connaissances selon différents niveaux de complexité. Or ce qui change avec le numérique et le développement de l'accès généralisé à l'information par la technologie, c'est la possibilité de disposer de plus en plus soit de présentation en ligne de ces contenus, soit d'accès direct aux sources. Les élèves ont conscience

de pouvoir, par eux-mêmes, trouver plus rapidement les informations qui les intéressent.

Le support papier a imposé au cours du temps un texte stabilisé et permanent, une mise en page facilitant le parcours oculaire et la lecture silencieuse, une orthographe fixe et des garanties éditoriales. Le support numérique suscite aujourd'hui le développement de documents hybrides, une convergence multimédia, une orthographe phonétique (les messages SMS), la publication sans éditeur, le texte évolutif (avec mise à jour). Surtout, alors que la recherche documentaire dans les supports papier se situe habituellement à l'intérieur du paradigme disciplinaire de la connaissance, le support numérique met en œuvre un nouveau paradigme de la connaissance, privilégiant l'approche personnalisée, l'indexation finalisée et l'offre contextualisée, et s'appuyant sur l'interactivité, l'édition dynamique et les réseaux sociaux. Le repérage dans l'espace sémantique devient plus important que la construction en profondeur des significations.

Par rapport au savoir, on entend ici « l'ensemble (organisé) des relations qu'un sujet entretient avec tout ce qui relève de l'apprendre » (Charlot, 1997). L'insistance est ici sur le rapport au savoir en tant qu'ensemble de relations et non pas une simple accumulation de contenus conceptuels. Le rapport au savoir, c'est donc le sujet lui-même, en tant qu'il doit apprendre, s'approprier le monde, se construire. Alors que depuis la Renaissance jusqu'au XIX^e siècle, la pensée moderne va progressivement imposer une conception positive ou réaliste de la connaissance comme représentation fidèle de la réalité, et comme l'état le plus avancé de la connaissance, on sait aujourd'hui, avec les travaux, entre autres, d'Heinz von Foerster, de Jean Piaget, d'Éric von Glazesfeld, d'Herbert A. Simon et d'Edgar Morin, que « l'intelligence (...) organise le monde en s'organisant elle-même » (Piaget, 1937). Bien que les premiers textes qui élaborent ce nouveau statut aient plus d'un quart de siècle, celui de Piaget, *Logique et Connaissance* a été publié en 1967, ce passage de la centration sur les contenus de connaissance à la prise en compte des sujets connaissant n'a pas encore réellement eu lieu dans les programmes scolaires. Ce à quoi invite le constructivisme, c'est à reconstruire l'organisation du système des sciences, « non plus par l'affection a priori d'un objet positif et d'une méthode déductive, mais par les formes et les styles des processus de transformation réciproque d'expérience en science : à la lettre, des prises de conscience » (Le Moigne, 1994, 1995).

On peut mettre en parallèle ce changement du rapport aux savoirs dans lequel nous introduit le constructivisme avec le changement du rapport au savoir qui se manifeste dans l'approche utilitaire et fonctionnelle de l'information des jeunes, autant enseignants qu'étudiants. Les contenus - savoirs ou connaissances - intéressent dans la mesure où ils sont nécessaires pour préparer un exposé, produire un dossier, obtenir un diplôme, réussir un examen, ou acquérir une compétence, linguistique par exemple.

La lecture en ligne va donner accès non seulement à de grandes quantités de textes, mais surtout à des textes qui ne seront pas, pour la plupart, organisés selon une approche disciplinaire. Les catégories disciplinaires sont tributaires d'une culture, de cadres de pensée communs à un ensemble socioculturel.

