

Josianne Basque

Télé-université, CANADA

jbasque@teluq.quebec.ca



©Auteur(s). Cette œuvre, disponible à http://ritpu.ca/IMG/pdf/ritpu_0201_basque-2.pdf, est mise à disposition selon les termes de la licence Creative Commons Attribution - Pas de Modification 2.5 Canada : <http://creativecommons.org/licences/by-nd/2.5/ca/deed.fr>

Réflexion pédagogique

Résumé

Dans cet article, nous tentons de démontrer que la définition des technologies de l'information et de la communication (TIC) utilisées à des fins pédagogiques dépasse la définition classique des « médias d'apprentissage », auxquels elles sont souvent assimilées. Après une analyse de chacune des trois composantes du concept de TIC (technologies, information, communication), nous proposons une définition permettant d'en clarifier ses frontières. Nous analysons ensuite en quoi ce concept se rapproche ou se dissocie de différentes interprétations du concept de média d'apprentissage que l'on retrouve dans la littérature. En conclusion, nous constatons, en nous appuyant sur les résultats de diverses enquêtes menées auprès de professeurs d'universités, que les usages des TIC actuellement les plus répandus en pédagogie universitaire reflètent une conception encore limitée du média d'apprentissage.

Abstract

In this article, we set out to demonstrate that the definition of information and communication technologies (ICTs) used in educational contexts surpasses the classic definition of “learning media” to which they are so often relegated. After analyzing each of the three constituent elements of ICTs (information, communication, technology), we propose a definition aimed at clarifying its boundaries. We then analyze how the concept approaches or distances itself from the various interpretations of “learning media” found in the literature. In closing, we observe—supported by the findings from various investigations conducted with university professors—that the current most common use of ICTs in university teaching reflects an even more limited concept of learning media.

Introduction

C'est dans les années 1960 que le terme *technologies* a commencé à se répandre dans le champ éducatif pour désigner les appareils et instruments utilisés à des fins d'enseignement¹. Avant ce moment, l'expression *médias d'apprentissage* (ou *d'enseignement*) était d'usage plus courant. De nos jours, on fait souvent précéder cette dernière expression du qualificatif « nouveaux » pour faire référence à ce que d'autres appellent les TICE (*technologies de l'information et de la communication pour l'enseignement* ou *l'éducation*) ou encore les NTE (*nouvelles technologies d'enseignement*). La notion de média d'apprentissage a cependant évolué depuis l'introduction des TIC (technologies de l'information et de la communication) en pédagogie. Le pédagogue non averti risque d'attribuer aux TICE les mêmes fonctions que celles attribuées traditionnellement aux « anciens » médias d'apprentissage. Dans ce texte, nous tentons donc d'identifier en quoi les TICE ont redéfini la notion de média d'apprentissage et de montrer, au moyen de résultats d'enquêtes menées auprès de professeurs d'universités, que les usages les plus répandus des TIC

en pédagogie universitaire reflètent une conception encore limitée de la notion de média d'apprentissage.

Pour ce faire, nous nous attardons, en premier lieu, à la définition du concept de TIC, en examinant chacun des concepts inclus dans cette expression, soit le concept de *technologie*, celui d'*information* et celui de *communication*, pour aboutir, en deuxième partie, à une proposition de définition synthèse des TIC. En troisième lieu, nous présenterons quatre interprétations du concept de média d'apprentissage et nous verrons en quoi les TIC se rapprochent et se dissocient de chacune d'elles. En conclusion, nous rapportons quelques résultats d'enquêtes menées auprès de professeurs d'universités nous permettant de penser que nombre d'entre eux utilisent les TIC en pédagogie selon une vision encore relativement limitée du média d'apprentissage.

1. Dissection de l'expression « TIC »

Pour délimiter l'univers des technologies de l'information et de la communication, nous nous attardons à chacun des concepts qui composent cette expression. Chaque terme comporte sa part d'ambiguïté et est utilisé dans une grande variété de sens selon les domaines, et même à l'intérieur d'un même domaine, selon différents cadres théoriques, sans compter que la signification des termes évolue avec le temps. Cela rend très difficile la tâche d'en énoncer une définition générale qui soit satisfaisante. Dans les lignes qui suivent, nous nous contentons de faire les remarques qui nous semblent les plus éclairantes pour notre essai de définition des TIC.

1.1 Concept de technologie

La technologie existe depuis que l'homme a commencé à utiliser et à concevoir des outils pour découper, chasser, cuisiner,

se déplacer, dessiner, etc. Mais le terme *technologie* ne date, lui, que de quelque 250 ans. Il vient du grec *tekhnélogia* qui signifie traité ou dissertation sur un art (*tekhné* signifie « métier, procédé » et *logos* signifie « discours, étude »). Aussi, dans son sens général – du moins, lorsqu'il est employé au singulier –, le terme *technologie* est défini comme l'étude des techniques (Grand dictionnaire terminologique, <http://w3.granddictionnaire.com>, « technologie » – technique), alors que la *technique* désigne l'« ensemble de procédés méthodiques, fondés sur des connaissances scientifiques, employés à la production » (Robert, 2000, p. 2483). Le terme *technologie* est apparu en Angleterre au 17^e siècle. Il signifiait alors « une discussion sur les arts appliqués »; graduellement, ces arts devinrent eux-mêmes l'objet de la dénomination (*Encyclopædia Britannica Online*, <http://www.britannica.com>, « technology »).

À partir du début du 20^e siècle, le terme *technologie* renvoie non seulement aux savoirs, principes, procédés et méthodes de conception et de production des objets et des systèmes, mais également aux objets et systèmes eux-mêmes. Les définitions suivantes, certaines associées à des domaines spécialisés, confirment cette tendance :

Domaine technique.– « Ensemble des faits et des principes servant à atteindre un objectif pratique. Science appliquée. Étude des outils et des techniques. » (Grand dictionnaire terminologique, <http://w3.granddictionnaire.com>, « technologie » – technique)

Domaine de la gestion.– « Ensemble de savoirs et de pratiques, fondé sur des principes scientifiques, dans un domaine technique; étude des outils, des techniques et des procédés industriels. » (Grand dictionnaire terminologique, <http://w3.granddictionnaire.com>, « technologie » – gestion).

Domaine de l'éducation.– « Domaine de savoirs et d'activités permettant de concevoir et de réaliser des objets et des systèmes. » (Legendre, 1993, p. 1335)

“We define technology as tools in a general sense, including machines, but also including such intellectual tools as computer languages and contemporary analytical and mathematical techniques. That is, we define technology as the organization of knowledge for the achievement of practical purposes.” (Mesthene, 1970, p. 25)

On note, par ailleurs, que, dans le domaine des sciences humaines, la technologie est souvent définie par son but : celui de permettre à l'homme d'avoir une maîtrise plus grande sur son environnement physique :

“Technology encompasses all those forms of knowledge and technique which account for man's growing mastery over his physical environment and for his increasing ability to achieve human goals.” (Rosenberg, 1971, p. 543)

“[...] organisation of activities designed to assist human adaptation to, participation in and utilisation of the environment. [...] it has an objective character. It concerns the manipulation and use of the external world, of the acts, the objects and the processes in the environment. [...] it applies to a standardised and repeatable sequence of actions with the appropriate instruments [...]” (Braham, 1973, pp. 71-72)

En informatique, le terme *technologie* est plutôt utilisé pour désigner l'ensemble des techniques dans ce domaine : « Ensemble des techniques ayant trait à la nature des composants des différents organes d'un ordinateur et de ses périphériques »

(Grand dictionnaire terminologique, <http://w3.granddictionnaire.com>, « technologie » – informatique). Il semble bien que c'est cette dernière définition qui est généralement attribuée à l'acronyme TIC dans son usage le plus courant, bien que *Le Nouveau Petit Robert* qualifie d'anglicisme le sens « technique moderne et complexe » donné au terme *technologie*.

