

# Chapitre 2

## Nouvelles directions dans l'enseignement

CRAIG BLURTON

Professeur associé à l'Université de Hong Kong,  
Hong Kong (Chine)

### LES DÉFIS DE L'ENSEIGNEMENT

Technologies de l'information et de la communication (TIC), telle est l'appellation que l'on donne à toute une série d'outils et de ressources technologiques utilisés pour communiquer et pour créer, diffuser, stocker et gérer l'information, toutes choses qui sont au cœur même du processus éducatif. Depuis quelques années, l'accès des systèmes éducatifs aux outils, applications, réseaux et supports numériques des TIC a connu une expansion spectaculaire partout dans le monde. Comme il est noté dans le **Rapport mondial sur l'éducation** (UNESCO, 1998), le monde de l'éducation se trouve devant un problème majeur, à savoir comment préparer les élèves et les enseignants à la « société de demain, fondée sur le savoir », alors que la plupart des enseignants n'ont pas été préparés au maniement des TIC et que « la majorité des établissements scolaires actuels, y compris dans la plupart des pays développés, n'est pas équipée pour les nouvelles technologies de l'information et de la communication ».

Il importe toutefois de noter que si les TIC numériques sont en train de devenir très vite plus accessibles, les technologies précédentes continuent de jouer un rôle capital dans l'enseignement partout dans le monde. Disposer de films, de bandes vidéo, de téléphones, de la télévision ou de la radio demeure beaucoup plus facile que de disposer d'un ordinateur ou d'un accès à l'Internet et au Web. Pour ne prendre qu'un exemple, le projet mexicain Telesecundaria, projet pilote de télévision en circuit fermé lancé en 1965, couvre aujourd'hui encore les classes du premier cycle du secondaire de plus de 12 000 communautés rurales, qui accueillent plus de 800 000 élèves.

Le présent chapitre sera essentiellement consacré aux « dernières » TIC numériques et plus particulièrement à l'emploi de l'Internet et du Web dans l'enseignement. Les nouvelles TIC numériques ne sont pas simplement des technologies : ce sont des combinaisons de matériels, de logiciels, de supports et de systèmes de distribution. Comme on le verra plus loin, dans le domaine de l'enseignement, les TIC recouvrent

aujourd'hui un large éventail de technologies qui continuent d'évoluer et qui comportent des aspects matériels, logiciels et applicatifs.

Les nouvelles TIC se distinguent des technologies antérieures par plusieurs aspects importants, notamment par l'aptitude à intégrer des supports multiples dans une seule application pédagogique ; l'interactivité, c'est-à-dire l'aptitude à maîtriser, à remanier et à enrichir l'environnement informationnel ; la flexibilité d'utilisation, notamment la fin des calendriers rigides et des contraintes de temps et d'espace ; et la connectivité, de par la possibilité donnée à toute personne qui, partout dans le monde, dispose d'une connexion Internet d'accéder à des centaines de milliers de gisements d'informations et à des millions de pages Web. Intégration de supports multiples, interactivité, flexibilité et connectivité, telles sont les quatre dimensions qui distinguent les TIC numériques des technologies antérieures. Ce sont ces différences qui expliquent que les spécialistes de l'éducation trouvent de nouveaux et puissants moyens d'intégration des TIC aux programmes d'enseignement.

L'introduction des nouvelles TIC a toujours suscité dans la communauté des spécialistes de l'éducation des débats assez vifs, qu'il ne s'agit pas de rouvrir ici. Leur apport au processus éducatif est trop récent et la situation évolue trop rapidement pour que l'on puisse d'ores et déjà établir un état des lieux, et encore moins une évaluation. L'objet premier du présent chapitre est en l'occurrence de montrer que, partout dans le monde et à tous les niveaux des systèmes éducatifs, des initiatives très diverses sont prises, dont les possibilités d'évolution futures semblent infinies. Mais il faut que les différents enjeux soient examinés de manière réaliste, d'où la division du présent exposé en quatre parties. La première contiendra des exemples caractéristiques pris sur les cinq continents, confirmant ainsi que l'impact des TIC est effectivement mondial. La deuxième sera consacrée aux effets des TIC, pour montrer comment ces technologies peuvent améliorer l'exercice normal de la fonction d'ensei-

gnant ou introduire de nouvelles méthodes. La troisième permettra d'examiner quelques-uns des problèmes généraux soulevés par le recours aux TIC, et plus particulièrement ceux de la création de contenus et de la formation des enseignants. Enfin, la dernière partie sera consacrée à une présentation succincte des principaux aspects relatifs à la planification nationale.

## EXEMPLES AUTOUR DU MONDE

Il n'existe apparemment pas de données mondiales détaillées sur l'emploi des TIC dans les écoles mais il ressort clairement de divers exemples nationaux que de plus en plus d'établissements scolaires sont équipés pour ces technologies. Il semble aussi que l'équipement en TIC et la connexion à l'Internet soient plus répandus dans les écoles d'Amérique du Nord. Ainsi, aux États-Unis d'Amérique, le rapport élèves/ordinateurs est passé de 63/1 à 6/1 entre 1985 et 1997, et le pourcentage d'établissements connectés à l'Internet est passé de 35 % en 1994 à 72 % en 1997.

En Europe, plus de 80 % des établissements ont accès à l'Internet en Slovénie — 90 % dans le secondaire et 80 % dans le primaire — soit des taux analogues à ceux de pays plus développés. Au Royaume-Uni, le gouvernement compte connecter à l'Internet, d'ici à l'an 2002, tous les établissements scolaires et universitaires, toutes les bibliothèques et le plus grand nombre possible de centres communautaires. En Allemagne, 10 000 écoles seront reliées à l'Internet d'ici au milieu de 1999. Quant à l'Italie, elle a annoncé l'an dernier qu'en l'an 2000 des ordinateurs et des équipements multimédias auront été installés dans 15 000 écoles.

L'Asie connaît une évolution analogue. Au Japon, en 1997, plus de 94 % des écoles publiques étaient équipées d'ordinateurs, avec 10 % de connexions Internet. Le gouvernement prévoit qu'en 1999 le rapport élèves/ordinateurs sera de 2/1 dans les écoles intermédiaires et de 1/1 dans les lycées. En 2003 toutes les écoles publiques japonaises auront

été reliées à l'Internet. En République populaire de Chine, les autorités centrales vont accroître le financement des projets touchant l'éducation de base et les enseignements professionnel et supérieur au cours des deux prochaines années. Ces projets mettent en œuvre des stratégies visant le développement des programmes d'éducation qui font appel à l'Internet. En Nouvelle-Zélande, 83 % des écoles primaires disposent d'un accès Internet, et ce taux passe à 94 % dans les établissements secondaires.

En Amérique du Sud, le gouvernement chilien a lancé le projet Enlaces (liens) destiné à relier les écoles et établissements connexes au réseau informatique national. En 1996, 180 écoles primaires et 62 établissements secondaires étaient connectés au réseau et le gouvernement prévoit qu'en l'an 2000 50 % des 8 250 écoles primaires et 100 % des 1 700 établissements secondaires seront connectés.

En Afrique, l'initiative pour la création de réseaux de formation à l'intention des enseignants africains vise à appuyer le changement dans le domaine de l'éducation par : i) l'ouverture des établissements éducatifs sur la communauté et leur transformation en centres communautaires de documentation, d'information et d'apprentissage ; et ii) le changement des comportements des enseignants, qui se percevaient eux-mêmes comme des apprenants (stimuler le perfectionnement professionnel permanent). Pour ce faire, des réseaux (électroniques) devraient relier les établissements de formation des maîtres et leurs partenaires pédagogiques aux plans national, international et local, permettant ainsi les échanges d'informations, d'expériences et de compétences, l'action collective et l'apparition de nouveaux modes de communication.

Un projet pilote lancé au Zimbabwe a permis de connecter à l'Internet cinq centres de formation des maîtres et leurs établissements partenaires. Ce projet se poursuit actuellement, en collaboration avec le projet WorldLinks for Development de la Banque mondiale.

Le projet lancé au Sénégal fonctionne selon le même principe, tandis qu'en Ouganda et au Kenya il s'agit d'un projet collectif dans le domaine de l'enseignement des sciences et des mathématiques, qui relie les enseignants, les élèves et les chercheurs au Zimbabwe, au Kenya et en Ouganda.

Au Moyen-Orient, dans le cadre d'un programme appuyé par la Banque mondiale et destiné à améliorer l'éducation de base, le gouvernement turc est en train d'installer des laboratoires informatiques dans plus de 15 000 écoles et de former plus de 200 000 membres du corps enseignant aux techniques d'initiation à l'informatique et d'enseignement assisté par ordinateur.