Sorti de ce contexte, l'utilisateur-lecteur a donc la tâche de comprendre à la fois ce qu'il est en train de lire tout en identifiant le type d'information avec laquelle il est en cours d'interaction. On peut parler de démarche réflexive métacognitive au sens où une attention supplémentaire devra être accordée au document pour se repérer. Parce qu'habituellement la formation scolaire était toujours inscrite dans une approche disciplinaire, matérialisée par le nom du cours, le titre du manuel, la spécialité du professeur, ou même le matériel de la classe, toutes les activités se déroulaient sans qu'il soit nécessaire d'explicitier l'ancrage disciplinaire. De plus en plus aujourd'hui, et notamment dans l'univers numérique, le repérage explicite des catégories, présupposés et croyances qui permettent de penser du point de vue d'une discipline, devient un passage obligé dans l'interaction avec l'information sur support numérique.

Le défi des méta-compétences

Très à l'aise pour communiquer et se distraire avec les technologies numériques, les nouvelles générations auront à maîtriser d'abord des compétences qui sont de l'ordre de la pensée réflexive et critique en interaction avec des outils technologiques sémantiques et cognitifs, que l'école et l'université actuelles sont bien incapables de leur fournir. Devant la complexité grandissante des savoirs et leur accès majoritairement extérieur au contexte scolaire ou universitaire, apprendre à penser prend une coloration spécifique : en plus de la maîtrise des processus cognitifs de base, le développement de la métacognition s'impose. Enseigner dans un monde numérique va se traduire de plus en plus par une mise en œuvre réflexive, pouvant identifier et nommer les objectifs poursuivis, les processus qui organisent l'enseignement et ceux sollicités chez les apprenants pour qu'un apprentissage ait lieu.

Aujourd'hui, l'apprenant peut avoir déjà utilisé des outils permettant la navigation dynamique, intégrant des automatismes, facilitant et accélérant les démarches d'accès. Il peut être familier avec des outils autorisant une sélection basée sur une indexation sémantique et non seulement par mots-clés, des modalités innovantes de navigation, par icônes, par mots-clés, par menus déroulants, par carte sémantique personnalisée, une synthèse textuelle et visuelle, etc. Ce qui fait largement défaut à ce nouveau type d'apprenant, ce sont des méthodes, des appareils critiques, des compétences métacognitives pour interagir pertinemment avec cette information. « Développer une intelligence qui construise et invente », transmettre « des connaissances par re-production d'expérience », ce sont les directions de l'approche constructiviste. Il s'agit de mettre en œuvre une théorie de la connaissance construite sur l'expérience du sujet connaissant, qui est un sujet symbolisant (construisant des systèmes de symboles, ou « modélisant ») (Le Moigne, 1991). En effet, dans l'apprentissage tout au long de la vie qui devient la norme, le développement des intérêts personnels, d'une autorégulation de ses stratégies d'apprentissage et d'une efficacité devient indispensable pour la réussite. Parmi les caractéristiques d'un apprentissage permettant d'aider les élèves à acquérir la compétence d'adaptation, les plus importantes sont un apprentissage constructif, autorégulé, situé et collaboratif.

Les processus cognitifs de base sont les premiers à maîtriser. Prendre conscience, par exemple, que nous fonctionnons avec des représentations peut être très libérant pour des jeunes : comprendre qu'ils pensent avec des systèmes de représentations, trouver les racines de ces systèmes, réaliser que leurs systèmes de représentations ne sont pas la réalité et que leur vis-à-vis a peut-être des systèmes de représentations relativement différents des leurs, et mesurer que ces systèmes de représentations peuvent évoluer, qu'ils vont s'enrichir au cours de la vie. Cela est d'autant plus important que s'imposent de plus en plus dans l'univers numérique des modes multimédia de représentation du réel.