1.2 Concept d'information

Le terme *information* vient du latin et date de 1274. Dans son sens usuel, le mot désigne des « renseignements sur quelqu'un ou quelque chose » (Robert, 2000, p. 1314). Le terme est aussi employé, à partir du début du 20^e siècle, dans le domaine du journalisme et des médias de masse, pour faire référence à l'« action d'informer l'opinion sur la vie publique, les événements récents » (Robert, 2000, p. 1314). Ce n'est évidemment pas les significations que nous donnons au terme *information* dans l'expression « technologies de l'information et de la communication ». Ce n'est qu'au moment de l'émergence de la science du traitement de l'information, dans les années 1950, que le terme *information* a pris le sens que nous lui donnons ici : « Élément ou système pouvant être transmis par un signal ou une combinaison de signaux [...] appartenant à un répertoire fini » (Robert, 2000, p. 1315).

Une information comporte une signification pour un récepteur, ce qui n'est pas le cas d'une *donnée*, terme souvent confondu avec celui d'*information*. Une donnée est une « représentation conventionnelle d'une information [...] sous une forme [analogique ou digitale] permettant d'en faire le traitement automatique » (Robert, 2000, p. 759). Par exemple, l'expression « 10,99 » constitue une donnée. Sans contexte, elle ne veut rien dire. Si, par contre, elle apparaît au milieu d'une liste de prix, elle devient alors une *information*, car il est maintenant possible de l'inter-

préter. Ainsi, en informatique, une information est une donnée mise en contexte, alors qu'une donnée est une information convertie dans un format digital afin d'en permettre l'emmagasinage, le traitement et la transmission.

Un autre terme souvent confondu avec le terme *information* dans le langage courant est celui de *connaissance*. Du point de vue de la science cognitive, une information ne peut devenir *connaissance* sans une participation active d'un sujet humain, qui interprète la signification de cette information et l'intègre au sein d'un réseau organisé de connaissances dans son propre système cognitif. Une connaissance suppose donc obligatoirement une construction mentale du sujet. Paquette, Ricciardi-Rigault, de la Teja et Paquin (1997) la définissent comme « une information assimilée par une entité cognitive et intégrée par cette dernière à son système cognitif dans un contexte et dans un usage » (p. 90). En ce sens, ces auteurs font remarquer que le rôle fondamental d'un apprenant est précisément de transformer des informations en connaissances. Pour revenir à notre exemple précédent, nous pourrions dire que lorsqu'un individu met en relation l'information « 10,99 \$ » avec d'autres informations qu'il détient sur divers objets qui coûtent ce prix, sur le processus de détermination des prix des objets, sur des règles de calcul, sur des principes de comptabilité et d'économie, etc., nous pouvons parler de *connaissance*. Une connaissance fait référence à des informations organisées et reliées entre elles selon certains principes. Notons toutefois que, depuis quelques années, une *connaissance* n'est plus attribuée uniquement à un sujet humain. Une entreprise peut aussi posséder des connaissances. Dans ce contexte, le terme *connaissance* prend le sens restreint de *possession* de l'information ou, du moins, celui d'habileté à la localiser rapidement.

Selon cette perspective, la connaissance est une information rendue accessible à son utilisateur, l'information pouvant se trouver dans un cerveau, dans un dictionnaire, dans un rapport produit à l'aide d'une base de données, dans le système d'information d'une entreprise, etc.

En anglais, le terme *connaissance* est généralement traduit par *knowledge*. En français, le terme *savoir* est également et parfois employé comme synonyme de *connaissance*. Bien que, selon certains auteurs, le savoir soit plutôt un ensemble de connaissances sur un sujet donné, généralement acquises grâce à l'étude et l'expérience (Legendre, 1993; Office québécois de la langue française, 2004), les deux termes (*connaissance* et *savoir*) sont plus souvent utilisés indistinctement². Le Conseil supérieur de l'éducation du Québec, dans son rapport annuel 1999-2000 sur l'état et les besoins de l'éducation, nous rappelle à ce sujet qu'« il est abusif d'utiliser *savoir* et *information* comme synonymes de ce que nous offrent les technologies de l'information et de la communication » (Conseil supérieur de l'éducation, 2001, p. 42). Les promesses d'« accès au savoir » par l'usage des TIC nécessitent donc d'être nuancées. Le simple accès à l'information ne conduit pas nécessairement à la connaissance.

En conclusion, retenons qu'en termes informatiques, une *information* est un message pouvant être colligé, analysé, synthétisé et transmis sous forme de données (Legendre, 1993, p. 716). Lorsque nous parlons de technologies de l'information, nous faisons donc référence à l'ensemble des matériels, logiciels et services utilisés pour la collecte, le traitement et la transmission de l'information. Les sciences cognitives nous invitent, par ailleurs, à ne pas confondre *information* et *connaissance* : pour devenir connaissance, un effort mental et actif de construction de connexions signifiantes entre l'infor-

mation et un ensemble d'autres informations doit nécessairement être fourni par un sujet humain.

1.3 Concept de communication

De nombreux chercheurs dans des domaines variés (sociologie, communication, psychiatrie, informatique, anthropologie, éducation, cybernétique, etc.) font référence au concept de communication, mais lui donnent une définition très différente. Le terme *communication* date de 1365 et vient du mot latin *communicatio*. Il signifie, dans son acception courante, « établir une relation avec quelqu'un ou quelque chose » (Robert, 2000, p. 468). Dans un sens plus étroit, le mot désigne un processus par lequel des signaux sont échangés entre des êtres vivants, comme le soulignent bien les définitions suivantes :

« Processus par lequel un être vivant transmet, à l'aide de différents signaux, un message ou une information à un autre être vivant qui reçoit l'information ou le message et le décode. » (Grand dictionnaire terminologique, <http://w3.granddictionnaire.com>, « communication » – généralité)

“Communication is the exchange of meanings between individuals through a common system of symbols.” (*Encyclopædia Britannica Online*, <http://www.britannica.com>, « communication »)

“A process by which information is exchanged between individuals through a common system of symbols, signs, or behavior.” (*Merriam Webster Dictionary*, cité dans *Encyclopædia Britannica Online*, <http://www.britannica.com>, « communication »)

« Échange d'informations entre deux correspondants par l'intermédiaire d'un canal de transmission. » (Legendre, 1993, p. 216)

