

# Vers une métasynthèse des impacts des TIC sur l'apprentissage et l'enseignement dans les établissements du réseau collégial québécois

De la recension des écrits à l'analyse conceptuelle

Par Christian Barrette, ARC

La question à laquelle tente de répondre l'Association pour la recherche au collégial (Arc) dans sa métasynthèse des impacts des TIC sur l'apprentissage et l'enseignement dans les établissements du réseau collégial québécois a quelque chose d'universel et d'atemporel. En effet, dès la fin du XIX<sup>e</sup> siècle, on s'interrogeait sur les gains rendus possibles en éducation par l'utilisation des services postaux dans la formation à distance. Puis ce furent la radio et la télévision qui alimentèrent le questionnement sur l'efficacité des technologies en éducation, dans la perspective des théories de la communication. Les premières de ces théories misaient sur l'« iconicité » des productions multimédias pour espérer un meilleur apprentissage (Spencer, 1999, p. 23-25). Aujourd'hui, considérant les investissements importants requis pour prendre le virage technologique, la question continue de se poser partout dans le monde. Quels sont les impacts pédagogiques de l'utilisation des technologies de l'information et de la communication (TIC) ?

## L'effet TIC : les uns y croient; les autres pas

À question universelle, réponse universelle. De fait, la majorité des chercheuses et des chercheurs qui ont conduit une recension systématique des écrits sur l'effet des TIC sur l'apprentissage et l'enseignement partagent cette conclusion : il ne semble pas y avoir de lien direct entre l'utilisation de telle ou telle technologie et tel ou tel effet sur l'enseignement ou l'apprentissage (Newhouse, 2002a, p. 3; Mulligan et Geary, 1999; Leasure et autres, 2000; Gagne et Shepherd, 2001;

Sims et Schulman, 1999; Johnson et autres, 2000; Jones, 1999; Hiltz, 1999, cité par Ducharme, Lizotte et Chomienne, 2002, p. 18).

### L'effet nul

Russell (1999) a publié une compilation de quelque 355 rapports, résumés et articles présentant les résultats de recherches portant sur l'efficacité des méthodes pédagogiques intégrant des technologies de l'information et de la communication, particulièrement dans le contexte de la formation à distance. Cette compilation a été mise à jour jusqu'en 2002 et diffusée jusqu'au mois de mai 2004 sur le site Internet de TeleEducation du Nouveau-Brunswick (TeleEducation NB, 2004a et b). La majorité des résultats cités dans cette compilation indiquent qu'il n'y a pas de différence entre les résultats obtenus par les élèves utilisant les TIC et ceux qui ne les utilisent pas. La compilation recense aussi plusieurs autres recherches concluant que, au contraire, le recours aux TIC contribue à hausser les résultats des élèves. Enfin, la compilation révèle un nombre restreint de recherches établissant que l'utilisation des TIC diminue les résultats des élèves.

Cette accumulation d'évidences relatives à l'effet nul des TIC sur les résultats des élèves raffermi chez plusieurs la position désormais classique de Clark (1983), qui avait conclu à l'absence d'effet du média sur l'apprentissage. Selon Clark, le média est un « véhicule de livraison » du contenu sans effet sur sa teneur, sa qualité ou son efficacité. Mais la théorie de l'effet nul n'est pas satisfaisante, car elle ne peut expliquer ni les nombreux cas aboutissant

à des effets positifs ni les autres, plus rares, aboutissant à des effets négatifs.

### L'effet positif

L'examen minutieux des résultats de certaines recherches a conduit des chercheuses et des chercheurs à conclure qu'on pouvait établir un lien positif entre l'usage des TIC et les résultats scolaires des élèves. Glennan et Melmed (1996, p. 2-3) ainsi que Schacter (1999, p. 4) rapportent les données de James Kulik et de ses collègues, qui ont consacré des années à traiter les résultats d'environ 500 recherches individuelles au moyen d'une douzaine de méta-analyses<sup>1</sup> menées dans huit centres de recherche différents. Kulik en a tiré les conclusions suivantes :

- Les élèves apprennent en général plus dans des cours qui leur offrent des applications pédagogiques de l'ordinateur que dans ceux qui n'y ont pas recours. En moyenne, les élèves utilisant des ordinateurs obtenaient des résultats équivalant au 64<sup>e</sup> percentile alors que ceux des élèves qui n'utilisaient pas d'ordinateurs se situaient au 50<sup>e</sup> percentile.
- Les élèves prennent moins de temps à apprendre en utilisant l'ordinateur qu'en utilisant d'autres moyens. Dans 29 des 32 études mesurant le temps requis pour exécuter une tâche, les élèves utilisant un ordinateur ont pris les deux tiers du temps pris par ceux qui n'utilisaient pas d'ordinateurs.
- Les élèves préfèrent les cours qui leur proposent des applications pédagogiques des ordinateurs à leurs cours traditionnels.

- Les élèves développent des attitudes positives à l'égard des ordinateurs quand ceux-ci les aident à l'école.
- Les effets des ordinateurs ne sont pas systématiquement positifs dans tous les champs d'application. De nombreux cas montrent un effet nul.

Glennan et Melmed (1996, p. 3) font également état des travaux de Fletcher, qui constituent une autre contribution importante à l'étude des effets des utilisations pédagogiques de l'ordinateur. La perspective de ce chercheur est axée sur le coût de la formation. Dans le contexte de la formation à distance des militaires, il a conclu que l'utilisation d'applications pédagogiques des ordinateurs pouvait réduire le temps de formation d'environ 33 p. 100. Sa recherche met aussi en évidence le fait que cette stratégie a un meilleur rapport coûts/rendement que d'autres stratégies comme l'augmentation du temps de tutorat, la réduction du nombre d'élèves dans les classes ou l'augmentation du temps de formation.

Les mêmes auteurs rapportent (p. 4) les résultats d'une étude longitudinale et extensive particulièrement significative menée par des chercheuses et des chercheurs dans le cadre de l'expérimentation soutenue pendant 10 ans par la compagnie Apple dans plusieurs écoles américaines ayant bénéficié d'un milieu technologique expérimental très riche. Leurs observations ont dégagé le fait que les élèves profitant de ces conditions technologiques et d'un encadrement pédagogique avaient non seulement obtenu de bons résultats dans les tests standardisés de connaissance, mais qu'ils avaient aussi manifesté des comportements relevant de compétences rarement mesurées :

- explorer et se représenter l'information de manière dynamique et variée ;
- développer une conscience sociale et de la confiance en soi ;
- communiquer efficacement au sujet de processus complexes ;
- utiliser la technologie de manière régulière et appropriée ;

- devenir des apprenants autonomes et capables d'initiatives ;
- trouver son champ d'expertise et le partager spontanément ;
- bien travailler en contexte de collaboration ;
- développer une attitude positive à l'égard de l'avenir.

D'autres groupes soutenus financièrement par les grandes entreprises du domaine des nouvelles technologies suivent de près et tentent d'influencer le développement des TIC en éducation. C'est le cas de la corporation TLTG (The Learning, Teaching and Technology Group), qui fait la promotion d'usages raisonnés des nouvelles technologies pour favoriser l'apprentissage (The TLT Group, 2004). Plus précisément, ce groupe s'appuie sur des recherches qui montrent comment les TIC facilitent l'application des sept principes éducatifs que Chickering et Gamson avaient proposés, en 1987, à la suite de leur synthèse des meilleures interventions (*best practices*) pédagogiques (Chickering et Gamson, 2004) :

1. Multiplier les contacts entre les élèves et les enseignantes et enseignants
2. Développer la réciprocité et la collaboration entre les élèves
3. Encourager un apprentissage actif et enraciné
4. Donner une rétroaction rapide et significative
5. Consacrer le meilleur de son temps à la tâche
6. Formuler des attentes élevées et gratifiantes
7. Respecter la diversité des talents et des manières d'apprendre

Un autre de ces groupes est le Center for Applied Research in Educational Technology (CARET, 2004), soutenu par la Bill and Melinda Gates Foundation. Ce groupe recense et fait connaître des recherches démontrant l'efficacité pédagogique de l'utilisation des TIC dans différents domaines :

- l'apprentissage des élèves ;

- les programmes et la pédagogie ;
- la formation en ligne ;
- le développement professionnel ;
- l'évaluation.

Voilà donc la situation si l'on tente de répondre à la question de départ : quels sont les impacts pédagogiques de l'utilisation des TIC ? En majorité, les recherches empiriques concluent que ces impacts sont nuls alors qu'un nombre non négligeable de recherches soutiennent, au contraire, que les nouvelles technologies ont des effets bénéfiques. Il arrive aussi, quoique rarement, que l'on observe un effet négatif.

On voit donc poindre une situation de recherche des plus intéressante. À une question plutôt simple portant sur la relation entre deux variables, soit le recours aux TIC en pédagogie (posé au départ comme variable indépendante) et l'amélioration de l'apprentissage et de l'enseignement (retenue comme variable dépendante), on obtient des réponses multiples, voire contradictoires. Or, selon plusieurs chercheurs, cette contradiction résulte de problèmes d'ordre méthodologique (Joy II et Garcia, 2000, p. 33).

### Des problèmes méthodologiques reliés à l'analyse conceptuelle

Joy II et Garcia (2000, p. 36) ont examiné de façon minutieuse toutes les conditions qu'il faudrait mettre en place pour mener des expériences concluantes sur l'impact des TIC en éducation. Selon eux, il paraît pratiquement impossible d'assurer toutes ces conditions à la fois :

- constitution d'un échantillon aléatoire,
  - par sélection au hasard des participantes et des participants,
  - par affectation aléatoire des participants et des participantes au groupe contrôle et au groupe expérimental ;
- effectif suffisamment élevé pour autoriser des tests statistiques ;
- contrôle des variables reliées à un certain nombre d'éléments :

- les connaissances disciplinaires antérieures des élèves,
- les habiletés technologiques antérieures des élèves,
- les styles d'apprentissage des élèves,
- le temps alloué à la tâche,
- les stratégies pédagogiques adoptées par les enseignantes et enseignants,
- le degré de familiarité avec le média utilisé.

Même si l'on arrivait, dans le cadre d'une expérience, à établir toutes ces conditions, on se retrouverait dans un contexte si éloigné de la pratique courante des élèves et des enseignantes et des enseignants que les conclusions qu'on en tirerait ne pourraient pas s'y appliquer (Joy II et Garcia, 2000, p. 38).

La liste des variables à contrôler dans une expérience idéale indique que l'usage des TIC en pédagogie n'est que l'une des nombreuses dimensions de l'environnement pédagogique. Quels sont les impacts pédagogiques de l'utilisation des TIC ? La question sous-entend qu'il est possible d'isoler l'impact des TIC des autres facteurs susceptibles d'intervenir sur l'apprentissage et sur l'enseignement. Or, considérer la question dans une perspective systémique permet de la réécrire comme suit : « Dans quelles conditions l'utilisation des TIC a-t-elle un impact positif sur l'apprentissage et sur l'enseignement ? » (Ringstaff et Kelley, 2002, p. 23-24). Il devient dès lors plus facile de résoudre la contradiction entre les conclusions qui indiquent un effet nul, celles à « effet positif » et celles à « effet négatif ».