L'équipement en TIC et en connexions Internet se développe aussi dans les établissements d'éducation informelle et non formelle. Près de 20 % des bibliothèques du Royaume-Uni sont aujourd'hui reliées à l'Internet et l'initiative gouvernementale dite National Grid for Learning (Réseau national pour l'apprentissage) permettra d'étendre la connexion à tous les musées et bibliothèques du pays. Aux États-Unis d'Amérique, une enquête menée en 1998 a montré que 73 % des bibliothèques publiques offraient à leurs usagers un accès de base à l'Internet. Des moyens éducatifs faisant appel aux TIC sont disponibles dans de nombreux musées, à financement public ou privé. Ainsi, dans le cadre d'un projet conjoint avec l'Institut Fraunhofer de génie logiciel et d'étude des systèmes, le Musée historique de Berlin et la Haus der Geschichte de la République fédérale d'Allemagne à Bonn sont en train de mettre sur pied une exposition virtuelle d'histoire allemande sur l'Internet.

L'univers des écoles communautaires fait lui aussi de plus en plus appel aux TIC. En Thaïlande, le projet Phare propose des programmes d'éducation non formelle en cinq lieux différents du pays ([lcs.www.media.mit.edu/groups/el/thai/Lighthouse/Lampang/lp\\_index.html](http://lcs.www.media.mit.edu/groups/el/thai/Lighthouse/Lampang/lp_index.html)).

La connexion des organismes éducatifs à l'Internet est en partie le résultat de la pression sociale,

ce qui ne saurait toutefois dispenser du nécessaire travail d'analyse de cette évolution pour déterminer si elle a des conséquences positives, en particulier dans quelle mesure les TIC sont un outil efficace dans le domaine de l'éducation.

## EFFICACITÉ

La question la plus importante s'agissant des TIC est peut-être celle de savoir si leur emploi dans l'éducation est efficace. Cette question comporte trois aspects. Le premier renvoie à la comparaison entre les techniques d'enseignement traditionnelles et celles qui font appel aux TIC, c'est-à-dire l'enseignement qui utilise les TIC comme support. Le deuxième aspect a trait aux activités pédagogiques qui auraient été impossibles sans les TIC, c'est-à-dire à l'enseignement dont les TIC sont la condition de possibilité. Le dernier aspect vaut pour toutes les TIC – support ou condition de possibilité – et renvoie à la question de savoir si ces technologies sont rentables.

### Les TIC comme support de l'enseignement

La première question qu'il faut se poser en ce qui concerne l'efficacité des TIC dans le domaine de l'éducation est de savoir si l'enseignement utilisant les TIC comme support a des effets sur les résultats des élèves et, si la réponse est positive, quels sont ces effets. Il s'agit en l'occurrence de l'enseignement qui utilise des vecteurs technologiques tels que la télévision, la radio ou un ordinateur relié à un réseau.

Les exemples analysés montrent qu'un enseignement où les TIC servent de support aux méthodes pédagogiques classiques est toujours aussi efficace que l'enseignement traditionnel, qui met en présence l'enseignant et l'enseigné (voir [www2.ncsu.edu/oit/nsdsplit.htm](http://www2.ncsu.edu/oit/nsdsplit.htm)), et peut, dans des cas bien précis où l'enseignement fait appel à l'informatique, améliorer les résultats des apprenants et leur attitude face à l'apprentissage (voir Kulik, 1994, cité dans Glennan et Melmed, chapitre 2, 1995). Les choses sont moins

claires, mais plus prometteuses, dans le cas des emplois plus sophistiqués des TIC, en particulier lorsque interviennent des applications et des méthodes qui favorisent l'apprentissage « constructiviste », où les élèves sont incités à appréhender par eux-mêmes des univers riches en informations et expériences (Apple Computer, Inc., 1995 ; Bertelsmann Foundation, 1998). Les travaux de recherche qui se poursuivent partout dans le monde à propos de l'efficacité des TIC comme support de l'enseignement devraient permettre de se faire une idée plus claire de la contribution que ces technologies peuvent apporter à la pédagogie constructiviste. Pour ne prendre qu'un exemple, dans le cadre du projet Helsinki 2000, la Finlande est en train de mener une enquête quinquennale pluridisciplinaire qui vise essentiellement à analyser les méthodes pédagogiques novatrices par des études de cas approfondies sur l'apprentissage collectif assisté par ordinateur.

### L'enseignement conditionné par les TIC

Une deuxième façon d'évaluer l'apport des TIC à l'éducation consiste à se demander si ces technologies permettent aux élèves et aux enseignants de faire des choses qui, autrement, auraient été impossibles. Cette question comporte cinq volets : ces technologies permettent-elles de mieux appliquer de nouvelles méthodes pédagogiques, d'exploiter des ressources qui se trouvent ailleurs, de travailler collectivement, d'élargir les programmes d'enseignement et d'acquérir les qualifications demandées par le marché du travail.

### Favoriser les nouvelles méthodes pédagogiques

La théorie pédagogique constructiviste moderne met l'accent sur la pensée critique, la résolution des problèmes, les expériences d'apprentissage « authentiques », la négociation sociale du savoir et la collaboration, c'est-à-dire sur des méthodes pédagogiques qui demandent à l'enseignant d'être non pas un diffuseur de l'information mais un facilitateur de l'ap-

prentissage, qui aide les apprenants à utiliser l'information et tous autres matériels pour construire leur propre vision de la réalité. Les TIC peuvent soutenir ces nouvelles pédagogies, en tant qu'outils de l'« apprendre en faisant ». Elles permettent aux enseignants d'amener les élèves à vivre des expériences d'apprentissage constructiviste autorégulées, autodirigées et fondées sur la résolution des problèmes. Elles permettent aussi d'évaluer le degré d'apprentissage des élèves par des méthodes nouvelles, interactives et intéressantes, axées sur la compréhension en profondeur des contenus et des processus.

S'il est un exemple qui illustre bien en quoi les TIC peuvent favoriser les méthodes pédagogiques constructivistes, c'est celui des environnements d'apprentissage intentionnels assistés par ordinateur (Computer Supported Intentional Learning Environments [CSILE]), mis au point à l'Institut d'études pédagogiques de l'Ontario. Il s'agit en fait d'un système en réseau qui permet l'apprentissage et l'interrogation en commun au sein d'un établissement scolaire. Le système CSILE ([csile.oise.utoronto.ca/intro.html](http://csile.oise.utoronto.ca/intro.html)) favorise l'interaction entre élèves par l'élaboration de références, l'interconnexion des idées, la création collective et l'« avancement » du travail d'autrui pour faire progresser la connaissance de tous. Le pivot du système CSILE est une base de données « collective » où les élèves peuvent introduire des textes ou des images et consulter, enrichir et commenter les travaux d'autres élèves.

### Accéder à des ressources éloignées

Comme on l'a dit plus haut, la connectivité est l'une des grandes différences entre les anciennes et les nouvelles TIC. On examinera dans les paragraphes qui suivent deux aspects de la connectivité, à savoir l'accès aux matériels et l'accès aux ressources humaines.

Partout dans le monde, des projets de bibliothèques numériques ont été lancés de manière à créer des collections accessibles électroniquement sur Internet. Ces collections comprennent des manuels, des

revues, des illustrations, des cartes, des schémas, des tableaux, des photographies, des films, des bandes vidéo, des peintures, des modèles en 3D, des graphiques, des animations, des œuvres logicielles, des documents de référence, des fichiers sonores, etc.

Il existe aujourd'hui des milliers de sites Web où l'on peut trouver des collections de grande qualité regroupant des guides pour l'élaboration des programmes d'enseignement, des plans de cours et des activités pédagogiques. A titre d'exemple, le site CyberSchoolBus des Nations Unies ([www.un.org/Pubs/CyberschoolBus](http://www.un.org/Pubs/CyberschoolBus)) contient des modules pédagogiques sur l'urbanisation, les maladies, l'environnement, les femmes et la politique, ainsi que des jeux, des cartes, des bases de données et des tests de connaissances interactifs.

Outre la numérisation des ressources qui existent déjà sur d'autres supports, il se crée en permanence de nouvelles ressources en information (sites Web, images numériques, revues et bulletins électroniques, etc.) auxquelles on ne peut accéder que par des moyens électroniques. Comme de plus en plus de ressources existantes sont transférées sur des supports numériques et que de plus en plus de ressources ne seront disponibles que sur ces supports-là, les élèves et les enseignants doivent impérativement être en mesure d'accéder aux TIC.