Cependant, du point de vue de l'informatique, une communication peut tout aussi bien s'établir entre des équipements informatiques et entre des logiciels, par modem, par réseau, par bus ou par interface logicielle (Grand dictionnaire terminologique, <http://w3.granddictionnaire.com>, « communication » – informatique). Un système de communication est donc un système capable de transférer de l'information de personne à personne, de machine à machine ou de machine à personne :

“The system usually consists of a collection of individual communication networks, transmission systems, relay stations, tributary stations, and terminal equipment capable of interconnection and interoperation so as to form an integrated whole. These individual components must serve a common purpose, be technically compatible, employ common procedures, respond to some form of control, and generally operate in unison.” (Weik, 1989, cité dans *Free On-Line Dictionary of Computing*, <http://www.foldoc.org>, « communication systems »)

Claude E. Shannon, ingénieur dans les laboratoires de la compagnie Bell, proposa en 1948 une théorie mathématique de la communication – appelée *théorie de l'information* – qui allait révolutionner la science de la communication. Shannon s'attarde au problème *technique* de la transmission d'un message. Pour lui, une information peut être considérée comme une quantité physique, comme la masse ou l'énergie. Il estime que la signification d'un message n'est pas une variable pertinente pour concevoir un système de communication efficace. Cette vision de la communication s'inscrivait alors en rupture avec la conception courante de la communication, selon laquelle la sémantique jouait un rôle essentiel. En 1949, Shannon et Weaver proposent un modèle

de la communication, formulé avec une approche moins mathématique et plus accessible. Ce modèle, qui constitue un jalon marquant de l'histoire de la science de la communication, présente les principales composantes suivantes :

- La *source du message* est l'entité qui produit et qui émet le message. Il peut s'agir d'une personne, d'un animal, d'un ordinateur ou d'un autre objet inanimé.
- Le message est transmis à l'*encodeur*, c'est-à-dire à l'entité qui a pour tâche de convertir le message en signaux physiques codés. Ce peut être un téléphone ou un microphone avec leurs composants électroniques, un clavier d'ordinateur, etc.
- Le *canal de transmission* est le médium qui transporte le message codé. Il peut prendre la forme de câbles optiques, de l'air, de l'espace, etc.
- Le *bruit* est tout ce qui peut interférer avec le message au moment où il passe dans le canal.
- Le *décodeur* est l'entité qui convertit le signal sous une forme que le *récepteur* peut comprendre. Ce dernier est l'entité (être vivant ou objet) qui reçoit le message.

Shannon s'est surtout intéressé à l'encodeur, au canal, au bruit et au décodeur. Il a proposé, par exemple, une formule mathématique permettant de déterminer la capacité de tout canal de communication à optimiser le ratio signal/bruit. Il a anticipé, en quelque sorte, la possibilité d'une transmission sans erreur pour les télécommunications, l'internet et les communications par satellite. Il a aussi démontré que la quantité d'informations transmise par un signal n'était pas directement liée à la taille du message. La notion de *rétroaction* est absente du modèle original de Shannon et Weaver (1949); ce modèle convient bien

à des communications dites « de masse », comme la radiophonie ou la télévision. Mais qu'en est-il des communications où le récepteur émet à son tour un message et prend la place de l'émetteur, comme dans le cas d'une conversation téléphonique ou d'une communication par courrier électronique? Aujourd'hui, on ne peut plus parler de communication sans avoir recours à cette notion, où il y a interchangeabilité des rôles entre les deux pôles de l'activité de communication, où le récepteur prend la place de l'émetteur pour transmettre un nouveau message. Une boucle de rétroaction a donc été ajoutée au modèle original de Shannon et Weaver.

La télématique (contraction des mots *télécommunication* et *informatique*) et les applications informatiques dites *interactives* ont permis de faire un pas de plus dans cette direction. Le récepteur peut participer encore plus activement à la production de sens dans l'activité de communication. Lorsque l'émetteur est un système informatique, comme dans la communication homme-machine, l'utilisateur peut recevoir des messages de plus en plus complexes et différenciés en réaction à ses interventions. L'ordinateur a aujourd'hui la capacité de transmettre des données numérisées de diverses natures (texte, son, image, vidéo) par la voie des réseaux de télécommunications de plus en plus sophistiqués. Au cours des dernières années, cette révolution a donné lieu à un réseau étendu d'échanges dynamiques entre une multitude de personnes, et ce, sans contrainte d'espace et de temps : un nouveau monde virtuel a été créé. Le concept de *communication* est maintenant indissociable de ceux de *rétroaction*, d'*interactivité* et de *collaboration* (Hazzan, 1999). Les définitions de la communication centrées sur l'unique fonction de transmission d'un message sont définitivement choses du passé.

2. Définition synthèse des TIC

En nous appuyant sur ce tour d'horizon de chacun des concepts de l'expression « technologies de l'information et de la communication », nous pouvons maintenant tenter de formuler une définition synthèse des TIC. Commençons par rappeler les éléments qui doivent faire partie de la définition.

Premièrement, nous devons mentionner que cette expression renvoie à un ensemble de *technologies* et préciser lesquelles. Il appert qu'il s'agit de technologies fondées sur l'informatique, la microélectronique, les télécommunications (notamment les réseaux), le multimédia et l'audiovisuel. Certains semblent encore croire que les TIC se limitent à la technologie de l'Internet. Notre analyse nous a montré que ce n'est pas le cas. Les TIC incluent tout autant, par exemple, les bornes interactives, les multimédias diffusés sur cédérom, la robotique, la vidéoconférence et la réalité virtuelle. Cela représente un ensemble assez étendu de machines, de logiciels et de services de toutes sortes.

Deuxièmement, la plupart des définitions des TIC soulignent et insistent sur la *convergence* de ces technologies, de sorte qu'une même technologie peut servir à plusieurs applications. On parle de « combinaison », d'« interconnexion » ou encore d'« intégration » de ces technologies. C'est d'ailleurs cette caractéristique qui, pour certains, justifie l'usage du terme « nouvelles » devant l'expression TIC.

Troisièmement, les TIC permettent l'*interactivité*, notion qui nous semble fondamentale et qui devrait également apparaître dans notre définition. En effet, c'est grâce aux capacités interactives des TIC que l'utilisateur peut être plus actif et que les rôles des acteurs du processus de communication deviennent interchangeables.

Quatrièmement, une définition des TIC doit préciser leurs fonctions principales. Les TIC servent à faire « quelque chose » avec l'information. Elles permettent de rechercher, stocker, traiter et transmettre l'information, le terme « traiter » représentant une panoplie d'opérations possibles, telles que sélectionner, représenter, capter, créer, classifier, trier, mettre en relation, calculer et transformer des éléments d'information. Certains auteurs sentent le besoin d'identifier quelques activités humaines plus générales dans lesquelles ces opérations peuvent s'inscrire : organiser des connaissances, résoudre des problèmes, développer et réaliser des projets, etc. Mais ces activités sont tellement diversifiées que leur mention nous semble dépasser les limites d'une définition générale.