D'autres considérations méthodologiques concernent l'énoncé de la question de recherche. Que faut-il entendre exactement par « impacts sur l'apprentissage et sur l'enseignement » ? Pour plusieurs, la seule dimension à retenir en matière de retombées sur l'apprentissage est celle qui concerne les résultats des élèves à des questionnaires ou à des exercices. D'autres considèrent que le temps requis pour réaliser l'apprentissage est

une dimension utile. D'autres jugent que la mise en place d'opérations cognitives complexes ou de stratégies en profondeur (résolution de problèmes, planification, collaboration), lesquelles sont rarement évaluées par des tests ou des examens, constitue une dimension importante de l'apprentissage. De même, les impacts des TIC sur l'enseignement font-ils référence à une formation accélérée ou plus massive, donc moins coûteuse, ou bien à des compétences professionnelles améliorées ?

Que faut-il entendre aussi par « utilisation des TIC » en éducation ? S'agit-il de présentations multimédias en classe, d'utilisation du traitement de texte, de logiciels techniques ? Fait-on allusion à des didacticiels, à des systèmes experts d'apprentissage ? Est-il question d'environnements virtuels de formation à distance ? À titre d'exemple, l'équipe qui a procédé à l'évaluation de l'expérimentation du *DeclVir*, qui s'est concentrée sur des environnements virtuels de formation à distance, a dû faire face à ce même questionnement.

*« C'est ainsi qu'on retrouve à un extrême, qualifiée de cours en ligne, une situation dans laquelle les étudiants ont un accès plus ou moins occasionnel à des sites Web complémentaires à un enseignement en classe et, à l'autre extrême, l'utilisation de cours conçus pour être entièrement diffusés et suivis à distance. Les cours en ligne résultant de situations aussi différentes ne présentent pas les mêmes caractéristiques et ne tirent pas également parti du potentiel pédagogique d'Internet. En fait, il existe une grande variation dans la qualité des cours étudiés, alors que tous sont regroupés sous un même terme. »*  
(Ducharme et autres, 2002, p. 21)

Par conséquent, on voit se dessiner deux manières de préciser la problématique de départ. Une première précision méthodologique tient à la considération suivante : si à une question simple on obtient des réponses différentes et parfois contradictoires, c'est sans doute qu'on se trouve devant un phénomène multidéterminé dans lequel sont impliqués des

facteurs agissant comme des conditions mésologiques. La deuxième précision consiste à raffiner les dimensions des concepts dans l'énoncé de la question de recherche.

Il s'agit, en somme, d'intégrer au processus de recherche une étape correspondant à l'analyse conceptuelle. Le but de toute analyse conceptuelle est de préciser les variables qui serviront à mesurer ou à qualifier les observations. Dans le cas d'une métasynthèse de recherches dont les résultats sont majoritairement qualitatifs, l'analyse conceptuelle fournira les variables pour qualifier et ordonner les expériences recensées.

Les variables retenues pour analyser les impacts pédagogiques des TIC sur l'enseignement et l'apprentissage relèvent de trois grands concepts :

- les utilisations des technologies de l'information et de la communication ;
- les impacts observés sur l'apprentissage et sur l'enseignement ;
- les conditions mésologiques.

L'analyse se poursuit ensuite en déterminant les différentes dimensions de chacun des concepts, puis, pour chacune des dimensions, les variables permettant de qualifier les observations.

### **Le concept «Utilisations des TIC» et ses nombreuses dimensions**

Les expériences portant sur l'usage pédagogique des TIC concernent des situations extrêmement diverses, allant, par exemple, de l'usage de projections visuelles pour « passer » des notes de cours en classe à de l'autoformation à distance. Essayer de cerner l'effet de ces expériences sur l'apprentissage de manière globale paraît un exercice aussi dérisoire que celui de mesurer l'effet de l'atmosphère de toutes planètes confondues du système solaire sur le développement de la vie.

Une première dimension utilisée pour organiser la gamme très vaste des usages pédagogiques

des TIC concerne l'intensité de leur intégration dans les devis pédagogiques. Ainsi, sur un continuum, on propose souvent une typologie qui introduit, plus ou moins arbitrairement, des degrés d'intégration des TIC.

Le projet français COMPETICE<sup>2</sup> (2004) présente une échelle à cinq degrés d'intégration des TIC :

### 1. Présentiel enrichi par l'usage de supports multimédias

« Les salles de cours étant équipées d'un ordinateur, d'un outil de projection et de sonorisation, les enseignants enrichissent leurs cours par la projection : de ressources textuelles, graphiques, audio et vidéo extraites de CD, DVD ou sites Internet; d'expérimentations en direct (par exemple, une expérience de chimie) ou de télé-expérimentations; de simulations ou de micromondes; de téléconférences visio ou audio.

Stratégie : Il s'agit d'une stratégie éditoriale. Le décideur incite les enseignants à la formalisation de leurs supports de cours, leur capitalisation et leur mutualisation. »

### 2. Présentiel amélioré « en amont » et « en aval »

« Tous les enseignants et les étudiants ont une boîte à lettre électronique. Avant et après le cours, l'enseignant met à la disposition des étudiants un certain nombre de ressources qu'ils peuvent atteindre à distance :

#### AVANT :

- Syllabus du cours
- Préparation des TP et des TD : exercices, fiches méthodologiques, conseils...
- Planning de la formation

#### APRÈS :

- Accès aux supports pédagogiques utilisés pendant le cours
- Accès à des dispositifs d'autoévaluation ou d'autoformation
- Échanges possibles à distance avec les enseignants et les étudiants

Stratégie : Il s'agit d'une stratégie documentaire et de communication. Le décideur incite et donne les moyens de mettre à disposition les supports et la documentation des cours et d'instaurer une communication entre enseignants et étudiants en dehors des heures de cours. »

### 3. Présentiel allégé

« L'essentiel de la formation se réalise en présence des enseignants. Quelques heures de cours ou de TD sont remplacées par des activités d'autoformation multimédia (ou non) qui sont planifiées par l'enseignant mais peuvent être tutorées par d'autres personnes (tuteurs, accompagnateurs d'entreprises, anciens...).

Stratégie : Le décideur incite au remplacement d'enseignement en face à face par des temps d'autoformation tutorée, pour améliorer la flexibilité des dispositifs et prendre en compte les disponibilités des étudiants. »

### 4. Présentiel réduit

« L'essentiel de la formation se fait en dehors de la présence de l'enseignant. Celui-ci :

- contractualise les objectifs en début de formation avec l'étudiant;
- intervient de façon synchrone ou asynchrone, en présence ou à distance, essentiellement pour préciser ou ré-expliquer différemment des notions, animer des temps de partage et d'échanges...;
- intervient de façon synchrone et en présence pour évaluer l'étudiant;
- suit les étudiants en entretenant leur motivation grâce à des outils de pilotage.

Stratégie : Il s'agit d'une stratégie de création d'un environnement pédagogique de type soit physique (centre de ressources), soit virtuel (environnement d'apprentissage). Le décideur incite à la désynchronisation des activités et donc à leur organisation avec des ressources variées. »

### 5. Présentiel quasi inexistant

« C'est la formation ouverte et à distance ou à longue distance. L'essentiel de la formation se fait en dehors de la présence de l'enseignant. Celui-ci se déplace à longue distance pour aller rencontrer les étudiants sur leur terrain. Les étudiants ne se déplacent que pour l'évaluation finale. Une plate-forme permet le suivi des étudiants et offre à distance les potentialités habituelles d'un campus.

Stratégie : Il s'agit d'une stratégie d'ouverture de la formation. Le décideur incite à proposer une offre de formation diplômante en direction de publics contraints : disponibilité en temps, distance, accessibilité aux ressources... etc. La « valeur ajoutée » est dans la communication et les hommes, plus que dans les technologies. »

Comme on le voit, COMPETICE associe une stratégie pédagogique à chacun des niveaux d'intégration. Cette association entre une manière d'utiliser les TIC, exprimée ici en termes de degré d'intégration, et une intention pédagogique se retrouve dans plusieurs métasynthèses. Les études portant sur l'impact des TIC sur l'apprentissage et l'enseignement révèlent souvent que le facteur à considérer n'est pas tant la technologie comme telle que l'intention pédagogique qu'elle permet de réaliser (Glennan et Melmed, 1996, p. 7). Il ne s'agit donc pas réellement d'évaluer l'impact de l'utilisation TIC, mais plutôt l'impact d'une stratégie pédagogique qui a recours à telle ou telle technologie adaptée à ses intentions (Joy II et Garcia 2000, p. 38). Les « utilisations des TIC » renverraient alors à des stratégies pédagogiques découlant d'approches pédagogiques. C'est ce qu'a réalisé Newhouse (1999a, p. 9-11) quand il a établi les champs d'intervention pédagogique qui ont fait l'objet d'études et d'expérimentations avec les TIC :

- investigation de la réalité et construction des connaissances;
- apprentissage actif et évaluation significative;

- motivation et stimulation des élèves;
- augmentation de la productivité des élèves;
- soutien à la mise en place d'opérations cognitives complexes;
- accroissement de l'autonomie des apprenants;
- augmentation de la collaboration et de la coopération;
- individualisation de l'apprentissage;
- atténuation des déficits physiques.

Newhouse (1999b, p. 23-24) a proposé d'organiser ces champs d'intervention selon les attributs suivants des environnements d'apprentissage mis en place :

- ils sont centrés sur l'apprenante et l'apprenant;
- ils sont centrés sur la connaissance;
- ils sont centrés sur l'évaluation;
- ils sont centrés sur la communauté.

Dans le même ordre d'idées, Ringstaff et Kelley (2002, p. 2) ont suggéré de distinguer entre deux grandes sphères d'utilisation pédagogique des TIC en éducation : le mode *outil tuteur* et le mode *outil cognitif*. Derrière chacun de ces deux modes se profilent des visées pédagogiques bien démarquées.

L'outil tuteur sert une pédagogie où l'apprentissage se mesure par des questionnaires et des exercices standardisés. On le verra utilisé, sous la forme de didacticiels qualifiés d'exerciseurs, dans des approches où prédominent l'entraînement et la performance (*drill and practice*). Un autre usage du même type, mais requérant cette fois des tutoriels sophistiqués à base de connaissances, par exemple, servira une pédagogie de la maîtrise (*mastery learning*) en accélérant et en améliorant la qualité des rétroactions (Ringstaff et Kelley, 2002, p. 4). L'outil cognitif, sous la forme d'environnements virtuels d'apprentissage, sera plutôt utilisé dans le cadre d'une pédagogie socioconstructiviste, pour la collaboration, le traitement de

l'information et la résolution de problèmes (Ringstaff et Kelley, 2002, p. 5).

Cet exercice de classification des utilisations des TIC en fonction des approches pédagogiques qu'elles soutiennent se rapproche de celui qu'a effectué Marcel Lebrun, de l'Université catholique de Louvain, en Belgique, en adaptant la proposition de R. A. Schwier et E. R. Misanchuk (1993). Lebrun (2004, p. 3-5) propose de distinguer trois modes ou approches pédagogiques en lien avec les usages des TIC, le mode réactif, le mode proactif et le mode interactif.