### Permettre le travail en collaboration

Les ressources ne sont pas toutes inertes. Les TIC permettent des collaborations pédagogiques entre individus et/ou groupes. Courrier électronique, réunions assistées par ordinateur, vidéoconférences, toutes ces techniques sont utilisées pour faciliter le travail en collaboration entre des individus et des groupes. Ce type de collaboration se réalise aussi par les systèmes de conversation en temps réel ([www.idiom.co.uk/int-chat.htm](http://www.idiom.co.uk/int-chat.htm)), de tableaux électroniques ([www.sysweb.com/math/whiteboard/](http://www.sysweb.com/math/whiteboard/)), de newsgroups ([www.peg.apc.org/-learn/works.htm](http://www.peg.apc.org/-learn/works.htm)), de conférences assistées par ordinateur ([www.ascusc.org/jcmc/](http://www.ascusc.org/jcmc/)) et de logiciels spé-

cialisés tels l'« Environnement pédagogique interactif collectif multimédia » (Collaborative and Multimedia Interactive Learning Environment [CaMILE] [[www.cc.gatech.edu/gvu/edtech/CaMILE.html](http://www.cc.gatech.edu/gvu/edtech/CaMILE.html)]) et l'« Environnement de connaissance intégré » (The Knowledge Integrated Environment [[www.kie.berkeley.edu/KIE.html](http://www.kie.berkeley.edu/KIE.html)]). Entre autres applications on citera les MUD (domaines multi-utilisateurs), les MOO (domaines multi-utilisateurs par objet) et les MUSH (hallucinations collectives multi-utilisateurs). Ces applications créent des environnements virtuels à base textuelle accessibles par l'Internet où les participants peuvent à la fois instaurer des interactions avec les autres et contribuer à la construction d'un espace virtuel commun.

Les TIC permettent à des personnes géographiquement dispersées de se retrouver dans des « communautés pédagogiques virtuelles », c'est-à-dire dans des groupes d'apprentissage constitués à partir de finalités communes et non de distinctions artificielles fondées sur le lieu ou l'âge. Grâce aux TIC, des apprenants se trouvant en des lieux très éloignés les uns des autres peuvent se réunir et construire des groupes d'apprentissage formels ou informels. Ces communautés se jouent des obstacles liés au temps, à l'espace, à l'âge, aux capacités, à la culture et à la condition sociale. L'enseignement virtuel permet aux élèves d'apprendre au moment, dans le lieu et au rythme qui leur conviennent. En résumé, l'enseignement virtuel signifie que l'élève peut entrer dans un processus éducatif à partir de son domicile, de son lieu de travail ou de tout autre endroit où il se trouve.

Les Virtual Design Studios (studios de conception virtuels) inaugurés en 1993 sont des lieux de collaboration entre étudiants en architecture de toutes les régions du monde ([arch.hku.ku/projects/vds/](http://arch.hku.ku/projects/vds/)), où des étudiants et enseignants d'universités de tous les continents et sur différents fuseaux horaires travaillent sur des projets communs grâce à la conception assistée par ordinateur, au courrier électronique, à une base de données centrale et à la vidéoconférence. Les participants utilisent le Web pour exposer leurs projets et

un jury international virtuel composé d'architectes et de professeurs d'architecture juge leurs travaux. Des techniques de ce type sont utilisées dans d'autres disciplines, les sciences de l'ingénieur par exemple.

Le projet SIMULAB, soutenu par l'Union européenne, utilise le Web pour faire communiquer des étudiants en langues par-delà les frontières nationales. Utilisant un logiciel spécial, les enseignants peuvent créer à travers l'Internet des simulations de jeux de rôles pour l'apprentissage des langues. Ces simulations, qui allient le courrier électronique, les conversations et la création et l'édition en ligne de documents, sont censées stimuler l'expression orale et écrite dans la communication au sein des groupes de participants, les étudiants étant guidés à travers des scénarios adaptés au pays de la langue qu'ils ont choisi d'apprendre ([www2.echo.lu/telematics/education/en/projects/files/simulab.html](http://www2.echo.lu/telematics/education/en/projects/files/simulab.html)).

### Étendre la portée des programmes éducatifs

Les TIC offrent la possibilité d'élargir la portée des programmes d'enseignement selon deux axes. Tout d'abord elles permettent de dispenser un enseignement partout dans le monde, par ailleurs elles permettent aux gens d'apprendre tout au long de leur vie.

Dans les programmes d'enseignement à distance, aussi appelés programmes d'enseignement « distribué », l'enseignant et les élèves ne se trouvent pas dans le même lieu physique, et les cours sont dispensés au moyen d'une technologie unique ou d'une combinaison de TIC. Ces programmes faisaient dans le passé appel à l'imprimé, à la radio et à la télévision (voir l'encadré 2.1), mais les nouvelles TIC sont en train de modifier l'univers traditionnel de cet enseignement « ouvert » ou à distance. A titre d'exemple, le Carrefour international francophone de formation à distance (CIFIAD), qui regroupe des établissements d'enseignement ouvert et de téléenseignement de quarante-neuf pays, dont 80 % se trouvent dans des pays en développement, est entré dernièrement dans

## Encadré 2.1 → L'emploi des médias électroniques dans l'apprentissage autonome et l'enseignement à distance

Une étude a été effectuée à l'échelle mondiale à partir de données communiquées par cent quarante-sept établissements intervenant dans l'enseignement à distance. Elle porte sur trente-neuf pays ; 72 % des établissements se trouvent dans des pays développés, 28 % dans des pays en développement.

### Niveaux d'enseignement des programmes

Niveaux d'enseignement	Programmes (%)
Préprimaire	2
Primaire	6
Secondaire	14
Tertiaire	60
Professionnel	26
Éducation permanente	46
Enrichissement personnel, éducation civique, etc.	13

### Matériels d'apprentissage utilisés

Matériels d'apprentissage	Programmes dans	
	des pays développés (%)	des pays en développement (%)
Documents	99	100
Audio	67	86
Vidéo	82	77
Apprentissage assisté par ordinateur	50	43
Multimédia	30	7

L'enseignement à distance est loin d'être un phénomène nouveau, mais les moyens de diffusion, en pleine évolution, sont en train de se développer rapidement grâce aux progrès récents de la technologie. L'étude fournit des indications sur l'utilisation des médias électroniques du point de vue des types d'interaction mis en œuvre dans le cadre des programmes éducatifs et de leurs modalités. Le résultat le plus clair est que les médias électroniques sont utilisés principalement à l'appui des méthodes d'apprentissage traditionnelles. On n'a pu déceler que quelques cas où l'utilisation qui est faite des médias modifie véritablement les caractéristiques de l'apprentissage de manière à mieux répondre aux besoins des apprenants.

Certains résultats choisis ont trait à :

- des types de matériels d'apprentissage,
- des types d'outils de communication,
- des types de canaux de communication.

Les matériels audio sont sensiblement plus utilisés dans les pays en développement que dans les pays développés. La

production de ce type de matériel est relativement bon marché et nécessite la mise en œuvre de moyens techniques beaucoup moins complexes que dans le cas de matériels d'apprentissage électroniques. Au niveau de l'utilisateur, les conditions d'emploi sont aussi moins exigeantes que pour le matériel d'apprentissage électronique.

### Outils de communication utilisés

Outils de communication	Programmes dans	
	des pays développés (%)	des pays en développement (%)
Téléphone/télocopie	84	84
Conférences audio	34	27
Visioconférences	24	18
Téléconférences	28	5
Courrier électronique	64	30
Accès à des bases de données	15	11

### Canaux de communication utilisés

Canaux de communication	Programmes dans	
	des pays développés (%)	des pays en développement (%)
Livraison par courrier/moyens physiques	87	86
Réseau téléphonique de service public	83	57
Radio	6	29
Émission de télévision directe	9	16
Émission de télévision hertzienne	13	11
Réseau numérique de services intégrés	20	7
Liaisons spécialisées (non spécifiées)	17	2
Liaisons numériques spéciales	11	5
Réseau de données du domaine public	12	2
Câble	11	2

En ce qui concerne les outils employés pour faciliter l'interaction au cours du processus d'apprentissage, tous les moyens, sauf le téléphone/télocopie, sont plus fortement représentés dans les pays développés. Par conséquent, la voie de communication la plus utilisée (à part le courrier) est le réseau téléphonique de service public ; quant à la radio, les pays en développement l'utilisent sur une plus grande échelle que les pays développés.

Source : M. von Euler et D. Berg, *Les supports électroniques au service de l'enseignement ouvert et du téléenseignement*, Paris, Éditions UNESCO, 1998.

une phase de restructuration technique axée sur l'emploi des nouvelles TIC, l'objectif étant d'ouvrir au moins une centaine de points d'accès à l'Internet dans les établissements membres et de faire en sorte que la majorité des établissements soit connectée au réseau à la fin de 1998. Dans la région du Pacifique, l'Université du Pacifique Sud utilise Intelsat depuis un certain nombre d'années déjà.

La Western Governors University ou WGU ([www.wgu.edu](http://www.wgu.edu)) est un bon exemple d'« université virtuelle », qui n'a pas de campus physique. Créée en 1996 à l'initiative de dix-huit gouverneurs d'États de l'ouest des États-Unis, la WGU offre aujourd'hui un programme d'enseignement à distance comprenant plus de trois cents cours émanant des trente universités et autres prestataires de services éducatifs affiliés au réseau. La WGU a aussi conclu avec le Centre chinois d'enseignement par l'Internet, l'Université de Tokai au Japon ([www.u-tokai.ac.jp](http://www.u-tokai.ac.jp)), l'Université de la Colombie britannique au Canada ([www.ubc.ca](http://www.ubc.ca)), l'Université ouverte du Royaume-Uni ([www.open.ac.uk](http://www.open.ac.uk)) et l'Université virtuelle de l'Institut de technologie de Monterey au Mexique ([www.sistema.itesm.mx/english/uv.htm](http://www.sistema.itesm.mx/english/uv.htm)) une alliance internationale axée sur l'élaboration et l'exécution communes de programmes d'enseignement à distance.