Enfin, il serait intéressant de rappeler que c'est sous la forme de *données* que l'information sera stockée, traitée et transmise et que, avec les développements technologiques des dernières années, ces opérations peuvent être de plus en plus facilement et rapidement exécutées, et ce, peu importe la forme des données (texte, son, images fixes, images vidéo, etc.).

Voici donc notre définition synthèse :

Les technologies de l'information et de la communication renvoient à un ensemble de technologies fondées sur l'informatique, la microélectronique, les télécommunications (notamment les réseaux), le multimédia et l'audiovisuel, qui, lorsqu'elles sont combinées et interconnectées, permettent de rechercher, de stocker, de traiter et de transmettre des informations, sous forme de données de divers types (texte, son, images fixes, images vidéo, etc.), et permettent l'interactivité entre des personnes, et entre des personnes et des machines.

3. Les TIC sont-elles des médias d'apprentissage?

Dans le champ de l'éducation, nous pouvons relever au moins quatre interprétations du concept de *média* :

- le média, véhicule d'un message;
- le média, système symbolique;
- le média, outil cognitif;
- le média, médiateur entre des personnes, des objets et des idées.

Dans les paragraphes qui suivent, nous analysons le concept de TIC à des fins pédagogiques en fonction de chacune de ces interprétations.

Le média, véhicule d'un message

Dans un premier sens, le terme désigne tout moyen physique utilisé pour véhiculer un message. Ici, le média est avant tout porteur d'un contenu et transmetteur d'informations. C'est le point de vue adopté par plusieurs auteurs:

"Media are [...] the replicable "means", forms or vehicles by which instruction is formatted, stored, and delivered to the learner." (Schwen, 1977, cité par Clark et Salomon, 1986, p. 464)

"We define 'media' as the carriers of messages, from some transmitting source (which may be a human being or an inanimate object), to the receiver of the message (which in our case is the learner)." (Romiszowski, 1992, p. 339)

"[...] instructional media will be defined as the physical means, other than the teacher, chalkboard and textbook, via which instruction is presented to learners." (Reiser, 2001, p. 55).³

Définition de "computer media" : *"hardware and software, for conveying or transmitting something to the user"* (Chacón, 1992, p. 13).

« Le média éducatif constitue [...] le support de l'information mis au service d'une intention pédagogique spécifique; par exemple, l'enseignement programmé devient un type d'enseignement qui peut être médiatisé par l'ordinateur, le vidéodisque, l'imprimé, etc. » (Lebrun et Berthelot, 1994, p. 154)

Nous avons déjà vu que la fonction de présentation et de transmission d'informations n'est que l'une des facettes des technologies informatiques actuelles, soit celle qui fait référence, en éducation, aux tutoriels, aux exercices ainsi qu'aux multimédias et hypermédias éducatifs. Face à ce constat, certains, comme Baumgartner et Payr (1998), suggèrent de réserver le terme *média* exclusivement à cette catégorie spécifique de TIC : *« software is a medium in those cases where the software itself transports contents »* (p. 2). Ils laissent ainsi entendre que d'autres termes doivent être utilisés pour faire référence aux autres fonctions jouées par certaines TIC, telles que celles de production, recherche, analyse ou traitement de l'information. Mais comme d'autres, tels Kozma (1991), Bélisle, Bianchi et Jourdan (1999) et Rocheleau (1995), nous pensons qu'il faut plutôt élargir la définition du terme *média* pour tenir compte de ces nouvelles fonctions de traitement de l'information :

"So far, media have been described and distinguished from each other by their characteristic symbol systems. Some media are more usefully distinguished by what they can do with information – that is, their capability to process symbols. This is particularly the case for computers, the prototypic information processors." (Bélisle, Bianchi et Jourdan (1999), Kozma (1991) et Rocheleau (1995)

« On appelle ici médias les différentes technologies modernes de l'infor-

mation et de la communication, qu'il s'agisse de supports de diffusion de l'information ou d'outils interactifs d'accès à l'information ou de communication. » (Bélisle, Bianchi et Jourdan, 1999, p. 199)

« On qualifiait auparavant de média tout moyen physique [qui] était utilisé pour communiquer une information, pour véhiculer un contenu. Les nouvelles technologies ont ajouté en complexité à cette fonction de communication en permettant, outre la transmission et la récupération de contenus, le traitement ou la production des informations par le récepteur. » (Rocheleau, 1995, p. 7)

Les TIC répondent bien à cette interprétation élargie du terme média d'apprentissage, qui tient compte de l'ensemble des opérations reliées au processus de traitement de l'information et non pas uniquement de celle de transmission de l'information.

Bélisle, Bianchi et Jourdan (1999) estiment, quant à eux, que ce n'est pas tant parce qu'elles permettent de traiter de l'information (et non pas seulement de la transmettre) que les TIC peuvent être considérées comme des médias, mais parce que, d'une certaine manière, elles véhiculent des processus cognitifs :

« Terme désignant habituellement les supports de diffusion massive de l'information et correspondant ici aux technologies modernes de l'information et de la communication en tant qu'elles transportent les différents processus cognitifs dans le rapport à l'information : accès, compréhension et interaction. » (Bélisle, Bianchi et Jourdan, 1999, p. 199)

Notons, par ailleurs, que la définition du concept de média proposée par Roche-

leau (1995) suggère de bien distinguer les différentes composantes d'un média, afin d'éviter de confondre, sous une même appellation, les infrastructures technologiques (télématique, câblodistribution, communication en réseau local, etc.), les véhicules de transport de l'information (ordinateur, téléviseur, etc.), les supports physiques de stockage de l'information (disquette, cédérom, disque dur, etc.), et les messages proprement dits, combinaisons du contenu et de la forme des messages :

« Les médias d'apprentissage sont des produits technologiques de consultation, de production et de gestion de l'apprentissage qui impliquent l'utilisation d'une ou de plusieurs infrastructures, d'un ou de véhicules et d'un ou de supports dans les relations pédagogiques et qui comprennent ou transmettent des messages dans le but de soutenir l'apprentissage. » (Rocheleau, 1995, p. 9)

Le média, système symbolique

Dans les années 1970, un certain nombre de chercheurs ont proposé de considérer le média d'apprentissage non pas comme un moyen physique de véhiculer un contenu, mais comme un *système symbolique* (Olson, 1974). De manière simplifiée, un système symbolique est défini comme un ensemble d'éléments (de symboles) qui font référence à un domaine spécifique et qui sont interreliés selon certaines règles syntaxiques ou conventions (Olson, 1974; Salomon, 1979/1994). Par exemple, le langage est un système symbolique; les lettres *a, b, c, d*, etc. constituent des éléments du système linguistique. Ces lettres peuvent être combinées de manière à former des mots, eux-mêmes pouvant être reliés de manière à former des phrases, selon des règles syntaxiques. L'image, la musique, les graphiques, les nombres, la carica-

ture constituent d'autres exemples de systèmes symboliques.