### 1. [Mode] réactif : des ressources pour apprendre

« Dans ce mode, l'accent est mis sur l'INFORMATION à extraire de l'environnement (la culture, les connaissances, les savoirs à connaître) et sur « celui » qui les détient de manière explicite (l'ENSEIGNANT ou encore les sources de connaissances : supports, bases de données, encyclopédies, etc.). Les outils prototypiques de ce mode sont, entre autres, les livres, les encyclopédies, les syllabi virtuels, les vidéos, les tutoriels, les exercices (*drill and practice*), la visioconférence passive, les sites Web (le plus souvent). Les méthodes pédagogiques apparentées sont les cours, les exposés, les conférences, les séances d'exercices. Remarquons que ces outils plongés dans d'autres méthodes pédagogiques plus actives (dans l'APP, on a aussi besoin de livres) font migrer le dispositif vers des modes plus complexes (*voir ci-dessous*). On peut aussi dire que dans ce mode, c'est celui qui détient le savoir qui pose les questions (enseignants ou logiciels répéteurs); l'apprenant répond aux sollicitations de son environnement. »

### 2. [Mode] proactif : manipuler le monde et ses représentations

« Dans ce mode, l'accent est mis sur les COMPÉTENCES souvent cognitives (et de haut niveau : analyse, synthèse, évaluation, esprit critique) que l'APPRENANT va devoir

déployer dans l'environnement, dans le dispositif mis en place par l'enseignant ou proposé par l'outil informatique. Les savoirs sont toujours présents, mais de manière plus implicite, plus latente : c'est à l'apprenant de les reconstruire, de les redécouvrir au travers de l'utilisation de simulations (analyse) et de modélisations (synthèse), de la résolution de problèmes, de la création de projets. Les outils prototypiques de ce mode sont, par exemple, les logiciels de programmation ou de bureautique (leurs usages particuliers), les logiciels de simulation et de modélisation, quelques cédéroms et sites Web. Les méthodes pédagogiques apparentées sont les démarches de résolution de problèmes, d'élaboration de projet, les laboratoires réels ou virtuels, etc. Dans ce mode, c'est en principe celui qui apprend, l'utilisateur, qui pose des questions au système environnant (*What if?*), qui se pose des questions, qui imagine des hypothèses. »

### 3. [Mode] interactif : apprendre avec les autres ou inter'apprendre

« Nous entrons ici de plain-pied dans ce que nous avons appelé, dans notre ouvrage précédent, l'interactivité relationnelle avec ses déclinaisons « mutuelle » et « interpersonnelle ». Pour faciliter la description, nous les rassemblons ici en « interactives ». Dans ce mode, l'accent est mis sur des COMPÉTENCES plus relationnelles (travail en équipe, communication, etc.). On peut le voir comme la conjonction des deux modes précédents avec différentes déclinaisons d'interactivité relationnelle : (1) immersion dans un environnement (jeux de rôles, interaction avec des partenaires virtuels), (2) interaction entre partenaires à distance (*mail, news*, listes et leurs usages pédagogiques) ou encore (3) interaction avec des partenaires locaux (on « discute le coup », on se pose des questions, on formule des hypothèses, on trouve des solutions autour d'un cas, d'un outil technologique, d'un média). Le dispositif pédagogique prend des dimensions très différentes entre

des usages plus individuels en (1) et des apprentissages coopératifs en (2) et (3). Comme dans l'apprentissage coopératif, la tâche et les organes de soutien à sa réalisation sont importants. Les outils prototypiques sont les technologies de la communication (usages des *mails*, *news*, etc.), mais aussi certains logiciels ou cédéroms (jeux de rôle, etc.) et certains usages de la visioconférence active. Les méthodes pédagogiques apparentées sont le séminaire, l'étude de cas, etc. »

À partir du travail de Newhouse, de Ringstaff et Kelley et de Lebrun, on pourra donc redéfinir le concept « utilisation des TIC » en « usage pédagogique des TIC », et y distinguer trois dimensions :

1. Un usage pédagogique axé sur la performance, associé à une approche pédagogique centrée sur la connaissance selon la typologie de Newhouse, aux outils tuteurs, de type exerciceur principalement, présentés par Ringstaff et Kelley, et au mode pédagogique réactif de Lebrun.
2. Un usage pédagogique axé sur la maîtrise (*mastery learning*), associé à une approche pédagogique centrée sur l'apprenant et sur l'évaluation dans la typologie de Newhouse, aux tutoriels présentés par Ringstaff et Kelley, et au mode pédagogique proactif de Lebrun, particulièrement si dans ce dernier cas on étend son sens à la manipulation du monde et des représentations qu'on s'en fait.
3. Un usage pédagogique socioconstructiviste, associé à une approche pédagogique centrée sur l'apprenant et la communauté selon la typologie de Newhouse, aux outils qualifiés de cognitifs par Ringstaff et Kelley, et au mode interactif de Lebrun.

### Le concept « impact sur l'apprentissage et l'enseignement » et ses dimensions

Que faut-il mesurer ou observer pour estimer l'impact sur l'apprentissage et l'enseignement des différents usages pédagogiques des TIC ? La compilation des études empiriques sur ce sujet montre qu'on utilise une grande diversité d'indicateurs à cet effet.

Le groupe CARET (2004) maintient à jour une compilation qui compte à l'heure actuelle quelque 700 documents. Ce groupe utilise les cinq dimensions suivantes pour analyser l'impact sur l'apprentissage :

1. Résultats scolaires
2. Opérations cognitives complexes et résolution de problème
3. Motivation, attitude et intérêt dans les études
4. Préparation au marché du travail
5. Assistance aux élèves faibles, à risque ou présentant des difficultés d'apprentissage

D'emblée, ces dimensions paraissent assez explicites pour qu'on les retienne aux fins d'analyse des expériences réalisées dans les établissements du réseau collégial québécois. En effet, les recherches empiriques qu'on y a menées sur les impacts pédagogiques des usages des TIC se sont penchées sur la plupart de ces dimensions.

En ce qui concerne les liens entre l'enseignement et les usages pédagogiques des TIC, CARET utilise les quatre dimensions suivantes :

1. Préparation des nouvelles enseignantes et des nouveaux enseignants à l'utilisation et à l'intégration des TIC
2. Stratégies pour atteindre les standards nationaux, locaux et institutionnels en matière de TIC
3. Stratégies pour développer la confiance et l'intérêt des enseignantes et des enseignants à l'égard des TIC
4. Engagement des directions d'établissement à soutenir les enseignantes et les enseignants dans leur utilisation efficace des TIC

Ces dimensions ne concernent pas toutes l'impact sur l'enseignement et celle qui est relative à des standards nationaux n'est pas pertinente dans le contexte québécois. On n'a pas cette restriction avec les deux dimensions qu'utilise un guide américain pour évaluer

l'impact des usages pédagogiques des TIC sur l'enseignement (Johnston et Toms Barker, 2002), soit les changements dans les stratégies pédagogiques utilisées par les enseignantes et les enseignants et le rehaussement de leurs compétences technologiques.

Ces deux dimensions rejoignent également celles d'un autre guide qu'a produit la Milken Family Foundation for Educational Technology pour évaluer le degré d'implantation des nouvelles technologies dans les classes (Milken Family Foundation, 2000). Parmi les sept dimensions utilisées dans ce guide, la deuxième concerne les « environnements d'apprentissage » et implique les stratégies pédagogiques utilisées par les enseignantes et les enseignants. La troisième renvoie aux « compétences professionnelles » des enseignantes et des enseignants en matière d'utilisation pédagogique efficace des TIC et inclut des compétences techniques. Pour analyser les impacts sur l'enseignement des usages pédagogiques des TIC dans le réseau collégial québécois, les sources citées suggèrent donc de retenir les dimensions suivantes :

1. Les changements dans les stratégies pédagogiques utilisées par les enseignantes et enseignants
2. Le rehaussement des compétences techniques des enseignantes et des enseignants

L'analyse conceptuelle permet de préciser les dimensions sous lesquelles nous devrions examiner les deux grands concepts de la question initiale. L'intérêt du raffinement de cette question initiale est évident. Au lieu de poser une seule question qui reçoit des réponses différentes et parfois contradictoires, nous pouvons maintenant espérer poser des questions différentes, chacune recevant éventuellement une réponse plus claire. Nous pouvons, par exemple, nous demander si un usage pédagogique des TIC axé sur la performance a un impact sur les résultats scolaires ou encore si un usage pédagogique des TIC dans une approche

socioconstructiviste modifie les stratégies pédagogiques utilisées par les enseignantes et les enseignants. Ce sont là des questions de recherche plus opérationnelles que celle formulée au départ.

### Le concept « conditions mésologiques » et ses dimensions

Les problèmes méthodologiques liés à la métasynthèse entreprise et qui ont été évoqués plus haut sollicitent, dans une analyse conceptuelle poussée, la reconnaissance de la nature multidéterminée de l'apprentissage et de l'enseignement. De toute évidence, bien d'autres choses que les usages pédagogiques des TIC peuvent influencer les résultats de l'apprentissage ou de l'enseignement. « L'accent doit être mis sur l'évaluation non pas des technologies en elles-mêmes, mais de tout le contexte et de l'environnement d'apprentissage dont elles font partie. » (Kosakowski, cité dans DUCHARME et autres, 2002, p. 13)

Twig (2001) s'est intéressée aux conditions qui pourraient expliquer les succès des programmes de formation en ligne (dans Internet) de 13 universités et collèges. Sa recension des meilleures interventions (*best practices*) l'a conduite à une synthèse établissant cinq conditions de succès de ces formations virtuelles :

1. Une formation centrée sur l'apprentissage
2. Une formation individualisée
3. Une formation accessible et ouverte en tous lieux et en tout temps
4. Une formation économique<sup>3</sup>
5. Une vision stratégique de l'éducation où l'enseignement est standardisé et l'apprentissage individualisé

Les observations de Twig concernent uniquement la formation en ligne offerte dans un contexte entrepreneurial où le rapport coûts/bénéfices est crucial pour le financement des établissements. La réalité québécoise ne lui correspond pas, et c'est pourquoi ces dimensions ne s'appliqueraient pas à l'analyse

des expériences d'intégration des TIC menées dans le réseau collégial québécois. Les chercheuses Ringstaff et Kelley, dans leur métasynthèse *The Learning Return on Our Educational Technology Investment – A Review of Findings from Research* (2002), ont pour leur part retenu les conditions suivantes comme facteurs déterminant les effets positifs sur l'apprentissage des usages pédagogiques des TIC :

1. Une formation technique adéquate des enseignantes et des enseignants
2. L'adoption par les enseignantes et les enseignants du paradigme de l'apprentissage
3. Un équipement performant et accessible<sup>4</sup>
4. Une planification à long terme en matière d'intégration des TIC
5. Un soutien technique et pédagogique
6. Une adéquation entre les usages pédagogiques des TIC et les objectifs des programmes de formation

Ces conditions apparaissent plus pertinentes dans le contexte des établissements du réseau collégial québécois que celles retenues par Twig. Elles pourraient donc servir à l'analyse des expériences d'intégration des TIC qui s'y sont déroulées au fil des ans. La condition relative à l'adoption par les enseignantes et les enseignants du paradigme de l'apprentissage renvoie toutefois à des dimensions incluses dans le concept d'« usages des TIC ». Quant à celle qui se rapporte à l'adéquation entre les usages pédagogiques des TIC et les objectifs des programmes, elle paraît difficile à utiliser dans l'analyse d'expériences qui se sont déroulées sur près de 20 ans, dans des programmes qui ont été révisés depuis. Parmi les conditions rapportées par Ringstaff et Kelley, il convient finalement de retenir les éléments suivants comme variables mésologiques dans la métasynthèse :

1. Une formation appropriée et adéquate des enseignantes et des enseignants comme des élèves

2. Un équipement suffisant et accessible
3. Un plan institutionnel des nouvelles technologies dont les effets dépendent d'une série de décisions et de conditions administratives et opérationnelles quotidiennes
4. Du soutien et un service-conseil sur les plans technologique et pédagogique

La recension des écrits présentée ici a permis de raffiner les concepts de la question de recherche posée par l'ARC dans sa métasynthèse des recherches portant sur les impacts pédagogiques de l'utilisation des TIC dans les établissements du réseau collégial québécois. Elle a permis de dégager les variables qui serviront à qualifier les expériences recensées quant au type d'application des TIC, aux effets observés sur l'apprentissage et sur l'enseignement et aux conditions dans lesquelles elles se sont déroulées. ■

1 On désigne par le terme *méta-analyse* un type de traitement statistique capable de détecter des tendances globales à partir de résultats obtenus par des études de populations différentes.