En Allemagne, les quatre universités du Bade (Freiburg, Karlsruhe, Mannheim et Heidelberg) viennent d'annoncer la création de la première université virtuelle du pays. Il s'agit en l'occurrence de mettre en place un téléenseignement individuel par courrier électronique, liaisons RNIS (Réseau numérique à intégration de services) et télévision numérique. En Afrique, la Banque mondiale finance la création de l'Université virtuelle d'Afrique ou AVU ([www.avu.org](http://www.avu.org)). L'AVU, projet pilote entre 1996 et 1998, est entrée dans sa phase opérationnelle et devait commencer le 1<sup>er</sup> janvier 1999 à dispenser des cours complets de premier cycle d'études supérieures en sciences et ingénierie. L'AVU utilise une combinaison de TIC, dont la télévision interactive et l'Internet, et elle est en train

de se doter d'une bibliothèque numérique sur les sciences de l'ingénieur qui sera à la disposition des étudiants comme des enseignants.

Le Sommet de Hanoi (novembre 1997) a chargé l'Agence universitaire de la francophonie de créer une université virtuelle francophone, dotée d'un budget de 4 millions de francs français. Dans un premier stade, six campus numériques ont été ouverts en Bulgarie, au Cameroun, en Haïti, à Madagascar, au Sénégal et au Viet Nam ([www.aupelf.uref.org/UVF/](http://www.aupelf.uref.org/UVF/)).

Les programmes d'enseignement virtuels ne concernent pas que l'enseignement supérieur. Le ministère de l'éducation des États-Unis d'Amérique a financé le projet Virtual High School (lycée virtuel) ou VHS ([vhs.concord.org](http://vhs.concord.org)), qui a dispensé au cours de l'année scolaire 1997-1998, via l'Internet, vingt-neuf cours menant à un diplôme à près de cinq cents élèves répartis sur vingt-sept établissements situés dans dix États. Ce système est jugé d'autant plus intéressant que bon nombre des établissements qui y participent soit n'ont pas d'enseignant qualifié pour telle ou telle matière enseignée par VHS, soit n'ont pas suffisamment d'élèves pour enseigner ce cours sur place.

Outre leur utilisation par des établissements éducatifs pour créer ou améliorer des programmes d'enseignement à distance, les TIC sont aussi utilisés par des entreprises commerciales qui organisent de tels programmes à des fins lucratives. Ces nouveaux prestataires de services d'enseignement à distance représentent à l'heure actuelle moins de 2 % du marché de l'enseignement supérieur, mais près de 2 milliards de dollars des États-Unis ont été investis dans ces entreprises à Wall Street depuis 1996.

Un peu partout dans le monde, des initiatives tant gouvernementales que non gouvernementales visent à habituer les citoyens à la notion d'éducation tout au long de la vie, et à créer les possibilités d'une telle éducation. Ainsi, l'initiative « Apprendre sans frontières » de l'UNESCO ([www.unesco.org/education/lw/f/](http://www.unesco.org/education/lw/f/)) « a pour finalité de stimuler l'innovation et d'explorer de nouvelles voies, de trouver de nouveaux par-

tenaires et d'introduire de nouvelles technologies pour un apprentissage tout au long de la vie sur tous les aspects de la vie, qui s'adresserait en particulier à tous ceux que les modes classiques de prestation des services éducatifs oublient ou excluent » (UNESCO, 1996). Parallèlement à cette initiative, l'UNESCO vient d'ouvrir à Moscou un Institut pour l'application des technologies de l'information à l'éducation ou IITE ([www.info/iite.ru](http://www.info/iite.ru)) destiné à servir de centre international d'échanges recueillant et diffusant les informations sur les pratiques et modèles les mieux adaptés à l'application des TIC dans le domaine de l'éducation, ainsi qu'à fournir des informations et une assistance touchant la formation initiale et en cours d'emploi du personnel enseignant appelé à utiliser les technologies de l'information, en particulier dans les pays en développement, les pays en transition et les pays de la Communauté d'États indépendants.

Dans l'Initiative européenne pour l'éducation tout au long de la vie ([www.ellinet.org/elli/home.html](http://www.ellinet.org/elli/home.html)), les TIC sont utilisées pour « commencer à diffuser l'information, coordonner les projets et études, et mobiliser les actions, les individus et les organisations en vue de faire entrer l'Europe dans l'ère de l'éducation tout au long de la vie. Tous les secteurs et tous les pays sont concernés » (Initiative européenne pour l'éducation tout au long de la vie, 1997). Le Forum Asie-Pacifique de coopération économique (APEC) a mis en place trois mécanismes d'assistance aux pays de la région qui veulent se doter de projets dans le domaine de l'éducation tout au long de la vie : création d'une base de données sur les universitaires, chercheurs et praticiens des questions et programmes relatifs à ce domaine dans la région ; établissement et publication d'un recueil de contributions sur les politiques, pratiques et programmes relatifs à l'éducation tout au long de la vie dans la région ; et organisation d'une conférence au cours de laquelle les membres de l'APEC examineraient les questions soulevées dans le recueil susmentionné ([www.apec-hurdit.org/lifelong-learning-project.html](http://www.apec-hurdit.org/lifelong-learning-project.html)).

### Initiation à la gestion de l'information

Étant donné l'évolution des qualifications perçues comme essentielles dans le monde moderne, certaines organisations sont en train de promulguer des normes pédagogiques visant à codifier ce que tous les élèves devraient savoir sur les TIC. A titre d'exemple, le projet de normes nationales pour les technologies de l'éducation (National Educational Technology Standards [NETS]) des États-Unis d'Amérique ([cnets.iste.org](http://cnets.iste.org)) a permis de publier une première série de normes nationales sur l'enseignement des technologies dans le dernier cycle du secondaire.

L'on peut certes partir du principe que les élèves doivent acquérir de nouvelles qualifications pour être présents et concurrentiels dans une économie mondiale de plus en plus marquée par les TIC, mais il reste à savoir quelles sont exactement ces qualifications jugées nécessaires car, « contrairement à la stabilité de contenu et de buts qui caractérise d'autres domaines d'étude, les technologies ne cessent d'évoluer et de se transformer, et ces changements induisent constamment des finalités nouvelles quant à la manière dont les technologies doivent servir l'apprentissage et quant à ce que les élèves doivent savoir sur ces technologies » (Fulton, 1998).

Un consensus semble se constituer autour de l'idée que tous les élèves doivent suivre une « initiation à la gestion de l'information » : « L'une des missions de l'enseignement général est de doter chaque garçon et chaque fille des compétences polyvalentes de base en matière d'acquisition, de gestion et de communication de l'information nécessaires pour réussir dans la société de l'information et dans la suite de leurs études » (Ministère finlandais de l'éducation, 1995). Il vaut peut-être mieux, pour l'élaboration et la mise en œuvre des programmes d'enseignement, concentrer les efforts sur des notions comme celle de « l'initiation à la gestion de l'information » plutôt que sur telles ou telles technologies ou applications.

## Rentabilité

Le troisième aspect à examiner pour évaluer l'efficacité des TIC dans l'enseignement est celui de la rentabilité, dans la mesure où l'information revêt une importance capitale en particulier pour les pays en développement qui ont moins de ressources à investir. Or, analyser la rentabilité des TIC dans l'enseignement est chose difficile, sinon impossible, pour au moins quatre raisons : manque de données significatives, diversité des modes de mise en œuvre des TIC, difficulté de tirer des conclusions générales à partir des différents programmes étudiés et difficulté de quantifier les différences pédagogiques qualitatives. Par ailleurs, les méthodes traditionnelles d'analyse des coûts ne permettent pas d'appréhender les conséquences sociétales et économiques du non-investissement dans les TIC appliquées à l'éducation.

## Coûts comparatifs

Nonobstant ces obstacles, des analyses en termes de coûts relatifs ont été tentées. En général ces études arrivent à la conclusion que le recours aux nouvelles TIC est plus coûteux que l'emploi des anciens vecteurs tels que l'imprimé et la radio, mais moins coûteux que l'enseignement par la télévision (Potashnik et Capper, 1998).

Selon un rapport de la Banque mondiale (1998a) sur l'éducation et les TIC en Amérique latine et aux Caraïbes, le coût par élève de l'utilisation d'un ordinateur relié à l'Internet est très inférieur à celui de l'enseignement télévisé mais nettement supérieur à celui des cours par radio.