Les processus métacognitifs sont particulièrement sollicités par les nouveaux contextes d'interaction avec l'information. Ces processus ne sont pas innés, mais doivent être développés pour être disponibles au cours de l'activité de pensée : des processus de prise de conscience, de contrôle, de pilotage, d'interaction avec l'information, de production créatrice, de transfert, de contextualisation. Par exemple, il y a de multiples façons de lire, et l'internet diversifie encore les modes de lecture en invitant, avec les hyperliens, soit à lire en diagonale, soit à lire en profondeur, tout en faisant en permanence des sélections. Ces nouvelles modalités de lecture ne donne pas le même type de connaissances que la lecture continue d'un roman ou la lecture annotée d'un essai politique, ou encore la lecture approfondie d'un texte de sociologie par exemple. Aussi, à la pensée créative s'ajoutent les processus de pensée critique : identifier ce avec quoi j'interagis, évaluer, porter un jugement par rapport à la pertinence, par rapport au problème posé, par rapport à l'intérêt de cette information pour la recherche ? Développer une pensée critique est un long processus, que l'on doit mettre en œuvre dès les premiers apprentissages, et que l'on mettra toute une vie à construire.

Ce sont ces différents processus qui sont l'horizon du rapport avec l'information. On doit apprendre ces processus en intégrant les outils d'organisation de la connaissance qu'utilise la société aujourd'hui, par exemple des bases de données et des moteurs de recherche mais on pourrait aussi parler des outils d'analyse sémantique, des outils de traduction, des outils de synthétisation qui sont tous des outils qui ne produisent jamais un travail définitif, fini, qui sont des aides à la pensée humaine. Alors que les TICs pouvaient être vues d'un point de vue fonctionnel il y a quelques décennies, on constate aujourd'hui que les technologies de communication et la connaissance sont liées au développement de l'intelligence humaine, qu'elles sont des aides cognitives amplificatrices et que leur usage amène à des modifications dans le fonctionnement cognitif, au niveau de la mémorisation, de l'organisation mentale, de la schématisation, etc.

Le défi de la construction identitaire devenue problématique

Une des principales épreuves de l'adolescence est la construction identitaire. Chaque jeune prend conscience plus ou moins fortement et plus ou moins rapidement qu'il a à se construire comme personne, soit en continuité avec les valeurs, rôles, choix sociaux, croyances et fondements que sa famille lui propose, soit en réaction pour se ressourcer auprès d'un ou plusieurs groupes de pairs, ou auprès d'autres modèles que lui fournit la société, soit en cherchant à

composer avec ces différentes sources. De nombreux chercheurs se sont penchés sur cette construction identitaire sous l'emprise du web des réseaux sociaux, en partant de l'hypothèse que « les interfaces numériques changent le regard porté sur soi, sur l'Autre et sur le monde » (Georges, 2009). Il en ressort que s'il y a bien une influence sur la construction identitaire, celle-ci est davantage sous la pression de l'activité, de la quantification des relations, « la part des relations médiatisées dans la construction de la sociabilité quotidienne » ne cessant en effet de croître (Baillencourt et alii, 2007).

La formation de l'intelligence par l'éducation n'est qu'une des dimensions de la construction de soi à laquelle chacun travaille. L'importance de la dimension affective dans l'activité de pensée est de plus en plus mise en évidence par les neurosciences et les psychologues. Aussi n'est-il pas étonnant que les jeunes explorent ces nouvelles modalités interpersonnelles de construction de soi avec le monde numérique. Ils tentent aujourd'hui de se construire à travers leur appartenance à des réseaux virtuels, avec une liberté de parole quasi totale, s'émancipant ainsi d'une société fragmentée et incertaine, tout en lui demandant plus que jamais de les reconnaître et de les confirmer dans leur identité personnelle et sociale.

Les moyens d'expression numériques facilitent une prise de parole rapide, spontanée, permanente, sans contraintes de distanciation. Les jeunes ont ainsi la possibilité de rendre public, de faire partager, de faire exister leur voix. Ils se publient et s'exposent pour se faire reconnaître et confirmer dans la conscience qu'ils ont d'eux-mêmes. « La publicisation de certaines facettes de soi, intimes ou privées, se justifie à l'évidence par la recherche de marques approbatives susceptibles de permettre à ceux qui s'exposent de se rapporter positivement à leur subjectivité (une estime subjective de soi) » (Granjon & Denouël, 2010).