2 COMPETICE est un projet du ministère de l'Éducation nationale, de l'Enseignement supérieur et de la Recherche, en France. Il fixe un référentiel national en matière de compétences en TIC pour les cadres, les professionnelles et les professionnels, les enseignantes et les enseignants et les élèves.

3 La réduction des coûts est possible, souligne Twig (2001, p. 25), en modifiant le statut des enseignantes et des enseignants pour en faire des tuteurs et des tuteuses, réservant la tâche de conception des designs pédagogiques et des contenus à des équipes de spécialistes. En réutilisant le matériel déjà produit, les tuteurs et les tuteuses forment un plus grand nombre d'élèves à moindre coût que les enseignantes et les enseignants actuels, qui assument la double tâche de conception et de prestation.

4 Selon Ringstaff et Kelley (2002, p. 18), l'accessibilité quasi universelle serait assurée avec un rapport d'un appareil par cinq élèves. L'accessibilité est aussi fonction de l'emplacement des appareils. Certaines évaluations indiquent que des ordinateurs dans la salle de cours fournissent la meilleure condition à cet égard par rapport à des centres hors classe. La disponibilité d'un ordinateur à la maison, *a fortiori* s'il permet une connexion à Internet, constitue un autre atout.

## Bibliographie

BERNARD, Robert M., Lou YIPING, Philip C. ABRAMI. « Comparing Distance Education and Traditional Instruction: An "In-progress" Meta-Analysis of the Empirical Literature » [http://naweb.unb.ca/proceedings/2002/Po2Bernard.htm]. Consulté en février 2004.

CENTER FOR APPLIED RESEARCH IN EDUCATIONAL TECHNOLOGIES (CARET). « Questions and Answers » [http://caret.iste.org/index.cfm?fuseaction=topics]. Consulté en février 2004.

CHICKERING, Arthur et Zeldi F. GAMSON. « Seven Principles for Good Practice in Undergraduate Education », *AAHE Bulletin.com*, American Association for Higher Education [http://aahebulletin.com/public/archive/sevenprinciples1987.asp]. Consulté en avril 2004.

CLARK, Richard E. « Reconsidering Research on Learning from Media », *Review of Educational Research*, vol. 53, n° 4 (hiver 1983).

COMPETICE. Ministère de l'Éducation nationale, de l'Enseignement supérieur et de la Recherche. EducNet, France. [http://bd.educnet.education.fr/competice/superieur/competice/index.php]. Consulté en février 2004.

DUCHARME, Robert, François LIZOTTE et Martine CHOMIENNE. *Évaluation de l'implantation du DEC virtuel*, Collège de Saint-Jérôme, juin 2002.

GLENNAN, Thomas K. et Arthur MELMED. « Fostering the Use of Educational Technology: Elements of a National Strategy », Rand, 1996 -MR-682-OSTP-. [http://www.rand.org/publications/MR/MR682/contents.html]. Consulté en février 2004.

JOHNSTON, Jerome et Linda TOMS BARKER (éditeurs). *Assessing the Impact of Technology in Teaching and Learning. A Sourcebook for Evaluators*, Institute for Social Research, University of Michigan, avril 2002. [http://www.dlrm.org/star/TechSbk.pdf]. Consulté en mars 2004.

JOY II, Ernest H. et Federico E. GARCIA. « Measuring Learning Effectiveness: A New Look at No-Significant-Difference Findings », *Journal of Asynchronous Learning Networks*, vol. 4, n° 1, juin 2000. [http://www.sloan-c.org/publications/jaln/v4n1/pdf/v4n1\_joygarcia.pdf]. Consulté en février 2004.

LEBRUN, Marcel. « Courants pédagogiques et technologies de l'éducation » [http://www.ipm.ucl.ac.be/PluriOrigine/4.Courants.pdf]. Consulté en mai 2004.

MILKEN FAMILY FOUNDATION. *PCC Assessment Tool*, juillet 2000. [http://www.mff.org/pubterms.taf?file=http://www.mff.org/pubs/PCC.pdf]. Consulté en février 2004.

NEWHOUSE, C. Paul (a). *Framework, A Framework to Articulate the Impact of ICT on Learning in Schools*, Perth, Australie, Specialist Educational Services, décembre 2002. [http://www.eddept.wa.edu.au/cmisis/eval/downloads/pd/impactframe.pdf]. Consulté en avril 2004.

NEWHOUSE, C. Paul (b). *Literature Review, The IMPACT of ICT on LEARNING and TEACHING*, Perth, Australie, Specialist Educational Services, décembre 2002. [http://www.eddept.wa.edu.au/cmisis/eval/downloads/pd/impactreview.pdf]. Consulté en avril 2004.

RINGSTAFF, Cathy et Loretta KELLEY. *The Learning Return On Our Educational Technology Investment. A Review of Findings from Research*, San Francisco, Californie, WestEd RTEC, 2002. [http://www.WestEd.org/online\_pubs/learning\_return.pdf]. Consulté en mars 2004.

RUSSELL, Thomas L. *No Significant Difference Phenomenon*, Caroline du Nord, États-Unis, North Carolina State University, Raleigh, 1999.

SCHACTER, John. *The Impact of Education Technology on Student Achievement; What the Most Current Research Has to Say*, Milken Exchange on Education Technology, 1999. [http://www.mff.org/pubterms.taf?file=http://www.mff.org/pubs/ME161.pdf]. Consulté en mars 2004.

SPENCER, Ken. « Educational Technology — An Unstoppable Force: a selective review of research into the effectiveness of educational media », *Educational Technology & Society*, vol. 2, n° 4, 1999. [http://itets.ieee.org/periodical/vol\_4\_99/spencer.pdf]. Consulté en février 2004.

SCHWIER, R. A. et E. R. MISANCHUK. *Interactive Multimedia Instruction*, Englewood Cliffs, New Jersey, Educational Technology Publications, 1993.

The TLT Group, *Teaching, Learning and Technology*. « The Seven Principles of Good Practice: Using Technology to Improve Learning Outcome ». [http://www.tltgroup.org/Seven/Home.htm]. Consulté en mars 2004.

TeleEducation NB (a). « The "No Significant Difference Phenomenon" ». [http://teleducation.nb.ca/nosignificantdifference/]. Consulté en février 2004 ; n'est plus en ligne depuis le 4 mai 2004.

TeleEducation NB (b). « The "Significant Difference Phenomenon" ». [http://teleducation.nb.ca/significantdifference/]. Consulté en février 2004 ; n'est plus en ligne depuis le 4 mai 2004.

TWIG, Carol A. « Innovations in Online Learning; Moving Beyond No Significant Difference », Center for Academic Transformation, 2001. [http://www.center.rpi.edu/PewSym/Mono4.pdf]. Consulté en février 2004.

### Schéma de l'analyse conceptuelle de la métasynthèse

Les éléments retenus de la recension des écrits pour organiser le prélèvement des données rapportées par les recherches empiriques menées dans le réseau collégial québécois tiennent dans le schéma suivant.

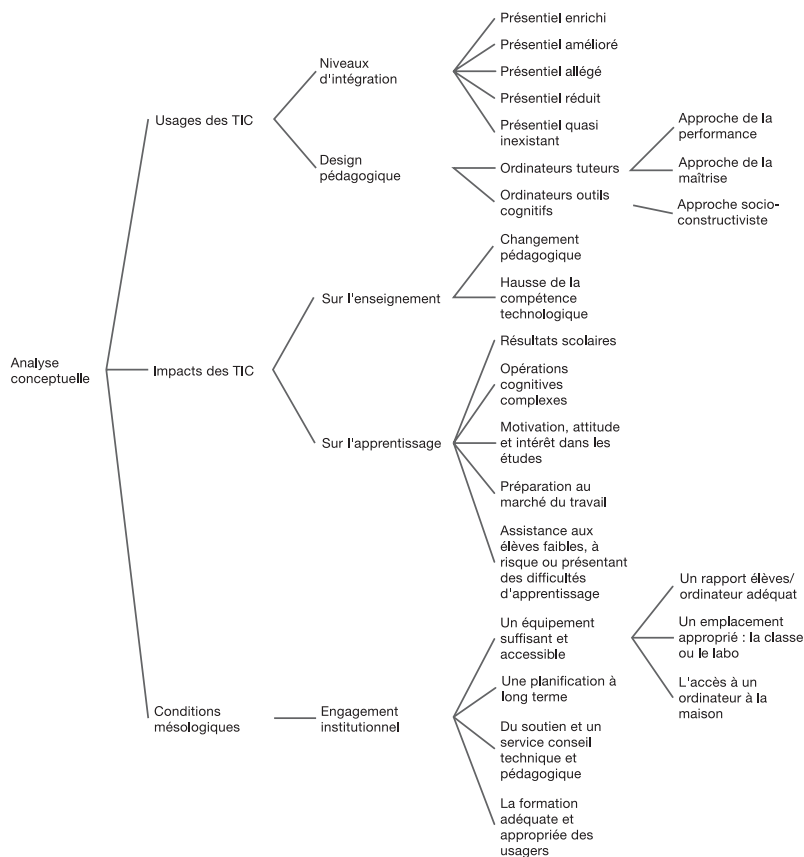


Schéma de l'analyse conceptuelle présidant à la métasynthèse de l'ARC relative à l'impact des TIC sur l'apprentissage et l'enseignement dans les collèges québécois, entre 1985 et 2003

# Vers une métasynthèse des impacts des TIC sur l'apprentissage et l'enseignement dans les établissements du réseau collégial québécois

## Parcours méthodologique

Par Christian Barrette, chargé de projet, ARC

**D'**entrée de jeu, il convient de préciser l'exactitude du terme « métasynthèse » utilisé ici pour rendre compte du travail réalisé par l'Association pour la recherche au collégial (ARC). En effet, on confond parfois les deux types de méta-recherche que sont la méta-synthèse et la méta-analyse. Sans s'y attarder, car ce n'est pas le but de ce texte, il convient tout de même de préciser rapidement cette distinction. La méta-analyse est une procédure utilisée en statistiques pour déterminer la direction et l'ampleur des effets mesurés quantitativement sur des groupes dans des contextes différents. La situation exemplaire d'application de cette procédure est la mesure du degré de signification de la différence entre des moyennes observées dans des groupes à l'intérieur de recherches diverses. Les groupes peuvent avoir des effectifs et des écarts-types différents, mais la procédure de la méta-analyse réussit à aplanir ces particularismes. En outre, quand plusieurs recherches concluent, individuellement, que la différence de moyenne entre des groupes n'est pas significative, il se peut qu'une méta-analyse en arrive à déceler à travers elles une tendance globale qui est significative. La métasynthèse constitue une tout autre approche de la réalité. Il s'agit d'une analyse dégagant des tendances dans les effets rapportés de manière qualitative auprès de groupes variés. Les données ne se prêtent pas à un raisonnement probabiliste ni à un traitement statistique, mais la métasynthèse les traite quand même en les compilant et en les croisant de manière systématique et explicite, ce qui donne prise au raisonnement critique et donc à une certaine validation de ses conclusions.