« Malgré le manque général de chiffres qui permettraient d'estimer les coûts des projets de technologies de l'information dans les pays en développement », Potashnik et Adkins (1996, p. 13-15) sont parvenus à comparer les coûts par élève (en dollars des États-Unis) de la création d'un laboratoire informatique pour l'enseignement assisté par ordinateur au Belize (78 dollars), en Jamaïque (89 dollars) et au Chili

(104 dollars). Aux États-Unis d'Amérique, le coût de l'équipement d'une classe — et non d'un laboratoire — en ordinateurs à des fins d'enseignement s'établit à 453 dollars.

Dans un article sur les TIC dans les pays en développement, Osin (1998) évalue à 84 dollars des États-Unis le coût annuel par élève de l'installation d'ordinateurs pour l'enseignement dans ces pays. Ce chiffre est très proche de ceux de l'étude susmentionnée de Potashnik et Adkins. Par extrapolation, Osin estime que si trente ordinateurs sont utilisés dix heures par jour et trois cents jours par an pour élever le niveau de qualification et d'instruction de tous les membres de la communauté, et pas seulement des élèves, le coût unitaire ne serait plus que de 34 cents par heure. « Il n'y a pas d'autre système connu qui procure les avantages inhérents à l'emploi des ordinateurs dans le système éducatif tout en servant l'ensemble de la communauté », conclut l'auteur (p. 9).

## Coûts des autres solutions

Il est un autre facteur dont il faut tenir compte lorsqu'on veut déterminer si le recours aux TIC est rentable, à savoir le coût des autres solutions. Construire suffisamment de locaux pour accueillir des élèves de plus en plus nombreux peut s'avérer prohibitif, alors que les établissements virtuels n'ont pas besoin des mêmes infrastructures et autres dépenses connexes qui sont de rigueur dans les établissements traditionnels.

A Taipei (Taiwan, Chine), l'Université nationale ouverte — qui pratique l'enseignement à distance — dispose d'un budget de 0,8 milliard de dollars NT et dessert près de trente mille étudiants adultes chaque année. Ces chiffres sont à comparer à ceux de l'Université nationale de Taiwan, l'une des plus grandes universités traditionnelles de l'île, qui a un budget de 3,5 milliards de dollars NT pour vingt et un mille étudiants (Ministère de l'éducation, 1996). Des chiffres globaux de ce type demandent à être quelque peu affinés mais la différence de coût demeure évidente, et importante (Huang, 1997).

### Coûts pour la société

La question de la rentabilité pose enfin le problème des coûts sociétaux que les pays en développement auraient à supporter s'ils ne préparaient pas leur population à l'entrée dans une société mondiale fondée sur l'information. Le *Rapport sur le développement dans le monde 1998/1999* (Banque mondiale, 1998b) insiste bien sur le fait que le développement exponentiel des connaissances à l'échelle mondiale peut tout aussi bien tirer de la pauvreté des centaines de millions de personnes que créer un fossé du savoir derrière lequel les pays pauvres prendront un retard de plus en plus grand. Et, comme le font remarquer Potashnik et Adkins (1996), « il importe que même les pays qui ne croient pas que les technologies de l'information sont un outil rentable pour l'éducation de masse entreprennent néanmoins d'acquérir une expérience de l'utilisation de ces technologies dans l'enseignement. Si tel n'est pas le cas, les spécialistes de l'éducation dans les pays en développement risquent d'être plus ou moins marginalisés dans les enceintes internationales où se débattent les questions qui les intéressent. »

## CRÉER UN ENVIRONNEMENT D'APPRENTISSAGE FONDÉ SUR LES TIC

La présente section est consacrée au développement d'environnements d'apprentissage fondés sur les TIC, en ce qui concerne plus particulièrement l'infrastructure, le contenu, la formation et le perfectionnement des maîtres et l'appui technique.

### Infrastructure

Pour exploiter les TIC numériques, les écoles doivent être équipées d'ordinateurs. Pour accéder à l'Internet à partir de l'ordinateur, il faut que les écoles, les maisons, les bibliothèques et tout autre lieu à fonction éducative soient reliés à l'Internet, par le téléphone ou le câble et un modem ou une ligne directe. Des modes novateurs d'équipement en ordinateurs et de

construction d'infrastructures Internet sont actuellement étudiés dans des pays de toutes les régions du monde.

### Collaboration entre l'enseignement et les entreprises

La collaboration entre l'enseignement et les entreprises pour construire l'infrastructure des TIC, y compris en partage des coûts, est en train de devenir monnaie courante. A titre d'exemple, les projets Bristol Education Online Network (BEON) ([www.education.bt.com/ednews/43beon.htm](http://www.education.bt.com/ednews/43beon.htm)) puis Merseyside Education Online Network (MEON) ([meon.eonic.net](http://meon.eonic.net)) sont le fruit d'une coopération entre des entreprises commerciales — British Telecom (BT) et International Computers Limited (ICL) —, les écoles locales et l'École normale de l'Université d'Exeter. ICL a fourni des ordinateurs multimédias et BT l'accès aux services à distance et à l'Internet à un certain nombre d'écoles de la région. Une autre formule intéressante pour informatiser sans trop de frais les écoles consiste à transférer les équipements d'organismes publics et d'entreprises vers les établissements scolaires. Ainsi, le programme canadien « Des ordinateurs pour les écoles » ([www.schoolnet.ca/cfs-ope/welcome\\_e.html](http://www.schoolnet.ca/cfs-ope/welcome_e.html)) permet d'obtenir auprès d'entreprises, de commerces et de particuliers des dons d'ordinateurs périmés ou en surplus qui sont ensuite révisés et remis aux écoles.

### Journées du Net

Inaugurées en 1995, les Journées du Net ([www.netday.org](http://www.netday.org)) sont des campagnes communautaires **high tech** de bénévoles qui s'emploient à câbler des classes, des bibliothèques ou des laboratoires informatiques pour les connecter à l'Internet. Les organisateurs de ces campagnes aident en général les établissements à préparer des plans techniques précisant les objectifs pédagogiques, l'architecture de câblage et de mise en réseau, la gestion du réseau et l'appui technique, la formation et le budget de fonctionnement. En une seule journée, des volontaires peuvent faire tout le

travail matériel nécessaire au câblage d'un réseau, ce qui réduit beaucoup le coût de l'accès des écoles à l'Internet. Des Journées du Net sont organisées dans de nombreux pays : en Australie ([www.netdayoz.edu.au](http://www.netdayoz.edu.au)), en Nouvelle-Zélande ([www.netday.net.nz](http://www.netday.net.nz)), dans les pays européens ([www.netdays.org/en/projects/country.html](http://www.netdays.org/en/projects/country.html)), en Israël ([www.netdays.org.il](http://www.netdays.org.il)), au Japon ([www.netday.or.jp/index-e.html](http://www.netday.or.jp/index-e.html)), en Afrique du Sud ([www.netday.org.za](http://www.netday.org.za)) et en Amérique latine et aux Caraïbes, où l'UNESCO a lancé une initiative de ce type ([www.unesco.org/events/latin/euro\\_america.html](http://www.unesco.org/events/latin/euro_america.html)).

### Réseaux communautaires

De nombreuses initiatives de création de réseaux dans les communautés comportent des éléments éducatifs et méritent donc d'être mentionnées ici. L'exemple du Consortium télématique international ([www.itc.org](http://www.itc.org)) qui collabore avec les écoles et les universités de la Chine pour installer des réseaux communautaires basés dans les écoles montre bien les avantages que les établissements d'enseignement peuvent tirer de cette activité. Dans le cadre de ces projets ([www.itc.org/chinaprojects.html](http://www.itc.org/chinaprojects.html)), les écoles créent des centres informatiques connectés à l'Internet à l'intention des élèves et des enseignants. Une fois les cours achevés, le centre est ouvert aux parents d'élèves et aux autres membres de la communauté qui n'ont pas d'accès à l'Internet et qui peuvent ainsi être formés par les enseignants et les élèves. L'école fournit donc l'accès à l'Internet à tous les membres de la communauté et tire quelques recettes de cette activité.

### Contenu

Outre le matériel et le logiciel, l'utilisation des TIC à des fins éducatives suppose aussi des contenus appropriés. Nous examinerons dans la présente section quelques-unes des multiples initiatives relatives au contenu éducatif, à sa création et aux normes applicables en la matière.

### Création du contenu

Certains contenus disponibles en ligne ont été spécialement conçus à des fins éducatives, mais le plus souvent tel n'est pas le cas. L'une des méthodes utilisées pour faciliter l'accès aux contenus éducatifs appropriés consiste à créer des réseaux scolaires, aussi appelés « réseaux éducatifs nationaux » (en anglais *educnets*). Il s'agit en l'occurrence de projets régionaux, nationaux ou locaux qui peuvent comporter un élément de connexion physique des écoles à des services d'information mais qui sont avant tout conçus pour fournir un accès aux contenus éducatifs.