Un média particulier se distingue donc des autres médias par le ou les systèmes symboliques qu'il emploie. Certains tenants de cette approche estiment que chaque système symbolique entraîne des biais quant au type d'information fournie par le média et quant à la manière dont l'information sera traitée par l'apprenant (Gardner, Howard et Perkins, 1974). Par exemple, la télévision met l'accent sur le déroulement de l'action d'une histoire et l'espace tridimensionnel, alors qu'un texte en fait plutôt ressortir les aspects figuratifs. De même, l'information sera extraite, dans un cas, sous forme d'imagerie spatiale et, dans un autre cas, sous une forme descriptive-temporelle (Clark et Salomon, 1986). Mais pour Salomon (1974; 1979/1994), un média, en soi, ne transmet pas mieux un contenu qu'un autre média; il croit plutôt que l'information sera plus ou moins facile à extraire pour l'apprenant selon le degré de congruence entre le code symbolique employé dans le média et les représentations internes et les caractéristiques cognitives individuelles de chaque individu, ainsi que selon le type de tâche cognitive dans laquelle il est engagé.

Peut-on dire que les TIC sont des systèmes symboliques? Il semble que, la plupart du temps, cette approche est davantage réservée aux TIC qui présentent un contenu, tels les tutoriels, les multimédias et les hypermédias (Shyu, 1999). Toutefois, comme le souligne Kozma (1991), tout média comporte à la fois :

- des capacités physiques, mécaniques ou électroniques permettant de définir la fonction et la forme du média;
- un ou des systèmes symboliques;
- des capacités de traitement de l'infor-

mation, qui permettent au média de réaliser des opérations sur les systèmes symboliques de manière spécifique.

Cette perspective plus large du média en tant que système symbolique permet d'embrasser l'ensemble des TIC.

Le média, outil cognitif

Pour McLuhan (1964), les médias constituent des extensions psychiques ou physiques de l'homme. Mais pour plusieurs auteurs, comme Norman (1991), Pea (1985) et Perkins (1985), les ordinateurs font bien plus qu'étendre ou amplifier les capacités humaines : ils *réorganisent* le fonctionnement mental :

"Computers are commonly believed to change how effectively we do traditional tasks, amplifying or extending our capacities, with the assumption that these tasks stay fundamentally the same. The central point I wish to make is quite different, namely, that a primary role for computers is changing the tasks we do by reorganizing our mental functioning, not only by amplifying it." (Pea, 1985, p. 168)

La perspective amplificatrice ne suppose pas de changement dans la structure des activités intellectuelles; il s'agit là d'une vision quantitative du phénomène. Par exemple, un crayon n'amplifie pas la mémoire du fait qu'on peut s'en servir pour dresser une longue liste de mots. La fonction de la mémoire est plutôt restructurée (Pea, 1985). Le changement est d'ordre qualitatif. Norman (1991) utilise l'expression *artefact cognitif* pour désigner ces dispositifs informatiques qui non seulement transforment les capacités de l'individu mais changent qualitativement la nature de la tâche que la personne accomplit, ainsi que les habiletés humaines.

Pour Jonassen (2000; Jonassen et Reeves, 1996), seuls certains types d'outils informatiques, appelés *outils cognitifs* (*mindtools*), ont cette capacité non seulement d'amplifier mais de réorganiser la pensée : « *cognitive tools are reflection tools that amplify, extend, and even reorganize human mental powers to help learners construct their own realities and complete challenging tasks* » (Jonassen et Reeves, 1996, p. 697). Comme exemples d'outils cognitifs, citons les outils d'organisation sémantique (outils de construction de bases de données et de réseaux sémantiques), les outils de modélisation dynamique (tableurs, systèmes experts, modélisateurs de systèmes, micromondes), les outils d'interprétation (outils de recherche d'information, outils de visualisation), les outils de construction du savoir (hypermédias) et les outils de conversation (conférence synchrone ou asynchrone). Les logiciels qui ne font que présenter de l'information (tutoriels, exercices) – que l'on peut associer à la définition traditionnelle des médias – ne sont pas de cette catégorie.

On constate donc que l'arrivée des TIC appelle, là aussi, à un élargissement de la définition des médias en tant qu'extensions des capacités humaines. Certains auteurs croient qu'elles constituent, de fait, de véritables *partenaires intellectuels* (Kozma, 1991; Pea et Gomez, 1992; Perkins, 1985; Salomon, Perkins et Globerson, 1991). On peut dès lors parler d'une « cognition distribuée » : l'apprenant collabore activement avec le média pour construire le savoir (Kozma, 1991). L'apprentissage avec un média devient une sorte de travail conjoint : les représentations sont construites et les procédures exécutées parfois par l'apprenant, parfois par le média (Kozma, 1991). C'est ce que Perkins (1995) appelle « l'individu plus ».

Le média, médiateur entre des personnes, des objets et des idées

Bruce et Levin (1997) défendent l'idée que les technologies sont des médias d'apprentissage avant tout parce qu'elles ont une fonction de *médiation*, c'est-à-dire qu'elles constituent des moyens de mettre en relation des personnes, des objets et des idées : « *“Media” suggests the mediational function of technologies, which link the student to other learners, teachers, other technologies, ideas, and the physical world* » (p. 84). Pour Larose et Peraya (2001), les technologies de réseau représentent également d'abord et avant tout un outil de médiation : « Dans leurs usages éducatifs, ces dispositifs, comme tout autre dispositif médiatique d'ailleurs, doivent soutenir un processus de médiation entre l'apprenant et le 'savoir' » (p. 39).

Chaduc, Larralde et de Mecquenem (1999) soulignent que le mot *médiation* est dérivé du mot latin *medius*, qui signifie « situé au milieu de » : « Il renvoie donc à la notion d'intermédiaire, de lien ou d'intersection. [...] Est médiateur tout élément qui s'intercale entre deux autres et en modifie les relations » (p. 242). Les médias didactiques peuvent ainsi être définis comme des « moyens qui servent d'intermédiaires dans l'enseignement et interviennent à tous les échelons de la communication pédagogique » (Legendre, 1993, p. 822).

Les théories socioculturelles et contextuelles de la cognition (Lave et Wenger, 1991; Vygotsky, 1978) font une large place à cette notion de médiation dans leur explication du développement cognitif et de l'apprentissage. Selon ces théories, les médias sont des outils socioculturels, au même titre que le langage ou les normes sociales, qui changent fondamentalement les opérations de pensée : « Comme les outils psychologiques, les intermédiaires technologiques modifient profondément les processus psy-

chologiques des actes qu'ils instrumentent » (Bélisle, Bianchi et Jourdan, 1999, pp. 201-202).

Rabardel (1995) analyse plus spécifiquement le phénomène de la médiation à l'ère des technologies nouvelles et s'intéresse au changement cognitif qui se produit lorsqu'un sujet humain s'approprie un artefact afin d'en faire un véritable *instrument* au service de son activité. Selon cet auteur, pour qu'un artefact devienne un instrument, une double transformation doit se produire chez l'utilisateur. D'une part, ce dernier doit développer des *schèmes d'utilisation*, c'est-à-dire des modèles internes qui lui permettent d'attribuer des significations à son activité. D'autre part, la maîtrise des fonctionnalités de l'outil l'amènera à une modification de la structure même de son activité (Bélisle, Bianchi et Jourdan, 1999).