### Défis de la métasynthèse de l'ARC

Tirer des conclusions relatives aux impacts de l'utilisation des TIC sur l'apprentissage et l'enseignement dans les établissements du réseau collégial québécois depuis 1985 comporte un certain nombre de difficultés. La

constat que ce qui va ressortir de la métasynthèse ne représente qu'un fragment de la situation mise en examen. Cela commande de situer ce fragment à l'intérieur d'un portrait plus vaste, provenant d'une recension d'autres efforts de synthèse. En autant qu'on ne pense

« Tirer des conclusions relatives aux impacts de l'utilisation des TIC sur l'apprentissage et l'enseignement dans les établissements du réseau collégial québécois depuis 1985 comporte un certain nombre de difficultés. »

première en importance tient au nombre assez petit de recherches empiriques — 26 — qui ont fourni au réseau des données sur ces impacts, que ces données soient qualitatives ou quantitatives. On saisit les limites de ce corpus quand on constate qu'il couvre 18 ans de pratiques dans un domaine en changement accéléré. Une recherche et demie par année, en moyenne, dans ce contexte, c'est peu, surtout pour étudier des objets très différents, dans une multitude de champs disciplinaires et avec des méthodes de collecte et d'analyse très variées.

L'exercice de la métasynthèse se trouve donc compliqué du fait qu'il porte sur du matériel constitué d'une petite collection de monographies somme toute hétéroclite. Il résulte de ce

pas qu'il se soit produit dans les établissements du réseau collégial quelque chose d'unique au monde, on peut avantageusement raccrocher les conclusions de notre métasynthèse à celles tirées d'un contexte plus global. C'est ce qui justifie d'avoir commencé ce travail par une recension des écrits dont nous avons présenté les grands résultats dans un autre texte (BARRETTE, 2004).

### L'analyse multisites de Miles et Huberman

Comme nous l'indiquions plus haut, la démarche d'une métasynthèse peut être systématisée afin de rendre transparentes les étapes du traitement des données. Cela rend possibles la critique et à la validation bien mieux que ne peut le faire le simple résumé.

Miles et Huberman (2003) fournissent un cadre méthodologique utile pour réaliser la métasynthèse des 26 monographies de notre corpus ; il s'agit d'une procédure qu'ils désignent comme une « analyse multisites ». Les auteurs signalent deux avantages à cette procédure. Premièrement, une analyse, plutôt qu'une compilation, de sites variés permet aux chercheuses et chercheurs de dégager des observations généralisables. Deuxièmement, la comparaison des cas « difficiles », qui se soustraient aux généralisations faciles par leur caractère exceptionnel, aide à raffiner l'analyse :

« La multiplication des sites permet également au chercheur de trouver des cas contraires qui renforcent une théorie générale par l'examen de similarités et de différences entre les sites [...] Les études multisites déterminent exactement les conditions spécifiques de la survenance d'un résultat tout en facilitant la formation des catégories les plus générales relatives à la façon dont ces conditions peuvent être reliées. » (MILES et HUBERMAN, 2003, p. 308-309)

Deux temps marquent la progression de la démarche. Le premier, essentiellement exploratoire, a pour ambition d'explorer les sites en les distribuant selon des variables descriptives jugées pertinentes. Le deuxième passe à l'attaque, en quelque sorte, en dégagant des patterns dans les associations entre les variables. En autant que cela soit possible, ces associations s'organisent ultimement en un « réseau de causalités ». Dans le reste du présent texte, nous exposons à la fois la procédure suivie et les résultats obtenus au fil des étapes de ces deux grands temps de la recherche.

### Explorer et décrire

Miles et Huberman font valoir qu'il y a deux stratégies possibles pour effectuer l'exploration, opération initiale du processus. La première, dite « orientée-cas », commence par l'analyse détaillée d'un cas en tentant d'y repérer des critères de description qui seront par la suite appliqués aux autres cas, quitte à les raffiner au fur et à mesure des découvertes. Avec la deuxième, dite « orientée-variable », on procède

en recherchant des thèmes transversaux présents dans tous les sites considérés. Il existe finalement aussi la possibilité de suivre une approche mixte.

« Il est possible et souvent souhaitable de combiner ou d'intégrer les approches « orientée-cas » et « orientée-variable ». »

« [...] nous suggérons une stratégie que l'on pourrait appeler l'accumulation des cas comparables. L'analyste rédige le compte rendu d'une série de cas, en ayant recours à une série de variables plus ou moins standardisées [...] Puis l'analyste utilise des matrices et d'autres modes de présentation pour examiner chaque cas en profondeur. Lorsque chaque cas est bien compris (les variables transversales au cas peuvent évoluer et se modifier en cours de processus), l'analyste « cumule » les modes de

présentation au sein d'une « méta-matrice » qui est souvent condensée par la suite afin de permettre une comparaison systématique. » (MILES et HUBERMAN, 2003, p. 314)

C'est cette voie que nous avons suivie, considérant que l'analyse conceptuelle tirée de la recension des écrits nous avait déjà fourni les « variables plus ou moins standardisées » requises. Nous rappelons ci-dessous, dans la figure 1, comment s'organisent ces variables.

Chacune des variables se décline selon des modalités peu nombreuses pour éviter une suranalyse qui aurait empêché le regroupement des cas. Ces modalités étaient soit nominales, soit ordinales, et mutuellement exclusives ou combinables, selon les cas. Une base de données a été confectionnée qui intègre cette grille d'analyse.

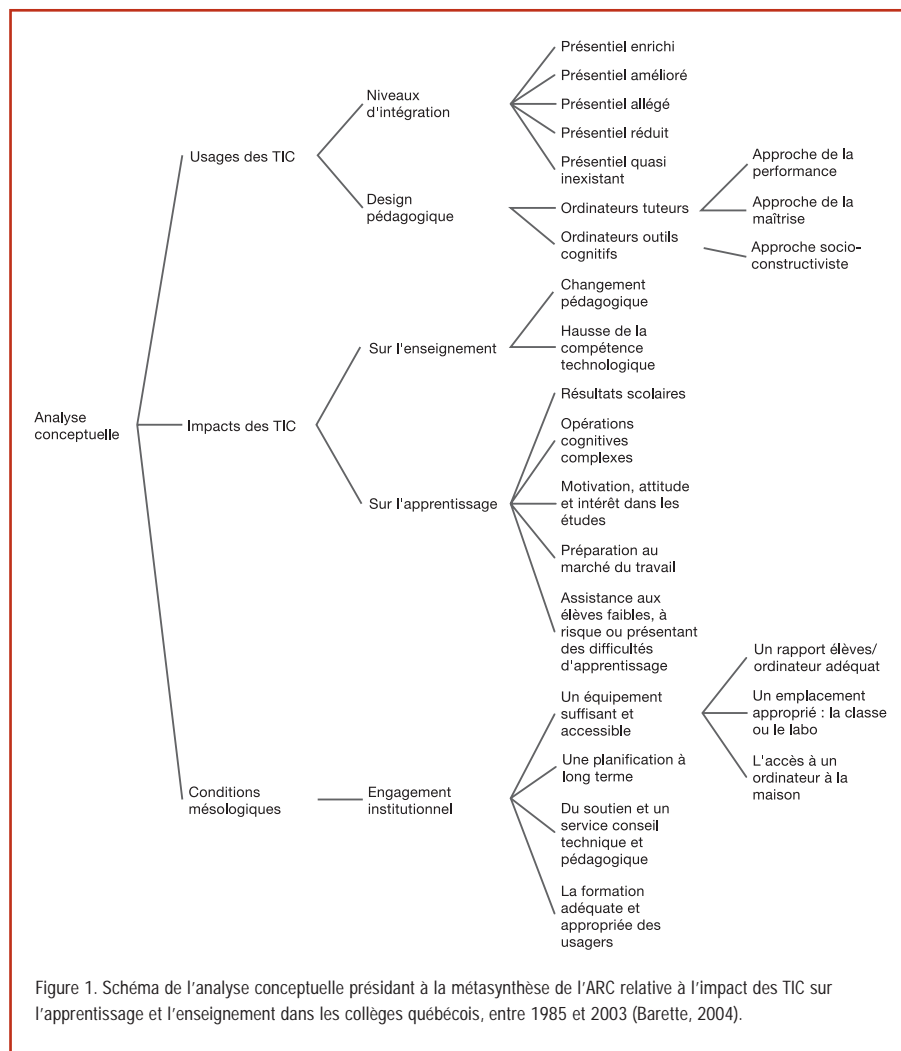


Figure 1. Schéma de l'analyse conceptuelle présidant à la métasynthèse de l'ARC relative à l'impact des TIC sur l'apprentissage et l'enseignement dans les collèges québécois, entre 1985 et 2003 (Barette, 2004).

Ainsi, nous avons procédé à la description des 26 cas du corpus, affectant à chacun les modalités qui nous semblaient adéquates pour toutes les variables de l'analyse. Des extraits du rapport de recherche propre à chaque cas ont pu être ajoutés aux données pour documenter la qualification effectuée. Cela correspond à la stratégie « orientée-cas ». Par la suite, dans la phase « orientée-variable », nous avons confectionné, directement dans la base de données, des tableaux synoptiques ordonnés.

« Une des premières opérations lorsque l'on passe de l'analyse intra-sites à l'analyse inter-site consiste à déterminer combien de sites partagent les mêmes caractéristiques. La façon la plus simple est pour l'analyste de prendre toutes les matrices de site et d'essayer de générer une matrice inter-site qui incorpore toutes les données. Quand le même item apparaît dans plus d'un site, on le signale sur la matrice [...] » (MILES et HUBERMAN, 2003, p. 326)

La distribution des 26 recherches du corpus qui s'en dégage est intéressante. En voici les grandes lignes pour les variables décrivant plusieurs cas.

#### 1. Visées méthodologiques

- a. Descriptive-exploratoire : 10
- b. Corrélacionnelle-explicative : 6
- c. Descriptive-exploratoire et corrélacionnelle-explicative : 3
- d. Descriptive-exploratoire et recherche-action : 3
- e. Recherche-action : 1

#### 2. Niveau d'intégration des TIC

- a. Extension hors classe : 9
- b. Complément hors classe : 6
- c. Enrichissement en classe : 5
- d. Tous les niveaux confondus : 3
- e. Extension hors classe et enrichissement en classe : 1
- f. Ouverture hors classe : 1
- g. Non précisé : 1

#### 3. Approche socioconstructiviste

- a. Absente : 11
- b. Forte : 6
- c. Faible : 5
- d. Non précisé : 4

#### 4. Pédagogie de la maîtrise

- a. Absente : 12
- b. Forte : 4
- c. Faible : 4
- d. Non précisé : 6

#### 5. Approche de la performance

- a. Absente : 12
- b. Forte : 5
- c. Faible : 3
- d. Non précisé : 6

#### 6. Impacts sur les résultats scolaires

- a. Non précisé : 10
- b. Impacts neutres : 9
- c. Impacts positifs : 5
- d. Impacts neutres ou négatifs : 2

#### 7. Observations d'opérations cognitives complexes chez les élèves

- a. Avérées : 13
- b. Non précisé : 10
- c. Non avérées : 3

#### 8. Impacts sur la motivation des élèves

- a. Avérés : 13
- b. Non précisé : 9
- c. Non avérés : 4

### Ordonner et expliquer

Une fois les sites ordonnés en fonction des variables descriptives retenues, on commence à se former une idée d'ensemble au sujet du corpus. Mais le piège le plus grave serait ici de se forger cette image à partir d'un aplanissement par la moyenne. Que signifierait en effet le portrait suivant de la recherche sur les impacts pédagogiques des TIC dans les cégeps depuis 1985, portrait forgé à partir des modalités les plus fréquentes pour chacune des variables descriptives ?