A titre d'exemple, le Réseau national pour l'apprentissage (NGfL) du Royaume-Uni « est à la fois une architecture (ou structure) de contenus Internet précieux pour l'éducation et un programme de développement des moyens d'accès à ces contenus à partir des écoles, des bibliothèques, des universités, des lieux de travail, des habitations et de bien d'autres lieux » (*ICT in education news*, 1998). Des réseaux scolaires existent aujourd'hui en France ([www.educnet.education.fr/](http://www.educnet.education.fr/)), en Irlande ([www.scoilnet.ie](http://www.scoilnet.ie)), au Japon ([www.schoolnet.or.jp/schoolnet/index-e.html](http://www.schoolnet.or.jp/schoolnet/index-e.html)), en Afrique du Sud ([www.gp.school.za/gsnsite.htm](http://www.gp.school.za/gsnsite.htm)), en Thaïlande ([www.school.net.th](http://www.school.net.th)) et dans d'autres pays (*European Schoolnet*, [www.eun.org/index.html](http://www.eun.org/index.html)).

L'un des avantages des nouvelles TIC tient au fait qu'elles donnent à leurs utilisateurs les moyens non seulement de consommer de l'information mais aussi d'en produire. Avec un ordinateur, une imprimante et un logiciel de mise en page, n'importe quelle entité éducative locale peut produire des documents imprimés de grande qualité. Avec une connexion Internet et un site Web, n'importe quel organisme éducatif peut « publier » du contenu établi à partir des connaissances et expériences locales. Ainsi, en Papouasie - Nouvelle-Guinée, le Summer Institute of Linguistics (SIL) a aidé à créer dans les vingt provinces du pays des centres de publication pour l'alphabétisation et la sensibilisation (*Literacy and Awareness Publication [LAMP]*).

Ces centres, qui s'emploient à promouvoir l'alphabétisation dans près de huit cent cinquante langues locales, produisent et utilisent en commun des textes d'alphabétisation portant sur des sujets très divers : soins de santé, hygiène, préservation de l'environnement, etc.

### Normes applicables au contenu

Il existe certes de nombreux outils qui aident les enseignants et les élèves à localiser l'information ([Alexia.lis.uiuc.edu/lrl/linkssearch.html](http://Alexia.lis.uiuc.edu/lrl/linkssearch.html)) mais, pour l'instant, trouver des matériels spécifiquement éducatifs sur le Web s'apparente souvent à une expédition dans un entrepôt de récupération : on peut y perdre beaucoup de temps pour des résultats parfois inattendus. Il peut se révéler très difficile de localiser une information ou un document précis dont on a besoin pour le programme de telle ou telle classe. Les recherches imprécises posent le problème de la validité et de la fiabilité de l'information obtenue, sans oublier le problème de sa légalité et de ses effets éventuellement néfastes (voir l'encadré 8.3). A supposer que l'on trouve l'information précise recherchée, les différences de normes techniques font que des matériels pédagogiques créés au moyen d'un ensemble donné de TIC ne sont pas forcément exploitables dans un autre environnement technique.

Plusieurs actions sont en cours pour mettre un peu d'ordre dans le chaos de l'Internet et du World Wide Web. C'est dans cet esprit que la Commission européenne a lancé le projet de Mémoire d'accord : l'accès multimédia à l'éducation et à la formation en Europe. En décembre 1998, plus de cent soixante organisations éducatives, organismes publics et entreprises commerciales avaient signé ce document ([www2.echo.lu/telematics/education/en/news/mou1198/nov1998mou.html](http://www2.echo.lu/telematics/education/en/news/mou1198/nov1998mou.html)).

En instaurant des normes techniques, les projets tels que l'initiative de Dublin sur les métadonnées de base (Dublin Core Metadata Initiative [[purl.oclc.org/dc/](http://purl.oclc.org/dc/)]) et les systèmes de gestion de l'enseignement (Ins-

tructional Management Systems [[www.imsproject.org/](http://www.imsproject.org/)]) peuvent « aider à faire en sorte que le Web cesse d'être pour l'utilisateur un fouillis déstructuré et devienne l'équivalent d'une bibliothèque numérique ou d'un lieu virtuel d'apprentissage » (Sithers, 1998). Si l'on parvient à s'accorder au plan international sur une série de normes techniques acceptées de tous, les enseignants et les élèves pourront chercher des matériels pédagogiques au moyen de descripteurs communs, en étant sûrs que les matériels qu'ils trouveront seront compatibles avec les applications locales des TIC.

### Formation des enseignants

Comme le fait remarquer un rapport du Gouvernement finlandais, « l'utilisation des ordinateurs dans l'enseignement dépend de la compétence pédagogique et des qualifications techniques du corps enseignant, qui doit savoir manier ces technologies modernes pour en tirer des effets pédagogiquement utiles » (Fonds national finlandais pour la recherche-développement, 1998). Dans certains pays, la Grande-Bretagne par exemple, une formation à l'utilisation des TIC est désormais exigée pour obtenir un diplôme d'enseignant. Après la formation initiale, l'évolution constante des applications éducatives impose des mises à niveau périodiques pour les enseignants expérimentés. Il se peut en outre que la formation des seuls enseignants ne suffise pas et qu'il faille, comme le préconisent Murphy et Gunther (1997), par exemple, initier aussi aux TIC le personnel administratif des établissements d'enseignement.

La formation des enseignants aux TIC comporte au moins deux aspects distincts, celui de la formation technique et celui de la préparation à l'intégration des applications TIC dans les programmes d'enseignement. Les enseignants ont d'abord besoin d'une formation technique portant sur le maniement des matériels et des logiciels. Cette formation leur est dispensée selon des modalités très diverses : cours universitaires avant l'entrée en fonction, atelier de formation en cours d'emploi, programmes privés de formation, et

bien d'autres formules encore, dont certaines utilisent elles-mêmes les TIC. Il faut ensuite, parce que « l'intégration de la technologie aux programmes d'enseignement induit des changements d'une ampleur considérable » (Foa, Schwab et Johnson, 1998, p. 1), apprendre aux enseignants à procéder à cette intégration. Cette formation doit permettre de les initier aux meilleures méthodes d'enseignement utilisant les TIC et aux applications propres à des disciplines bien déterminées.

Proposant une configuration possible pour la formation des enseignants aux TIC, McDougall et Squires (1997) définissent cinq grands axes : l'aptitude à manier des applications particulières ; l'intégration des nouvelles technologies aux programmes d'enseignement existants ; les changements de programmes induits par les nouvelles technologies ; les modifications du rôle de l'enseignant ; et les théories pédagogiques sous-jacentes. Les auteurs font remarquer que la plupart des activités de formation des enseignants aux TIC sont à tort exclusivement consacrées au premier axe.

De nombreuses formules novatrices sont actuellement élaborées pour venir en aide au corps enseignant. Plusieurs universités, par exemple, ont créé des programmes de « partenaires experts », c'est-à-dire, comme l'explique Guernsey (1998, p. A35), « des personnes qui ont pour caractéristique professionnelle commune une compétence hybride alliant le savoir informatique et l'enseignement dans le supérieur ». Des enseignants qualifiés dans une discipline universitaire donnée et compétents en matière d'emploi des TIC dans les cours sont chargés de « fournir au corps enseignant, à l'intérieur de chaque département, des services de conseil et d'appui touchant les technologies de l'information et de l'enseignement universitaires, pour développer la reconnaissance et l'emploi des ressources technologiques tant à l'intérieur qu'à l'extérieur de l'université » ([rits.stanford.edu/atss/atp/index.html](http://rits.stanford.edu/atss/atp/index.html)). Une autre formule aussi novatrice mais moins coûteuse consiste à charger des étudiants

de fournir un appui et une formation technologiques aux enseignants. A l'Université de Wake Forest (États-Unis d'Amérique), des étudiants de première année sont engagés et formés aux fonctions d'étudiants conseillers en technologie (Student Technology Advisors [STARS]), puis nommés auprès d'enseignants qu'ils aident à mettre en œuvre des projets utilisant les TIC ([www.wfu.edu/Computer-information/STARS/index1.html](http://www.wfu.edu/Computer-information/STARS/index1.html)).

Les méthodes de formation sont variables mais celles fondées sur la « formation de formateurs » sont assez répandues et, le plus souvent, plus rentables que la formation *in situ*, en petits groupes ou individuelle. Dans ces programmes, des « enseignants leaders » sont sélectionnés, en fonction de toute une série de critères, dont l'expérience antérieure de l'emploi des TIC dans l'éducation, les compétences en matière de perfectionnement du personnel et la volonté des autorités scolaires et locales de soutenir le programme. Ces personnes reçoivent une formation intensive pour maîtriser dans le détail les mécanismes et concepts de l'intégration des TIC dans les programmes d'enseignement. Après cette formation, elles retournent dans leur établissement d'origine où elles fournissent appui et formation à leurs homologues. Les programmes de ce type comportent aussi parfois un appui à long terme destiné aux formateurs eux-mêmes : visites sur place, conférences par ordinateur et suivi personnalisé par courrier électronique. Lorsque l'aire géographique couverte est importante, cet appui continu est parfois délégué à des groupements régionaux des TIC coordonnés par un organisme administratif central ([www.rtec.org](http://www.rtec.org)).