Depuis quelques années, le monde de l'éducation s'intéresse de plus en plus à cette approche des médias, en tant que médiateurs de l'action et de la pensée, pour analyser le rôle des TIC dans l'apprentissage (Bertrand, 2001; Docq et Daele, 2001; Peraya, 2001; Peters, 1996; Pouts-Lajus et Riche-Magnier, n.d.; Vérillon, 2000).

4. Conclusion

Nous avons vu que les TIC permettent aux étudiants et aux professeurs non seulement de présenter et de prendre connaissance d'informations prenant divers formats médiatiques, mais également d'en rechercher, d'en produire, d'en communiquer, d'en analyser et d'en transformer. En ce sens, elles nous invitent à élargir la définition même du « média d'apprentissage ». Celui-ci peut avoir une fonction non seulement de véhicule de messages éducatifs mais également de systèmes symboliques, d'outil cognitif et d'outil de médiation entre

des personnes, des objets et des idées. Nous croyons cependant qu'encore aujourd'hui, nombre de pédagogues conçoivent les TIC essentiellement, voire exclusivement, comme des moyens de présenter l'information selon des modalités certes inédites par rapport aux « anciens » médias d'apprentissage, mais qui limitent néanmoins le potentiel de changement pédagogique que peut favoriser l'usage des TIC en éducation.

Malgré une évolution marquée de l'usage des TIC en pédagogie universitaire depuis quelques années (Karsenti et Larose, 2001) et l'émergence d'expériences technopédagogiques novatrices reflétant des approches constructivistes et socio-constructivistes de l'apprentissage (Roberts, 2004), la vision des TIC en tant que simples véhicules d'information serait encore assez répandue chez les professeurs universitaires, comme le suggèrent les résultats de plusieurs enquêtes réalisées auprès de professeurs d'universités sur leurs perceptions et leurs usages pédagogiques des TIC. Par exemple, une enquête réalisée en 2002 auprès de membres du personnel enseignant de cinq universités françaises révèle que « *les technologies numériques sont intégrées en premier lieu pour améliorer des pratiques usuelles dans l'enseignement supérieur (pratiques magistrales)* » (Albero et Dumont, 2002, p. 34). Une autre étude française (Haeuw, 2002), de nature qualitative, conclut à la pauvreté des représentations de l'usage des TICE chez les personnels de l'enseignement supérieur et que « *l'un des enseignements de cette étude est que l'intégration des TICE, lorsqu'elle a lieu, n'est pas toujours synonyme de changement pédagogique* » (p. 4). Les usages les plus fréquents des TIC concernent l'usage du traitement de texte, de publication assistée par ordinateur et du PowerPoint pour construire du matériel de cours. Une autre étude commandée par la Direction Générale

Éducation et Culture de la Commission européenne et réalisée en 2002-2003 auprès de plusieurs universités européennes conclut que « dans la plupart des universités, l'utilisation des TIC se borne encore à considérer l'ordinateur comme une machine à écrire sophistiquée et comme un moyen de communication au service de la pédagogie et de la didactique classiques dans les différentes situations d'enseignement (...). Seul un petit nombre d'universités ont déjà fait des TIC un outil de refonte de leurs programmes éducatifs, du contenu de leurs cours et de leurs programmes d'études sur la base de cadres didactiques inédits » (PLS RAMBOLL Management, 2004, p. xxviii). Aux États-Unis, deux sondages menés auprès de professeurs d'universités montrent que les usages les plus fréquents des TIC à des fins éducatives sont la communication avec les étudiants par courriel ainsi que la mise à disposition de contenus et de syllabus de cours sur le Web (*Innovative Technology Center*, 2001; 2003).

Au Québec et au Canada, les données vont dans le même sens. Une étude menée à l'École Polytechnique de Montréal révèle que, dans l'ensemble, les professeurs en sont aux premiers niveaux de l'échelle à 10 niveaux de l'intégration du Web en pédagogie développée par Bonk, Cummings, Hara, Fischler et Lee (2000), se caractérisant par une utilisation essentiellement « informationnelle » du Web (syllabus versés sur le Web, exploration par les étudiants de ressources sur le Web, publication sur le Web de ressources produites par les étudiants, publication de ressources liées aux activités de classe sur le Web telles que présentations PowerPoint, notes des étudiants, travaux d'étudiants, documents destinés aux étudiants, etc.) (Lapierre et Gingras, 2001). Une enquête réalisée auprès de professeurs de premier cycle

de l'Université de Sherbrooke révèle que les technologies les plus couramment utilisées par les professeurs en classe sont l'acétate électronique et le canon à projection (Larose, Dirand, David, Roy et Lenoir, 1999). Une autre étude, réalisée à l'Université du Québec à Montréal, montre qu'après le courrier électronique⁴, les acétates traditionnelles avec rétroprojecteur et les présentations multimédias sont les technologies les plus utilisées par les professeurs (Bédard et Geronimi, 2002). Une étude menée auprès de 255 membres du corps professoral de l'Université d'Ottawa en 2001 révèle également que la majorité se servent d'ordinateurs dans les cours, surtout pour les présentations en classe (Morin, Nedzela et Quon, 2001). Un autre sondage mené en 2004 à l'Université de Montréal auprès de 709 formateurs universitaires (professeurs, chargés de cours et superviseurs) révèle que l'usage du PowerPoint, associé à une pédagogie expositive, se situe loin devant les autres types d'usages des TIC (Karsenti, 2005).

Cet usage privilégié des TIC en tant que véhicules de messages pédagogiques pourrait expliquer, en bonne partie, la crainte qu'éprouvent certains de voir le professeur, considéré ici comme le principal, sinon l'unique, transmetteur de connaissances, remplacé par les TIC au sein de l'acte pédagogique. Il y a encore beaucoup à faire avant que les TIC deviennent pour les professeurs d'université, non pas des remplaçants, mais de véritables « partenaires pédagogiques » et avant qu'eux-mêmes se perçoivent comme des « professeurs *plus* » pour parler comme Perkins (1995). Pour ce faire, ces derniers devront élargir quelque peu leur vision des TIC en tant qu'outils cognitifs et de médiation de l'acte pédagogique. Ils devront apprendre à exploiter, de la manière la plus appropriée aux objectifs d'apprentissage visés, les

fonctions diversifiées qu'elles peuvent assumer au sein de l'acte d'enseignement et d'apprentissage. Les besoins de formation des professeurs en ce domaine semblent pressants.

Dans les sessions de formation à l'intégration des TIC en pédagogie universitaire, il nous apparaît que les différentes interprétations qui peuvent être données au concept de média d'apprentissage constituent un cadre d'analyse pouvant aider les professeurs à amorcer une réflexion de fond sur leurs propres usages des TIC à des fins d'enseignement.