« Il s'agit dans l'ensemble de recherches à caractère descriptif et exploratoire, portant sur l'utilisation des TIC pour poursuivre en dehors de la classe des activités qui s'y sont déroulées sans stratégie pédagogique arrêtée, pour lesquelles on n'a pas précisé s'il y avait eu un impact sur les résultats scolaires mais qui ont donné lieu à l'observation d'activités cognitives complexes et pour lesquelles les élèves ont fait preuve de motivation : »

Aucune des recherches ne correspond à ce portrait moyen.

« Si l'on part de l'idée que pour tout ce qui touche au domaine de l'homme, les explications, explications causales y comprises, ne sont pas monolithiques, mais qu'elles impliquent toujours une trame complexe de conditions et d'effets, le problème clé est de savoir comment construire une analyse congruente à partir de trames multiples. » (MILES et HUBERMAN, 2003, p. 367)

Pour arriver à cette analyse de qualité, on ne peut se contenter d'associer les modalités les plus fréquentes si celles-ci ne sont pas d'abord reliées entre elles dans les cas eux-mêmes.

Miles et Huberman sont clairs :

« Il est déterminant de comprendre les dynamiques à l'œuvre dans chaque site en particulier avant de procéder aux explications inter-sites. Faute de quoi, la superficialité s'instaure [...] On ne peut pas négligemment considérer les sites en bloc, en synthétisant les <similarités et les différences> relatives à quelques variables importantes partagées [...] La trame des conditions — les causes, les effets, les résultats et leur séquence temporelle — propre à chaque site doit être protégée pendant l'analyse [...] De telles trames peuvent avoir besoin d'être clarifiées et simplifiées mais elles doivent être dissociées dans leurs différentes composantes. Il y aura toujours de multiples causes et de multiples effets et certains effets deviennent par la suite des causes d'effets ultérieurs. Il nous faut avoir une perspective d'ensemble. » (MILES et HUBERMAN, 2003, p. 368)

Puisqu'on estime que l'impact pédagogique des TIC est un phénomène multidéterminé, il faut commencer par examiner comment les variables sont reliées entre elles dans les cas observés. Un excellent outil pour commencer ce travail nous est fourni par les circomplex.

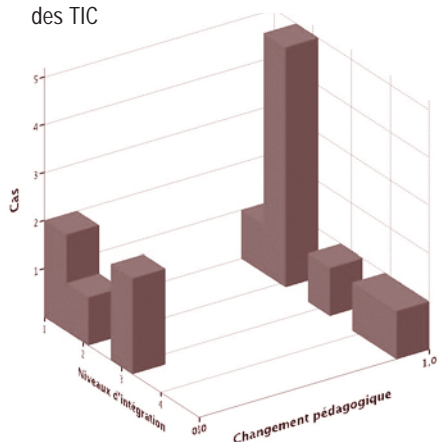
« Les circomplex sont des figures présentant des données provenant de tous les sites suivant deux dimensions importantes, ou plus, reliées entre elles. Les données de site sont évaluées avec soin, et disposées dans l'espace formé par les <axes> respectifs, afin de pouvoir déterminer la similarité et le

contraste entre les sites. Le principe est celui de l'analyse bivariée (ou multivariée) des relations dans un espace défini par des coordonnées. » (MILES et HUBERMAN, 2003, p. 352)

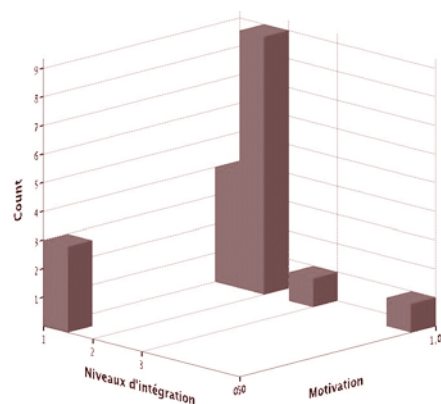
Le circomplex est donc un nuage de dispersion des cas dans un plan cartésien à deux ou trois dimensions, chacune correspondant à une variable. Son examen visuel permet de voir se coaguler des cas autour de valeurs associées dans les variables. C'est un excellent outil pour répondre à la question : « Le corpus montre-t-il une association entre telle et telle variable ? » Dans notre métasynthèse, compte tenu à la fois du petit effectif du corpus et du faible nombre des modalités de nos variables, nous avons adapté le principe de la confection des circomplex en les remplaçant par des histogrammes à trois dimensions. L'axe des x et celui des y correspondent à des variables dont on veut voir l'association dans les cas observés. Le choix des deux variables à croiser repose sur une anticipation de ce qui peut être un facteur précédent (cause ou condition) et son effet. La distribution des cas se fait en les empilant le long de l'axe z, au croisement des modalités des deux variables examinées.

Nous avons ainsi effectué les croisements suivants, en nous basant sur ce qui pouvait être raisonnablement considéré comme une variable déterminante et une variable déterminée, et en nous limitant aux croisements pour lesquels le corpus fournissait un nombre suffisant de cas à croiser<sup>1</sup>.

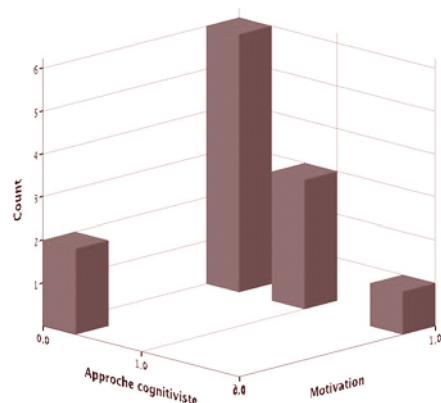
1. Changement pédagogique induit chez les professeurs selon le niveau d'intégration des TIC



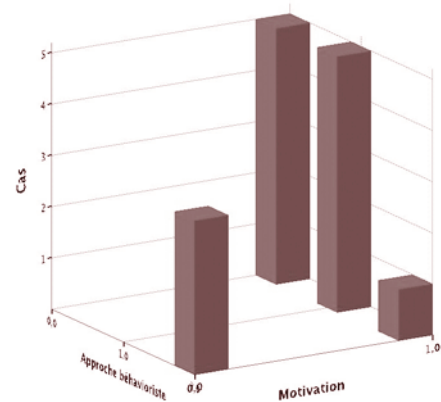
2. Manifestation de motivation et d'intérêt chez les élèves selon le niveau d'intégration des TIC



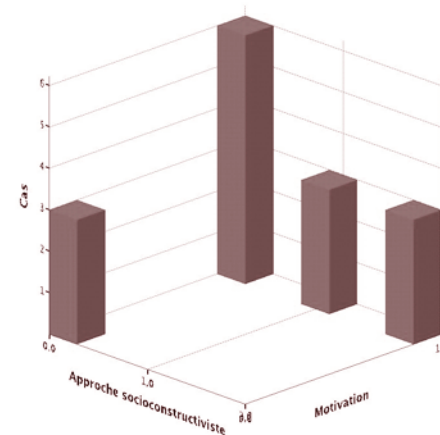
3. Manifestation de motivation et d'intérêt chez les élèves selon le niveau d'intensité de l'approche de la maîtrise



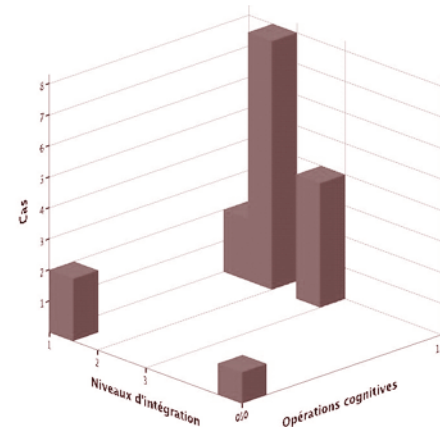
4. Manifestation de motivation et d'intérêt chez les élèves selon le niveau d'intensité de l'approche de la performance



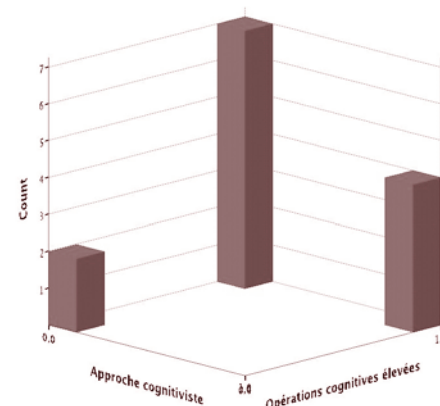
5. Manifestation de motivation et d'intérêt chez les élèves selon le niveau d'intensité de l'approche socioconstructiviste



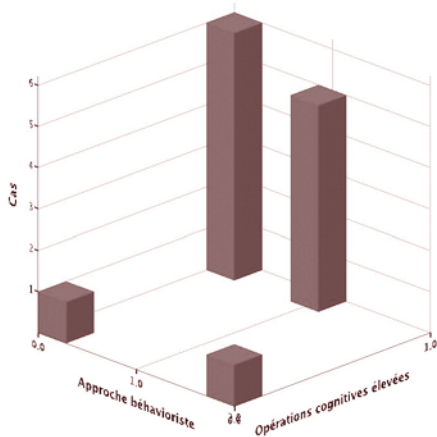
6. Manifestation d'opérations cognitives complexes chez les élèves selon le niveau d'intégration des TIC



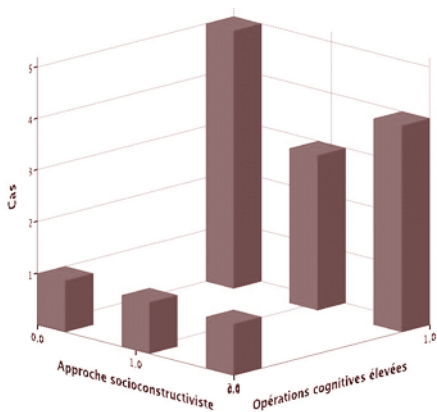
7. Manifestation d'opérations cognitives complexes chez les élèves selon le niveau de l'approche de la maîtrise



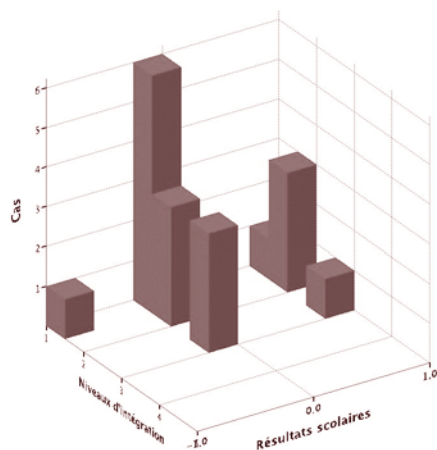
8. Manifestation d'opérations cognitives complexes chez les élèves selon le niveau de l'approche de la performance



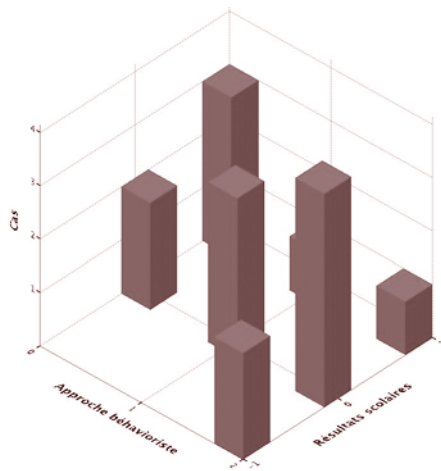
9. Manifestation d'opérations cognitives complexes chez les élèves selon le niveau de l'approche socioconstructiviste