#### Appui technique

Disposer d'un appui technique rapide, sur site, est une condition essentielle pour le succès de tout programme d'enseignement faisant appel aux TIC. Les services après-vente normaux, obtenus séparément ou avec l'achat du matériel et du logiciel, couvrent généralement les frais d'entretien et de réparation périodiques,

voire un appui par courrier électronique ou téléphone, mais cela n'est souvent pas suffisant dans le monde de l'éducation. Faute d'un appui technique suffisant, les écoles ont connu des situations où « la charge de travail du personnel en place s'alourdit, les retards de maintenance s'accumulent et les ordinateurs sont moins utilisés, car souvent en panne » (Office du contrôle des comptes publics, Gouvernement des États-Unis d'Amérique, 1998).

Dans les universités, l'appui technique peut être le fait de techniciens auxquels on confie un centre informatique, une médiathèque ou un centre de télé-enseignement. Dans les écoles, l'appui technique est davantage le fait d'homologues plus initiés, d'étudiants, de volontaires et d'enseignants d'informatique, et moins souvent le fait de techniciens basés dans l'établissement ou au niveau du district.

## PLANIFICATION NATIONALE

La mise en œuvre des TIC dans l'enseignement est une entreprise ardue, coûteuse et complexe, dans laquelle il faut tenir compte de toute une série d'éléments : infrastructure, modification des programmes d'enseignement, formation des maîtres, appui technique, etc. Une telle entreprise, surtout menée à l'échelle de tout un pays, exige une planification minutieuse.

Comme le fait remarquer un rapport de la Banque mondiale (1998a, p. 31), « nombreux sont les gouvernements qui, à l'orée du  $xxi^e$  siècle, n'ont aucun plan ni stratégie bien définis quant aux technologies de l'éducation, mais qui procèdent quand même à de nouveaux investissements ». Le rapport recense un certain nombre de problèmes génériques qui se posent aux planificateurs lors de l'élaboration de stratégies nationales des TIC dans l'enseignement. Ces problèmes relèvent de trois grandes catégories : politiques et objectifs de l'éducation ; enseignement et apprentissage ; et développement institutionnel et création de capacités. Le rapport recense aussi plusieurs stratégies appliquées, à divers degrés, avec succès par ces pays :

- élaboration d'un plan national ou régional d'introduction des technologies à l'échelle de tout le pays ;
- exécution de projets expérimentaux permettant d'acquérir une certaine expérience avant de passer à une application générale ;
- création de petits projets de démonstration ;
- utilisation de la technologie pour s'attaquer à des problèmes d'équité dans l'éducation ;
- utilisation des techniques de diffusion, y compris les réseaux informatiques, pour toucher les apprenants qui se trouvent dans des zones reculées ;
- investissement dans la préparation des élèves et des enseignants à des emplois « technologies » ;
- ouverture d'écoles où les TIC sont le principal vecteur d'enseignement (*ibid.*, p. 5).

Dans un article reposant sur des entretiens avec un échantillon de soixante-cinq experts européens à propos de l'introduction des TIC dans l'enseignement, Claeys et Van der Perre (1997) résument comme suit le rôle que lesdits experts assignent aux gouvernements : définir une vision claire de la réforme de l'enseignement, par le biais des TIC ; prendre les mesures de financement voulues ; et établir avec le monde de l'éducation et celui des entreprises des partenariats pour la mise au point de logiciels éducatifs. Par ailleurs, « ... les personnes interrogées attendent :

- la création au sein du ministère de l'éducation d'une cellule spécialement chargée de l'introduction des TIC dans l'enseignement ;
- la mise en place de mesures d'incitations et de projets ;
- la création d'un conseil consultatif chargé d'aider le gouvernement à accélérer l'introduction des TIC dans l'enseignement ;
- la refonte des programmes d'enseignement afin d'y incorporer les technologies de l'information et d'adapter en conséquence les règles des examens » (*ibid.*, p. 151).

Faisant le bilan des projets menés dans les pays en

développement, Osin (1998) met en garde contre la tentation de commencer un projet par l'achat d'ordinateurs. Il préconise au contraire une démarche en huit étapes débutant par la mise en commun des compétences dans le cadre d'un comité consultatif qui définit et applique un plan dont la première phase consiste à exécuter avec tout le soin voulu un certain nombre de projets pilotes. Osin recommande aussi de former un petit groupe d'instructeurs pour la formation des maîtres, d'introduire l'informatique dans les écoles normales d'instituteurs et de soumettre les projets pilotes à une évaluation tant analytique que synthétique avant de se lancer dans une entreprise à grande échelle d'introduction des TIC.

Outre la planification, les pouvoirs publics ont aussi pour rôle d'aider à lever les obstacles d'ordre politique et économique qui empêchent le partage des ressources éducatives entre pays. Dans un essai sur le téléenseignement, Mclsacc et Blocher (1998, p. 46) font valoir que « des cours dispensés à l'échelle mondiale devraient favoriser une large participation internationale et la dégressivité des frais de scolarité. S'associer pour mettre au point les matériels pédagogiques et les cours permet d'éviter les doubles emplois et d'économiser de précieuses ressources nationales ».

Potashnik et Capper (1998, p. 45) relèvent que : « Les employeurs et les universités attirent aujourd'hui des enseignants et des étudiants de toutes les régions du monde. Ils sont donc de plus en plus confrontés à la nécessité d'évaluer les enseignements et les diplômes d'établissements inconnus situés dans d'autres pays. La validation est en principe l'affaire de chaque pays mais la mondialisation induite par le téléenseignement a suscité toute une série de nouveaux problèmes de validation et d'homologation des enseignements. »

Potashnik et Capper citent l'Alliance internationale pour l'enseignement transnational (Global Alliance for Transnational Education [GATE]) ([www.edugate.org](http://www.edugate.org)) — qui est un regroupement d'établissements d'enseignement supérieur, d'administrations et d'entreprises — comme exemple d'une action

visant à « accomplir la tâche formidable qui consiste à mettre en place un système mondial de certification et d'évaluation de l'enseignement transnational » (*ibid.*).

L'intervention des pouvoirs publics peut aussi faire en sorte que les TIC soient effectivement accessibles au monde enseignant. Ainsi, les tarifs des télécommunications peuvent être modulés de manière à ce que cet accès soit économique pour les établissements d'enseignement. A la fin de 1996, le Congrès des États-Unis d'Amérique a promulgué la loi sur les télécommunications (**Telecommunications Act**) de 1996 ([www.technologylaw/act\\_index.html](http://www.technologylaw/act_index.html)), dont l'article 254, sur le service universel, permettra aux établissements scolaires et aux bibliothèques de se procurer des services et technologies de télécommunications à des tarifs préférentiels. Des mesures d'incitation fiscale comme celles prévues dans la loi sur l'investissement technologique privé dans les salles de classe du XXI<sup>e</sup> siècle (**21st Century Classrooms Act for Private Technology Investment**, P. L. 105-34, titre II, article 224) ([hillsource.house.gov/IssueFocus/SpecialProjects/ALearnnet/ALMain/tech.pdf](http://hillsource.house.gov/IssueFocus/SpecialProjects/ALearnnet/ALMain/tech.pdf)), promulguée par le Congrès des États-Unis d'Amérique en 1997, encouragent fortement les entreprises à faire don de matériels de TIC à des établissements d'enseignement. La loi autorise ces entreprises à déduire l'intégralité du prix des ordinateurs qu'elles donnent à des écoles dans les deux années qui suivent leur achat.

Cela dit, étant donné l'évolution rapide des TIC, les politiques nationales de l'éducation touchant ces technologies, une fois mises en œuvre, « doivent être régulièrement mises à jour si l'on veut continuer d'exploiter comme il se doit ces technologies en constante évolution tout comme leurs applications » (Byron et Gagliardi, 1996).