Dans les sociétés actuelles, cette construction se fait sur fond de « globalisation, de fin de l'état providence, d'un accroissement de la mobilité sociale, d'une plus grande flexibilité de l'emploi » (Buckingham, 2008) et d'une plus grande instabilité dans les relations personnelles. Des questions émergent quant à la nature évolutive et diversifiée de l'identité ou des identités et aux moyens dont chacun dispose pour construire son identité ou ses identités. Les médias numériques, parce qu'ils sont plus facilement et davantage pris en main par les jeunes, contribuent à une contraction, quand ce n'est une crispation de l'autorité adulte dans la société. Ainsi que l'affirme Buckingham (2008), « nous devons prendre en compte comment ces médias fournissent aux jeunes des ressources symboliques pour construire ou exprimer leurs propres identités, et, dans certains cas, pour échapper ou résister frontalement à l'autorité adulte ». La construction de l'identité individuelle s'organise ainsi par des appartenances virtuelles à des réseaux sociaux en ligne, appartenances qui se négocient et se gèrent de façon évolutive.

Alors que se développe ce nouvel espace identitaire échappant largement à l'école et à l'université, des voix de plus en plus nombreuses insistent sur l'importance de la dimension affective et motivationnelle dans l'apprentissage. Il apparaît de plus en plus essentiel que les enseignants aient compris comment les systèmes cognitifs et motivationnels interagissent au cours des apprentissages.

L'enseignant « doit être conscient des croyances motivationnelles de ses élèves et sensible à leurs émotions, car cette information peut éclairer la conception du processus d'apprentissage. Son comportement et des pratiques d'enseignement et d'évaluation déclenchent des émotions et des croyances motivationnelles particulières chez les élèves, ce qui n'est pas sans incidence sur la qualité de l'apprentissage en cours » (Boekaerts, 2010).

C'est aux enseignants à apprendre aux élèves à gérer leurs croyances et leurs émotions et à leur faire acquérir des stratégies de régulation motivationnelle et émotionnelle leur permettant de se développer en autonomie et en expertise. Car « l'émotion et la cognition sont inextricablement liées dans le cerveau. Les expériences émotionnelles sculptent l'architecture du cerveau en développement (...). Un stimulus déclenche une réponse coordonnée de divers réseaux pour produire une expérience d'apprentissage. On peut, pour plus de commodité, décomposer cette expérience en éléments cognitifs ou émotionnels, mais la distinction entre les deux est toute théorique car ils sont solidaires et inséparables dans le cerveau » (Hinton & Fischer, 2010)

Ainsi, alors que les processus de la construction identitaire se modifient avec l'usage des réseaux, il apparaît que c'est à une reconfiguration de l'espace relationnel et professionnel que sont invités les enseignants. Non seulement ils sont tenus de garantir la qualité des savoirs et connaissances que les apprenants doivent s'approprier, mais on attend d'eux qu'ils le fassent en prenant en compte les connaissances sur les modes de fonctionnement psychique et cognitif, que le monde numérique refuse de séparer et que l'usage des outils multimédia du web 2.0 engage simultanément.

Conclusion

En naviguant sur Internet, les nouvelles générations apprennent à exister dans des réseaux sociaux, à s'exprimer par des messages écrits ou filmés, à tenir des rôles dans des jeux interactifs tout en maîtrisant un ensemble d'habiletés techniques. Certains s'y vivent comme des innovateurs impulsant le changement social. Dans le même temps, le système éducatif continue à les soumettre à un contrôle systématique et institutionnel de la part d'adultes nombreux à décrier l'univers d'Internet et à vouloir en protéger la jeunesse. Alors que non seulement les enseignants ont à repenser leur positionnement professionnel, en se recentrant sur les processus d'apprentissage, mais ils ont aussi à le faire en prenant en compte l'univers du web 2.0 qui leur est en grande partie étranger. La peur et la panique de beaucoup d'enseignants sont peut-être légitimes mais elles n'aident en aucune façon à comprendre le monde des réseaux et des rapports d'autorité changeants, dans lequel les jeunes peuvent se révéler à la fois innovateurs et acteurs sociaux au plein sens du terme.