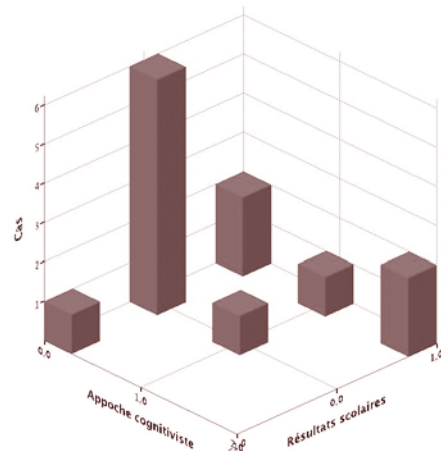
10. Impacts sur les résultats scolaires selon le niveau d'intégration des TIC



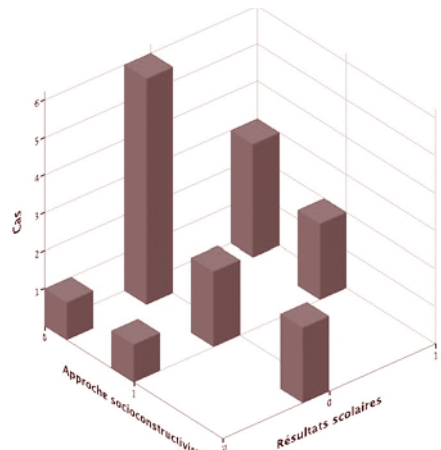
11. Impacts sur les résultats scolaires selon le niveau de l'approche de la performance



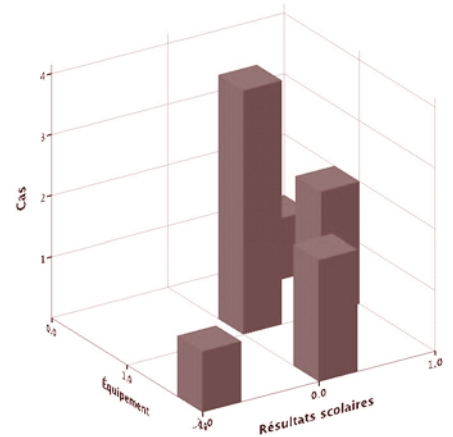
12. Impacts sur les résultats scolaires selon le niveau de l'approche de la maîtrise



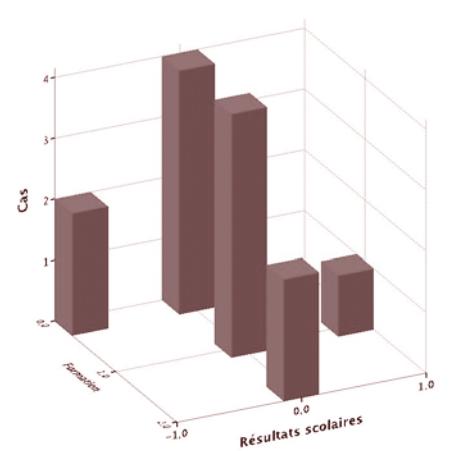
13. Impacts sur les résultats scolaires selon le niveau de l'approche socioconstructiviste



14. Impacts sur les résultats scolaires selon le niveau de l'équipement mis à la disposition des usagers



15. Impacts sur les résultats scolaires selon le niveau de formation des usagers



Sans surprise, aucun de ces croisements ne montre une association claire et directe entre les variables. Chaque tendance qui se dessine se brouille de cas contradictoires. Le comportement des cas constituant le corpus des études menées dans les cégeps depuis 1985 rejoint donc celui des cas rapportés un peu partout dans le monde, comme en font foi les métasynthèses déjà recensées (BARRETTE, 2004).

Dans ces circonstances, Miles et Huberman se font rassurants :

« Les cas qui ne correspondent pas aux explications émergentes doivent être considérés comme des alliés. Ils surprennent



ordonnés par site<sup>3</sup>. Le raisonnement qui justifie le recours à ces outils est de comparer les hypothèses émergentes de corrélation entre les variables avec les données propres à chacun des sites. Il s'agit en fait de tester le pouvoir explicateur des hypothèses.

« Mais il est bien plus utile et humble de considérer la validité empirique d'une prédiction en confrontant une configuration supposée « élégante » de covariation avec les configurations locales plus terre-à-terre observées effectivement dans les rapports de sites. Si aucun site ne présente une configuration correspondant à la série de prédictions émergeant de la matrice, cette dernière est vide de sens et la prédiction est, littéralement, sans fondement. » (MILES et HUBERMAN, 2003, p. 387)

Nous avons appliqué ce principe de la manière suivante. Nous avons créé une matrice croisant les 25 recherches analysées et les 11 hypothèses, en estimant si chacun des sites :

- confirmait l'hypothèse,
- infirmait l'hypothèse,
- était compatible avec l'hypothèse,
- ne concernait pas l'hypothèse.

Nous avons ensuite réexaminé les hypothèses les plus faibles, celles qui se trouvaient contestées par un plus grand nombre de recherches, et nous les avons soit abandonnées, soit reformulées pour mieux tenir compte des données de tous les sites. Il en a résulté un ensemble de neuf hypothèses.

#### 1) Résultats scolaires

Hypothèse 1- La présence d'une approche pédagogique axée sur la maîtrise ou, dans une moindre mesure, une approche socioconstructiviste, correspondant à une intégration des TIC au deuxième ou au troisième niveau, est associée à une amélioration des résultats scolaires.

Hypothèse 2- Une formation adéquate des usagers, combinée à des approches pédagogiques clairement définies, est associée à une amélioration des résultats scolaires.

Hypothèse 3- La présence d'un contexte pédagogique légèrement socioconstructiviste, mais enrichi par une autre approche pédagogique contribue à améliorer les résultats scolaires.

Hypothèse 4- Une approche pédagogique clairement définie mise en place dans un niveau d'intégration adapté est un facteur de hausse des résultats scolaires.

#### 2) Intérêt et motivation

Hypothèse 5- Une approche pédagogique clairement axée sur la performance serait associée à une baisse de l'intérêt et de la motivation de la part des élèves.

#### 3) Opérations cognitives élevées

Hypothèse 6- Les facteurs prépondérants d'émergence d'opérations cognitives complexes seraient à la fois une approche

pédagogique axée sur la maîtrise ou de type socioconstructiviste, enracinée dans la formation en classe ou en laboratoire et se poursuivant dans des activités menées par les élèves hors classe.

Hypothèse 7- L'intégration des TIC au premier niveau uniquement coïnciderait le plus souvent avec l'absence d'opérations cognitives complexes.

Hypothèse 8- Une approche pédagogique confirmée appuyée par une condition d'équipement satisfaisante générerait des situations donnant lieu à l'observation d'opérations cognitives élevées.

#### 4) Changements pédagogiques

Hypothèse 9- Une intégration des TIC qui dépasse le cadre de la salle de cours s'accompagne d'un changement pédagogique chez les professeurs.

	H1	H2	H3	H4	H5	H6	H7	H8	H9
Cas 1						•	•		
Cas 2						3	•	3	
Cas 3						3	•		
Cas 4					•	3	•	•	3
Cas 5	•	•	•	7					
Cas 7	•		•	3	3	•	3	3	
Cas 8	•	•	•	•	•	•	•	•	•
Cas 9	•	•	•	•	•	3	•	•	3
Cas 10	•	•	•	•	•				•
Cas 13					•	3	•		3
Cas 14					•	•	•	•	•
Cas 15	3	3	3	•	•	3	•	•	
Cas 16	3		3	•		3	•		
Cas 17	3		•	3					
Cas 18	•	•	•	•	3				
Cas 19					•	3	•		
Cas 20									•
Cas 21	•	•	•	•	•	•	•	•	
Cas 22	3		•	3	•				3
Cas 23	7	•	•	•	•	3	•		
Cas 24	7	•	•	7		3	•	3	
Cas 25	•	•	•	7	3				
Cas 26	•	•	•	•		•	3	•	
	• est compatible		3 confirme		7 contredit		ne traite pas de		

Matrice de validation des hypothèses par chacune des 25 recherches analysées

De nouveau, ces hypothèses ont été comparées aux données des recherches pour en vérifier la solidité. La matrice de la page 22 présente le résultat.

Comme on le voit, nous sommes devant des propositions encore très fragiles, soutenues par un petit nombre de cas. La plus faible, de ce point de vue, étant l'hypothèse 2 (« Une formation adéquate des usagers, combinée à des approches pédagogiques clairement définies, est associée à une amélioration des résultats scolaires »), qui n'est établie que dans une seule recherche, tout en étant compatible avec plusieurs et en n'étant contredite par aucune. Il demeure en plus des hypothèses que des recherches contredisent. Dans ces cas, un retour encore une fois aux données des recherches s'impose.

Prenons l'exemple du cas 5. Ce cas heurte l'hypothèse 4, qui avance qu'« une approche pédagogique clairement définie mise en place dans un niveau d'intégration adapté est un

facteur de hausse des résultats scolaire. » Le cas 5 a utilisé une approche axée surtout sur la performance touchant la maîtrise d'opérations dans des laboratoires de psychologie. À cet égard, une intégration des TIC dans la classe

utilisateurs des TIC, les procédures qui avaient été apprises par les élèves du groupe contrôle, non utilisateurs des TIC. Les élèves du groupe expérimental ont utilisé au cours de la session des ordinateurs pour réaliser les exercices en

## « [...] nous sommes devant des propositions encore très fragiles, soutenues par un petit nombre de cas. »


seulement, ou plutôt comme ici dans le laboratoire comme tel, aurait pu conduire à de meilleurs résultats chez les élèves placés dans le contexte expérimental que chez ceux du groupe contrôle qui effectuaient les mêmes opérations sans utiliser d'ordinateurs. Or, ce sont des résultats équivalents, voire inférieurs, qui ont été observés dans le groupe expérimental.

La déception s'explique quand on sait que l'évaluation comparée s'est faite en appliquant aux élèves du contexte expérimental,

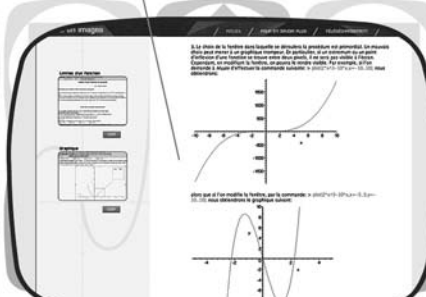
laboratoire, mais, au moment de l'évaluation, ils ont eu à faire leurs exercices sans ordinateur, en utilisant papier et crayon comme l'avaient appris à le faire leurs collègues du groupe contrôle. On peut concevoir que si les élèves du groupe expérimental avaient pu disposer d'ordinateurs pour faire leurs exercices, comme ils avaient appris à le faire, ils auraient sans doute obtenu des résultats équivalents à ceux des élèves du groupe contrôle, voire meilleurs. Inversement, personne ne doutera que si les élèves du groupe contrôle avaient eu à réussir leurs exercices en utilisant seulement des

# Vient de paraître au CCDMD...


Viaje al pasado : los aztecas




Calcul en images



Nelligan, profil et regards



Cubix



... pour plus de renseignements [www.ccdmd.qc.ca/ri](http://www.ccdmd.qc.ca/ri) CCDMD

ordinateurs, leurs résultats auraient été nettement inférieurs à ceux du groupe expérimental. Les chercheurs ont voulu placer le groupe expérimental et le groupe contrôle dans des conditions de mesure identiques, mais ce faisant, ils les ont placés dans des conditions inégales.