## CONCLUSION

Grâce à leur aptitude à intégrer des supports multiples, leur interactivité, leur flexibilité et leur connectivité, les nouvelles TIC numériques sont à l'origine de chan-

gements remarquables dans le domaine de l'éducation partout dans le monde. Comme on l'a vu plus haut, ces changements touchent les aspects tant pédagogiques qu'institutionnels de l'éducation. En ce qui concerne la pédagogie, les deux changements qui méritent à notre avis d'être relevés sont d'abord l'interactivité, qui confère à l'apprenant un rôle beaucoup plus actif, puis l'ampleur de la base de ressources en information, qui peut être exploitée pour toutes sortes d'activités éducatives de tous niveaux. Du point de vue institutionnel, les TIC sont en train de créer un contexte éducatif tout à fait nouveau que l'on peut résumer en deux mots : flexibilité, en ce sens que les contraintes de temps et d'espace sont justement moins contraignantes, et ouverture, en ce sens que les contacts et la coopération peuvent s'instaurer en n'importe quel endroit de la planète et faire intervenir un large éventail de personnes tant internes qu'externes au monde de l'éducation. Nous avons décidé de nous en tenir aux utilisations existantes et relativement répandues des TIC dans l'enseignement, mais les progrès des télécommunications sans fil, de la réalité virtuelle, de l'informatisation généralisée, de l'intelligence artificielle, de la reconnaissance vocale et de « la prochaine génération » des technologies des réseaux semblent sur le point d'apporter aux applications éducatives actuelles des TIC des bouleversements aussi profonds que ceux que l'ordinateur a apportés aux technologies d'hier. Il convient de ne pas sous-estimer les pressions en faveur de changements institutionnels que ces évolutions peuvent induire. Mais, pour que les TIC passent du stade de la vision d'avenir à celui d'une pratique éducative réelle partout dans le monde, un certain nombre de conditions minimales doivent être réunies. Il faut des mécanismes de financement qui permettent de compenser les inégalités d'accès ; des accords sur les normes techniques et la validation des études ; de bonnes stratégies de mise en œuvre ; des plans régionaux, nationaux et locaux détaillés ; des contenus éducatifs et des pédagogies bien conçus ; une infrastructure de réseaux ; et suffisamment de maté-

riel, de formation et d'appui technique. Réunir toutes ces conditions coûtera de l'argent, mais ne pas le faire risque de coûter encore plus cher en termes de possibilités éducatives perdues et de creusement de l'écart entre les riches et les pauvres en information.

## ORIENTATIONS BIBLIOGRAPHIQUES

(Toutes les URL ont été vérifiées à la date du 20 janvier 1999.)

- APPLE COMPUTER, INC. 1995. *Teaching and learning with technology : a report on 10 years of ACOT research*. Disponible sur : [www.apple.com/education/k12/leadership/acot/pdf/10yr.pdf](http://www.apple.com/education/k12/leadership/acot/pdf/10yr.pdf)
- BANQUE MONDIALE. 1998a. *Latin America and the Caribbean : education and technology at the crossroads*. Disponible sur : [www.pitt.edu/~jeregall/pdf/lac.pdf](http://www.pitt.edu/~jeregall/pdf/lac.pdf)
- . 1998b. *Rapport sur le développement dans le monde 1998/1999*. Disponible sur : [www.worldbank.org/wdr/wdr98/contents.htm](http://www.worldbank.org/wdr/wdr98/contents.htm)
- BERTELSMANN FOUNDATION. 1998. *The potential of media across the curriculum : the finding from the 1996-1997 evaluation at Athens Academy*. Disponible sur : [www.stiftung.bertelsmann.de/english/publika/neuersch/index.htm](http://www.stiftung.bertelsmann.de/english/publika/neuersch/index.htm)
- BYRON, I. et GAGLIARDI, R. 1996. *Communities and the information society : the role of information and communication technologies in education*. Disponible sur : [www.idrc.ca/acacia/studies/ir-unes1.htm#1](http://www.idrc.ca/acacia/studies/ir-unes1.htm#1). Introduction
- CLAYES, L. et VAN DER PERRE. 1997. Innovative education through the use of new technologies : reflections from the field. *Educational Media International*, vol. 34, n° 3, septembre 1997, p. 144-152.
- EUROPEAN LIFELONG LEARNING INITIATIVE. 1997. *Pushing back the frontiers of knowledge and action in European Lifelong Learning*. Disponible sur : [www.elli.net/org/elli/html/who\\_is\\_elli.html](http://www.elli.net/org/elli/html/who_is_elli.html)
- FOA, L., SCHWAB, R. et JOHNSON, M. 1998. Introducing technologies into the school : triumph or train wreck ? *NEA Technology Brief*, n° 13. Disponible sur : [www.nea.org/cet/BRIEFS/brief13.html](http://www.nea.org/cet/BRIEFS/brief13.html)
- FONDS NATIONAL FINLANDAIS POUR LA RECHERCHE-DÉVELOPPEMENT. 1998. *Information and Communication Technology (ICT) in teaching*. Résumé disponible sur : [www.edustunka.fi/fakta/vk/tuv/tekjaosto/msinko.htm](http://www.edustunka.fi/fakta/vk/tuv/tekjaosto/msinko.htm)

- FULTON, K. 1998, Special report : the skills and students need for technology fluency. *T.H.E Journal*, février 1998. Disponible sur : [www.thejournal.com/magazine/98/feb/298feat5.html](http://www.thejournal.com/magazine/98/feb/298feat5.html)
- GLENNAN, T. K. et MELEMED, A. 1995. *Fostering the use of educational technology : elements of a national strategy*. (Rapport RAND, ISBN ; 0833023721.) Disponible sur : [www.rand.org/publications/MR/MR68/contents.html](http://www.rand.org/publications/MR/MR68/contents.html)
- GUERNSEY, L. 1998. A new career track combines teaching and academic computing. *Chronicle of higher education : information technology section*, 11 décembre 1998, p. A35.
- HUANG, J. 1997. Distance education : A key strategy for lifelong learning in Chinese Taipei. Dans : M. J. Hatton (dir. publ.), *Lifelong learning : policies, practices and programs*. Disponible sur : [www.apec-hurdit.org/lifelong-learning-book/huang.html](http://www.apec-hurdit.org/lifelong-learning-book/huang.html)
- ICT in education news. *Open for learning, open for business*. 1998. Summary of the Government's National Grid for Learning Challenge. Résumé disponible sur : [www.becta.org.uk/information/ictnews/nov98/autocabs\\_1000.html](http://www.becta.org.uk/information/ictnews/nov98/autocabs_1000.html)
- KULIK, J. A. 1994. Meta-analytic studies of findings on computer-based instruction. Dans : Baker, E. L. et O'Neil, H. F. Jr. (dir. publ.), *Technology assessment in education and training*. Hillsdale, New Jersey, Erlbaum.
- McDOUGALL, A. et SQUIRES, D. 1997. A framework for reviewing teacher professional development programs in information technology. *Journal of Information Technology for Teacher Education*, vol. 6, n°2, p. 115-126. Disponible sur : [www.triangle.co.uk/jit/03.htm](http://www.triangle.co.uk/jit/03.htm)
- McISACC, M. S. et BLOCHER, J. M. 1998. How research in distance education can affect practice. *Educational Media International*, vol. 35, n° 1, mars 1998.
- MINISTÈRE DE L'ÉDUCATION, FINLANDE. 1995. *Education, training and research in the information society : a national strategy*. Disponible sur : [www.minedu.fi/infostrategy.html](http://www.minedu.fi/infostrategy.html)
- MURPHY, D. T. et GUNTHER, G. A. 1997. Technology integration : the importance of administrative support. *Educational Media International*, vol. 34, n° 3, septembre 1997, p. 136-139.
- MURRAY, B. 1998. Mentoring via the Internet is thriving. *APA Monitor*, novembre 1998, p. 34-35.
- OFFICE DU CONTRÔLE DES COMPTES PUBLICS, ÉTATS-UNIS D'AMÉRIQUE. 1998. *School technology : five school districts' experiences in funding technology programs*. (Letter Report, GAO/HEHS-98-35.) 29 janvier 1998. Disponible sur : [www.gao.gov/AIndexFY98/abstracts/he98035.htm](http://www.gao.gov/AIndexFY98/abstracts/he98035.htm)
- OSIN, L. 1998. Computers in education for developing countries : why and how ? *Education and Technology Series*. Disponible sur : [www.pitt.edu/~jeregall/pdf/v3n1.pdf](http://www.pitt.edu/~jeregall/pdf/v3n1.pdf)
- POTASHNIK, M. et ADKINS, D. 1996. Cost analysis of information technology projects in education : experiences from developing countries. *Education and Technology Series*. Disponible sur : [www.pitt.edu/~jeregall/pdf/v1n3.pdf](http://www.pitt.edu/~jeregall/pdf/v1n3.pdf)
- POTASHNIK, M. et CAPPER, J. 1998. *Distance education : growth and diversity*. Disponible sur : [www.worldbank.org/fandd/english/pdfs/0398/0110398.pdf](http://www.worldbank.org/fandd/english/pdfs/0398/0110398.pdf)
- SITHERS, A. 1998. An introduction to the Instructional Management Systems (IMS) project. *Active Learning*, 8 juillet 1998. Disponible sur : [www.cti.ac.uk/publ/actlea/al8pdf/imsrep.pdf](http://www.cti.ac.uk/publ/actlea/al8pdf/imsrep.pdf)
- UNESCO. 1996. *Transforming community schools into open learning communities : rethinking community schools – Conceptualizing open learning communities*. (UNESCO briefing paper.) 8 novembre 1996. Disponible sur : [www.unesco.org/education/educprog/lwfdoc/comschool.htm](http://www.unesco.org/education/educprog/lwfdoc/comschool.htm)
- . 1998. *Rapport mondial sur l'éducation 1998 : les enseignants et l'enseignement dans un monde en mutation*. Résumé disponible sur : [www.unesco.org/education/educprog/wer/wer.htm](http://www.unesco.org/education/educprog/wer/wer.htm)