Références

Albero, B. et Dumont, B. (2002). *Les technologies de l'information et de la communication dans l'enseignement supérieur : pratiques et besoins des enseignants*. Paris : Ministère de la recherche. Récupéré le 22 septembre 2005 du site Éducnet, France, <http://www.educnet.education.fr/chrgt/item-sup.pdf>

Baumgartner, P. et Payr, S. (1998). *Learning with the Internet: A typology of applications*. Dans *Proceedings of ED-MEDIA 98 - World Conference on Educational Multimedia and Hypermedia* (p. 124-129). Charlottesville, AACE.

Bédard, F. et Geronimi, M. (2002). *L'ajustement aux technologies de l'information et de la communication : stratégies émergentes des attitudes et des comportements des enseignantes et des enseignants universitaires*. Récupéré le 29 décembre 2004 du site du LABTIC, Université du Québec à Montréal, http://www.unites.uqam.ca/labtic/publications/rapport_etape_12_12_02.pdf

Bélisle, C., Bianchi, J. et Jourdan, R. (1999). *Pratiques médiatiques : 50 mots-clés*. Paris : CNRS Éditions.

Bertrand, C. (2001). *Les technologies d'information et de communication pour l'enseignement (TICE)*. Récupéré le 22 septembre 2005 du site de l'IUFM de l'Académie d'Aix-Marseille, section *Brèves de concours*, <http://recherche.aix-mrs.iufm.fr/publ/voc/nl/bertrand/index.html>

Bonk, C. J., Cummings, J. A., Hara, N., Fischler, R. B. et Lee, S. M. (2000). A ten-level Web integration continuum for higher education. Dans B. Abbey (dir.), *Instructional and Cognitive Impacts of Web-Based Education* (p. 56-77). Hershey, PA : Idea Group Publishing.

Braham, M. L. (1973). The grounding of a technologist. Dans R. Budget et J. Leedham (dir.), *Aspects of educational technology VII* (p. 69-78). London : Pitman Publishing.

Bruce, B. C. et Levin, J. A. (1997). Educational technology: Media for inquiry, communication, construction and expression. *Journal of Educational Computing Research*, 17(1), 79-102.

Chacón, F. (1992). A taxonomy of computer media in distance education. *Open Learning*, 7(1), 12-27.

Chaduc, M.-T., Larralde, P. et de Mecquenem, I. (1999). *Les grandes notions de pédagogie*. Paris : Bordas.

Clark, R. E. et Salomon, G. (1986). Media in teaching. Dans M. Wittrock (dir.), *Handbook of Research on Teaching* (3^e éd., p. 464-478). New York : MacMillan.

Conseil supérieur de l'éducation (1994). *Rapport annuel 1993-1994 sur l'état et les besoins de l'éducation. Les nouvelles technologies de l'information et de la communication : des engagements pressants*. Sainte-Foy, Canada : Les Publications du Québec.

Docq, F. et Daele, A. (2001). *Uses of ICT tools for CSCL: How do students make as their's own the designed environment?* Dans *Proceedings Euro CSCL 2001, Maastricht* (p. 197-204). Récupéré le 22 septembre 2005 du site de l'Institut de Pédagogie Universitaire de l'Université Catholique de Louvain, Belgique, section *Publications – Livres et articles – Technologies éducatives et eLearning*, <http://www.ipm.ucl.ac.be>

Gardner, H., Howard, V. et Perkins, D. (1974). Symbol systems: A philosophical, psychological, and educational investigation. Dans D. R. Olson (dir.), *Media and symbols: The forms of expression, communication, and education* (p. 27-55). Chicago : The National Society for the Study of Education.

Haeuw, F. (2002). *Analyse des besoins de formation des personnels de l'enseignement supérieur à l'usage des TICE dans le processus enseigner-apprendre*. Récupéré le 29 décembre 2004 sur le site Algora, <http://ressources.algora.org/virtual/30/Documents/pdf/analysebesoins.pdf>

Hazzan, O. (1999). Information technologies and objects to learn with. *Educational Technology*, 39(3), 55-59.

Innovative Technology Center (2001). *Instructional technology survey: University of Tennessee Statewide Faculty*. Récupéré le 29 décembre 2004 du site de l'Université du Tennessee, http://www.utc.edu/Administration/TechnologyCommittee/Statewide_Survey.pdf

Innovative Technology Center (2003). *Faculty Use of Instructional Technology: Results of the 2003 Biennial Survey*. Récupéré le 29 décembre 2004 du site du Innovative Technology Center de l'Université du Tennessee, <http://itc.utk.edu/acad/03itcsurvey.pdf>

Jonassen, D. H. (2000). *Computers as mindtools for schools: Engaging critical thinking*. Upper Saddle River, NJ : Prentice Hall.

Jonassen, D. H. et Reeves, C. T. (1996). Learning with technology: Using computers as cognitive tools. Dans D. H. Jonassen (dir.), *Handbook of Research for Educational Communications and Technology* (p. 693-719). New York : Macmillan.

Karsenti, T. (2005). Favoriser l'intégration des TIC en pédagogie universitaire : quelles étapes pour aller au-delà de la présentation de diapositives? Conférence présentée à l'Agora du Carrefour de l'information, Université de Sherbrooke, 6 avril 2005 [vidéo et diaporama]. Récupéré le 22 septembre 2005 du site du Carrefour de l'information de l'Université de Sherbrooke, Canada, <http://www.usherbrooke.ca/carrefour/diffusion/karsenti.html>

Karsenti, T. et Larose, F. (dir.). (2001). *Les TIC... au coeur des pédagogies universitaires*. Sainte-Foy, Canada : Presses de l'Université du Québec.

Kozma, R. B. (1991). Learning with media. *Review of Educational Research*, 61(2), 179-211.