Être enseignant aujourd'hui nécessite de revenir sur les fondements. Relever les défis éducatifs du monde numérique exige que soit repéré et pensé un ensemble de changements décisifs et des thématiques nouvelles : la complexification de l'expérience du réel qui peut être physique, mais aussi virtuelle ou à distance, fictionnelle, numérique, médiatisée ; la complexification de la représentation

du réel : langagière, conceptuelle, visuelle, sonore, graphique, numérique, multimédia... ; la recomposition en cours des autorités intellectuelles, morales, civiques et éthiques ; et enfin l'évolution des structures et organisations sociales, telle la famille, le quartier, les réseaux, la carrière, le travail, et surtout l'école et la formation. Il est temps de dépasser la dichotomie qu'Illich (1971) avait si bien dénoncée : « Prisonnier de l'idéologie scolaire l'être humain renonce à la responsabilité de sa propre croissance et par cette abdication l'école le conduit à une sorte de suicide intellectuel ». C'est cette responsabilité individuelle de l'apprenant de son propre développement personnel et social qu'il s'agit d'instaurer avec les enseignants pour rendre possible un processus consensuel et efficient d'apprentissage tout au long de la vie.

Bibliographie

De Baillencourt, Th., Beauvisage, Th., Smoreda, Z. 2007. « La Communication interpersonnelle face à la multiplication des technologies de contact ». Paris : *Réseaux*, n° 145-146.

Berry, G. 2010. « Une révolution permanente ». *TDC (Textes et Documents pour la Classe)*, n° 997, 1^{er} juin 2010. En ligne : <http://www.epi.asso.fr/revue/articles/a1009h.htm>

Boekaerts, M. 2010. Motivation et émotion : deux piliers de l'apprentissage en classe, Chap. 4. In : *Comment apprend-on ? La recherche au service de la pratique*, édité par Hanna Dumont, David Istance et Francisco Benavides. Paris : éditions OCDE.

Buckingham, David. 2005. *Schooling the digital generation. Popular culture, new media and the future of education*. London : Institute of Education, University of London.

Buckingham, D. Introducing Identity. In : *Youth, Identity, and Digital Media*. Edited by David Buckingham. The John D. and Catherine T. MacArthur Foundation Series on Digital Media and Learning. Cambridge, MA: The MIT Press, 2008. 1-24.

Castells, M. 2002. *La Galaxie Internet*. Paris : Fayard.

Chaptal, A. 2003. *L'efficacité des technologies éducatives dans l'enseignement scolaire. Analyse critique des approches française et américaine*. Paris : L'Harmattan.

Charlot, B. 1997. *Du Rapport au Savoir. Éléments pour une théorie*. Paris : Anthropos.

Compiègne, I. 2011. *La société numérique en questions(s)*. Paris : Sciences Humaines Éditions 2011, collection « La Petite Bibliothèque de Sciences Humaines ».

De Corte, Erik. 2010. Les conceptions de l'apprentissage au fil du temps. In : *Comment apprend-on ? La recherche au service de la pratique*, édité par Hanna Dumont, David Istance et Francisco Benavides. Paris : OCDE, pp. 39-72.

Georges, Fanny. 2009. « Représentation de soi et identité numérique. Une approche sémiotique et quantitative de l'emprise culturelle du web 2.0 ». Paris : *Réseaux*, n° 154.