Lapierre, J. et Gingras, G. (2001). *Perception des*

- professeurs et des étudiants quant à l'utilisation et à l'impact des TIC à l'École polytechnique de Montréal. Récupéré le 22 septembre 2005 du site Erudium de l'École Polytechnique de Montréal, <http://www.erudium.polymtl.ca/publications/rapporttic25avril2001.pdf>
- Larose, F., Dirand, J.-M., David, R., Roy, G.-R. et Lenoir, Y. (1999). *Rapport concernant l'utilisation des technologies de l'information et de la communication en pédagogie universitaire à l'Université de Sherbrooke*. Récupéré le 22 septembre 2005 du site de l'Université de Sherbrooke, Canada <http://www.usherbrooke.ca/PP/documents/tic99/tic99.pdf>
- Larose, F. et Peraya, D. (2001). Fondements épistémologiques et spécificité pédagogique du recours aux environnements virtuels en enseignement : médiation ou médiatisation? Dans T. Karsenti et F. Larose (dir.), *Les TIC... au coeur des pédagogies universitaires* (p. 31-68). Sainte-Foy, Canada : Presses de l'Université de Québec.
- Lave, J. et Wenger, E. (1991). *Situated learning: Legitimate peripheral participation*. New York : Cambridge University Press.
- Lebrun, N. et Berthelot, S. (1994). *Plan pédagogique : une démarche systématique de planification de l'enseignement*. Ottawa : Éditions Nouvelles/De Boeck.
- Legendre, R. (1993). *Dictionnaire actuel de l'éducation* (2^e éd.). Montréal/Paris : Guérin/Eska.
- Lopez, A. M. Jr. et Donlon, J. (2001). Knowledge engineering and education. *Educational Technology*, *XLI*(2), 45-50.
- McLuhan, M. (1964). *Understanding media: The extensions of man*. Cambridge, MA : MIT Press.
- McLuhan, M. et Fiore, Q. (1967). *The medium is the message: An inventory of effects*. New York : Bantam Books Inc.
- Mesthene, E. G. (1970). *Technological change: Its impact on man and society*. New York : New American Library.
- Morin, A., Nedzela, M. et Quon, T. (2001). *Summary of the Results of the Survey on Teaching*. Récupéré le 29 décembre 2004 du site de l'Université d'Ottawa, <http://simulium.bio.uottawa.ca/questionnaire/Teaching.eng.pdf>
- Norman, D. A. (1991). Cognitive artefacts. Dans J. Carroll (dir.), *Designing interaction* (p.17-38). New York : Cambridge University Press.
- Olson, D. R. (dir.). (1974). *Symbol systems: A philosophical, psychological, and educational investigation*. Chicago : The National Society for the Study of Education.
- Paquette, G., Ricciardi-Rigault, C., de la Teja, I. et Paquin, C. (1997). Le Campus virtuel : un réseau d'acteurs et de ressources. *Revue de l'éducation à distance*, *XII*(1/2), 85-101.
- Pea, R. D. (1985). Beyond amplification: Using the computer to reorganize mental functioning. *Educational Psychologist*, *20*(4), 167-182.
- Pea, R. D. et Gomez, L. M. (1992). Distributed multimedia learning environments: Why and how? *Interactive Learning Environments*, *2*(2), 73-109.
- Peraya, D. (2001). *Internet, un nouveau dispositif de médiation des savoirs et des comportements?* Récupéré le 9 janvier 2006 du site du cours *Dispositif de communication éducative médiatisée*, TECFA, Université de Genève, http://tecfa.unige.ch/tecfa/teaching/riat140/ressources/cem_def.pdf
- Perkins, D. N. (1985). The fingertip effect: How information-processing technology shapes thinking. *Educational Researcher*, *14*(7), 11-17.
- Perkins, D. N. (1995). L'individu-plus : une vision distribuée de la pensée et de l'apprentissage. *Revue Française de Pédagogie* (111), 57-71.
- Peters, J. M. (1996). Vygotsky in the future: Technology as a mediation tool for literacy instruction. Dans L. Dixon-Krauss (dir.), *Vygotsky in the classroom* (p. 175-215). White Plains, NY : Longman Publishing Group.
- PLS RAMBOLL Management (2004). *Studies in the Context of the E-learning Initiative: Virtual Models of European Universities (Lot 1)*. Draft Final Report to the EU Commission, DG Education & Culture. Récupéré le 22 septembre 2005 du site eLearningEuropa.info, http://www.elearningeuropa.info/extras/pdf/virtual_models.pdf
- Pouts-Lajus, O. et Riche-Magnier, M. (n.d.). *Les technologies éducatives, une occasion de repenser la relation pédagogique*. Récupéré le 22 septembre 2005 du site de l'Observatoire des technologies pour l'éducation en Europe, section *Textes archivés*, <http://www.txtnet.com/ote/text0007.htm>
- Rabardel, P. (1995). *Les hommes et les technologies: approche cognitive des instruments contemporains*. Paris : Armand Colin.
- Reiser, R. A. (2001). A history of instructional design and technology – Part I: A history of instructional media. *Educational Technology Research & Development*, *49*(1), 53-64.
- Robert, P. (2000). *Le Nouveau Petit Robert*. Paris : Dictionnaires le Robert.
- Roberts, T. S. (dir.). (2004). *Computer-supported collaborative learning in higher education*. Hershey, PA : Idea Group Inc.
- Rocheleau, J. (1995). Le concept de média d'apprentissage. *Journal of Distance Education/Revue de l'éducation à distance*, *10*(2), 1-16.
- Romiszowski, A. J. (1992). *Designing instructional systems. Decision making in course planning and curriculum design*. London/New York : Kogan Page/Nichols Publishing.
- Rosenberg, N. (1971). Technology and the environment: An economic exploration. *Technology and Culture*, *12*(10), 543.
- Salomon, G. (1974). What is learned and how it is taught: The interaction between media, message, task and learner. Dans D. R. Olson (dir.), *Medias and symbols: The forms of expression, communication, and education* (p. 383-406). Chicago : The National Society for the Study of Education.
- Salomon, G. (1979/1994). *Interaction of media, cognition and learning*. Hillsdale, NJ : Erlbaum.
- Salomon, G., Perkins, D. N. et Globerson, T. (1991). Partners in cognition: Extending human intelligence with intelligent technologies. *Educational Researcher*, *20*(3), 2-9.
- Scholer, M. (1983). *La technologie de l'éducation*. Montréal : Presses de l'Université de Montréal.
- Shannon, C. E. et Weaver, W. (1949). *A mathematical model of communication*. Urbana, IL : University of Illinois Press.
- Shyu, H. Y. (1999). Effects of media attributes in anchored instruction. *Journal of Educational Computing Research*, *21*(2), 119-139.
- Vérillon, P. (2000). Revisiting Piaget and Vigotsky: In search of a learning model for

technology education. *Journal of Technology Studies*, XXVI(1). Récupéré le 16 janvier 2006 du site de la revue, <http://scholar.lib.vt.edu/ejournals/JTS/Winter-Spring-2000/verillon.html>

Vygotsky, L. S. (1978). *Mind in society: The development of higher psychological processes*. Cambridge, MA: Harvard University Press.

Winn, W. D. (1996). Communication, media, and instrumentation. Dans T. Plomp et D. P. Ely (dir.), *International Encyclopedia of Educational Technology*. Cambridge, UK: Pergamon.

Notes

¹ Nous parlons ici des technologies *en* éducation et non de la technologie *de* l'éducation (appelée aussi technologie éducative ou technologie éducationnelle, et *educational technology*, en anglais). Cette dernière expression fait référence à une discipline qui se préoccupe de l'ingénierie de l'ensemble du processus éducatif et non pas des appareils et instruments pouvant être utilisés en éducation.

² Pour d'autres auteurs, comme Lopez et Donlon (2001), la notion de *savoir* renvoie plutôt à la capacité d'utiliser des connaissances pour résoudre un problème, ce qui est parfois appelé en anglais le « *know how* ».

³ Bien que l'enseignant, le tableau noir et le livre soient généralement aussi considérés comme des moyens de présenter l'information aux apprenants, l'auteur adopte ici le point de vue de la *Commission on Instructional Technology*, qui propose dès 1970 de considérer à part ces médias très courants, afin de restreindre l'attribution de ce mot à l'ensemble des autres moyens d'enseignement tels que le rétroprojecteur, la diapositive, le film, la télévision, la radio, l'ordinateur, etc.

⁴ L'étude ne distingue pas la proportion de ceux qui font un usage *pédagogique* du courrier électronique.