Granjon, F., Denouël, J. 2010. « Exposition de soi et reconnaissance de *singularités subjectives* sur les sites de réseaux sociaux ». *Sociologie*, n° 1, vol. 1. Paris : PUF, pp. 25-43.

Hinton, C., Fischer, K. W. 2010. Perspective développementale et biologique de l'apprentissage, Chap. 5. In : *Comment apprend-on ? La recherche au service de la pratique*, édité par Hanna Dumont, David Istance et Francisco Benavides. Paris : éditions OCDE.

Illich, I. 1971. *Une société sans école*. Paris : éditions du Seuil, traduction de *Deschooling society*. New York : Harper & Row.

Jacquinet, G. 1985. *L'école devant les écrans*. Paris : éditions ESF.

Jdey, A. 2010. « Infobésité : arrêtez avec ce non-sens ». Blog *Demain la veille*, 29 août, 2010. De <http://www.demainlaveille.fr/2010/08/29/infobesite-arretez-avec-ce-non-sens>

Le Moigne, J-L. 1991. Sur les fondements épistémologiques de la science de la cognition : contribution de la systémique aux constructivismes. In : *Systémique & Cognition*, par E. Andreevski et coll., collection « Afcet Systèmes ». Paris : Dunod.

1994. *Le constructivisme*, Tome 1 : *Des fondements* ; Tome 2 : *Des épistémologies*, collection « Communication et complexité ». Paris : ESF éditeur.

Les épistémologies constructivistes, 1995. Collection « Que Sais-je ? ». Paris : PUF.

Piaget, J. 1937. *La construction du réel chez l'enfant*. Neuchatel : Delachaux et Niestlé.

Tuomi, I. 2005. *Le futur de l'apprentissage dans la société de la connaissance : des changements perturbateurs pour l'Europe d'ici à 2020. The Future of Learning in the Knowledge Society: Disruptive Changes for Europe by 2020*. Document préalable préparé pour la DG JCR/IPTS and DG EAC. Bruxelles : Commission Européenne.

Notes

¹ Par exemple, l'ouvrage d'Aigrain, P. (2005), *Cause commune - L'information entre bien commun et propriété*, Paris, Fayard.

² Par exemple, l'ouvrage de Mounier, P. (2002), *Les maîtres du réseau. Les enjeux politiques d'Internet*, Paris, La Découverte, collection « Cahiers libres ».

³ Par exemple, l'ouvrage de Castells, M. (1996) *The Rise of the Network Society, The Information Age: Economy, Society and Culture*, Vol. 1, Oxford, Blackwell Publishers ; traduction française, *La société en réseaux. L'ère de l'information* Tome 1, Paris, Fayard, édition 2001.

⁴ Par exemple, l'ouvrage de Citton, Y., (2010), *L'avenir des Humanités. Économie de la connaissance ou cultures de l'interprétation ?*, Paris, La Découverte.

⁵ Par exemple, Samsung®, un grand conglomérat coréen, travaillant notamment dans l'électronique, disposait en janvier 2011 de quarante mille chercheurs dans son unité de recherche, soit trois fois plus que l'ensemble des chercheurs du CNRS (Centre national de la recherche scientifique) français.

⁶ Voir en particulier *The ICT Impact Report. A review of studies of ICT impact on schools in Europe*, par Anja Balanskat, Roger Blamire et Stella Kefala, Rapport de l'European Schoolnet, Bruxelles, 2006. En ligne http://ec.europa.eu/education/pdf/doc254_en.pdf. Voir aussi OCDE (2010), *Comment apprend-on ? La recherche au service de la pratique*, Paris, Éditions OCDE ; voir particulièrement le chapitre 8, « Apprentissage et technologie », par Richard E. Mayer. De <http://dx.doi.org/10.1787/9789264086944-fr>

⁷ Gaucher (1985) a repris cette expression de Max Weber, chez qui elle une acception strictement définie : « l'élimination de la magie en tant que technique de salut ».