Pour chacun des cas contradictoires, nous avons procédé ainsi à un retour aux sources pour vérifier si nous nous trouvions devant une contradiction flagrante. Chaque fois, nous avons pu établir des circonstances de recherche pouvant réduire la contradiction.

Les neuf hypothèses ne sont donc pas des conclusions, loin de là. Leur plus grande faiblesse est que le petit corpus ne peut fournir qu'un portrait limité des interactions possibles entre les multiples facteurs liant l'usage des TIC et l'apprentissage ou l'enseignement. De plus, sur la base même de ce corpus, elles restent fragiles – soutenues par un très petit nombre de cas et parfois contredites, avec plus ou moins de force. Ces hypothèses doivent donc être considérées pour ce qu'elles sont.

### Conclusion et perspectives

Peut-on aller plus loin? Huberman et Miles nous invitent à le faire :

« Jusqu'ici dans ce chapitre, nous avons vu comment il est possible d'utiliser des matrices inter-sites pour explorer et tester des variables entre deux, puis entre plusieurs variables. Il est également possible d'effectuer un travail

« Un modèle de causalité est un réseau de variables présentant des relations causales, élaboré à partir des analyses multisites. Bien que fondé empiriquement, il procède essentiellement d'un effort de réflexion plus

## « Les neuf hypothèses ne sont donc pas des conclusions, loin de là. »

plus directement explicatif avec les méta-matrices en allant au-delà des prédictions (probabilistes) pour atteindre une analyse plus causale (déterministe). On peut rattacher une chaîne de prédicteurs à un résultat intermédiaire, puis montrer les conséquences de ce résultat — le résultat du résultat. [...]

On voit ainsi apparaître dans la matrice les rudiments d'une chaîne causale. On va au-delà d'une simple « configuration » par site pour comprendre, si possible, les mécanismes causaux réellement impliqués. » (MILES et HUBERMAN, 2003, p. 390)

Chacune des hypothèses établit un lien entre des variables. On peut représenter ces liens à l'intérieur d'un réseau et obtenir ainsi un portrait synthétique de l'interrelation entre les variables. Serions-nous pour autant devant un modèle de causalité?

ambitieux pour extraire une série de propositions vérifiables sur les variables et leurs relations dans leur intégralité. La théorisation est ici le principe de base. » (MILES et HUBERMAN, 2003, p. 398)

Nous avons constitué un tel réseau synthétisant les associations entre les variables, mais étant donné les restrictions imposées par notre analyse du corpus, il ne nous semble pas approprié de le considérer comme un modèle de causalité. Dans la confection d'un tel réseau, il y a bien deux problèmes qu'on tente de résoudre :

« Grâce à des méta-matrices soigneusement ordonnées comme les matrices prédicteurs-résultats, les matrices chronologiques ou les matrices des effets, on peut commencer à bien cerner les éléments en relation [...] On en reste cependant à une perspective très atomisée.

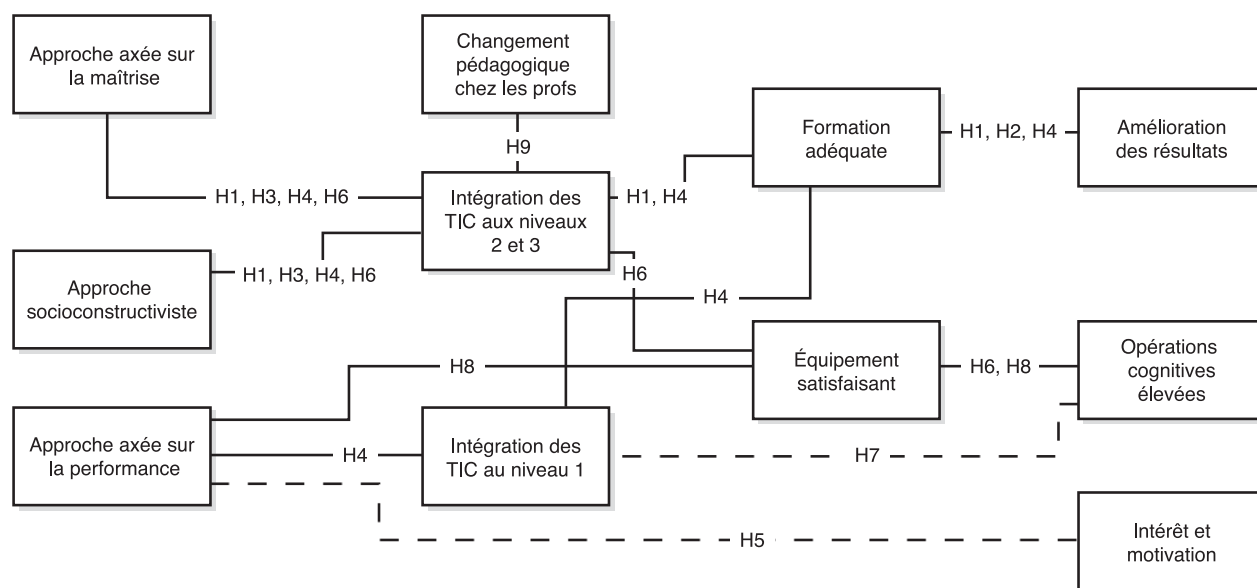


Figure 3. Modèle d'association observée entre les variables considérées dans la métasynthese de 25 recherches relatives aux impacts des TIC sur l'apprentissage et l'enseignement dans les cégeps depuis 1985.

« Le premier [problème] est de tenter de transcender la simple « association » (le grand mot des chercheurs quantitatifs) et de parvenir à énoncer une assertion du genre « non seulement la variable X est antérieure à Y, mais sa relation avec Y semble telle que si X s'accroît pour une raison quelconque, on peut s'attendre à voir Y croître ou décroître en conséquence ».

« Le deuxième problème est de savoir comment dépasser la simple énumération (X, Q et J, lorsque K est contrôlé, sont tous des prédicteurs de Y) pour aboutir à un ensemble intégré de relations entre les variables, bref à un modèle. En pratique, ces deux problèmes doivent être généralement résolus conjointement. » (MILES et HUBERMAN, 2003, p. 397-398)

Nous soutenons que nous ne pouvons résoudre le premier problème, soit celui de dépasser l'association entre des variables pour établir des fonctions liant des déterminants et des effets. En revanche, nous pouvons résoudre le deuxième et proposer un modèle d'associations entre les variables.

Ce modèle ne lie pas les variables par des flèches qui imposeraient un ordre de lecture et impliqueraient une antériorité, voire une causalité. Considérons-le comme une invitation faite aux chercheurs et aux chercheuses à vérifier ces associations dans des contextes méthodologiques solides.

Si une des faiblesses de la métasynthèse développée ici réside dans la petitesse de son corpus, il pourrait aussi se révéler intéressant de la consolider en la plaçant dans un contexte plus large. Il serait possible, par exemple, de déposer notre modèle sur un autre, fourni par une métasynthèse plus vaste, afin de vérifier le degré de coïncidence du portrait partiel que nous avons dessiné avec celui d'un ensemble plus important. Cela aurait pour effet de valider nos conclusions et même de les compléter.

Ce sont précisément les résultats de cet exercice que nous ferons connaître sous peu.



## Références

BARRETTE, Christian. (2004) « Vers une méta-synthèse des impacts des TIC sur l'apprentissage et l'enseignement dans les établissements du réseau collégial québécois : de la recension des écrits à l'analyse conceptuelle », *Clic*, numéro 55, octobre 2004, p. 8 à 15.

MILES, Matthew B., et A. Michael HUBERMAN. *Analyse des données qualitatives*, traduction de la 2<sup>e</sup> édition américaine, Bruxelles, De Boeck, 2003, 626 p.

- 1 Au moment de cette opération, 25 recherches composaient le corpus. La 26<sup>e</sup> s'est ajoutée plus tard ; elle a été analysée et fait partie de l'inventaire.
- 2 « Une matrice des effets ordonnée par site classe ces derniers suivant le degré d'intensité de la cause probable et présente les divers effets pour chaque site. On peut regrouper ou catégoriser les effets pour une meilleure compréhension. Une fois de plus, l'accent est mis sur les résultats, les variables dépendantes. » (MILES et HUBERMAN, 2003, p. 370)
- 3 « Les matrices prédicteurs-résultats disposent les sites suivant un résultat majeur ou variable dépendante, et fournissent des données pour chaque site sur les principales variables antécédentes constituant pour l'analyste les plus importants facteurs de ce résultat. Le principe de base de cette matrice est explicatif plutôt que purement descriptif ; l'analyste veut vérifier si ces antécédents prédisent ou entrent en ligne de compte pour les variables-résultats. » (MILES et HUBERMAN, 2003, p. 380)

## Auteur au CCDMD en 2005

Par Réjean Jobin, Centre collégial de développement de matériel didactique

**C'**est déjà le temps de présenter un projet au CCDMD pour l'année 2005 ! Pour devenir auteure ou auteur au CCDMD, il n'est pas toujours nécessaire d'avoir un projet immense. Au contraire, au CCDMD, on aime bien produire du matériel didactique simple qui répond à un besoin pédagogique du milieu. Les projets les moins compliqués sont souvent les plus intéressants !

Vous désirez assembler une banque d'images, de sons ou de vignettes vidéo dans un site Internet pour illustrer certains types de comportements ou de

compétences à acquérir dans vos cours ? Vous aimeriez disposer d'un petit logiciel outil qui permettrait à vos étudiants de mieux analyser certaines situations ? Voilà des projets possiblement moins ambitieux que des simulations en trois dimensions d'un système complexe, mais répondant directement à des besoins du réseau collégial. Allez visiter le nouveau site du CCDMD ([www.ccdmd.qc.ca](http://www.ccdmd.qc.ca)), regardez les produits actuels, voyez comme ils sont intéressants, imaginez ce que vous pourriez faire pour votre discipline et... enfourchez votre clavier !

Cela vous intéresse ? Il suffit de nous expédier, dûment rempli, le formulaire d'appel de projets 2005. Il est possible de télécharger le formulaire à partir du site Internet du CCDMD.

La date limite pour la présentation de projets est le 4 mars 2005. Il est donc temps de rédiger votre demande et de l'envoyer au CCDMD.

Si vous désirez obtenir plus de renseignements, communiquez vite avec nous au (514) 873-2200. ■



L'intérêt de ce modèle, outre de présenter une synthèse des usages des TIC dans la pédagogie collégiale québécoise, est de suggérer aux chercheurs des pistes d'expérimentation prometteuses. Rappelons toutefois que le modèle fourni reste partiel et fragile, principalement à cause de la quantité et de la qualité des données dont il est issu. Ce modèle est partiel parce que ses données proviennent de seulement 26 recherches empiriques couvrant près de 20 ans de pratiques pédagogiques dans une grande variété de programmes d'enseignement. Tout compte fait, aucune recherche ne s'étant déroulée dans le même contexte qu'une autre, on peut qualifier le corpus d'ensemble composite de monographies. Par ailleurs, le modèle est fragile du fait que la moitié des conclusions de recherche qui le fondent découlent d'observations non contrôlées, c'est-à-dire de conclusions qui proviennent d'observations effectuées en dehors d'un contexte de type expérimental ou semi-expérimental. En dépit de ces restrictions, la plupart des observations systématisées par la métasynthèse de l'ARC rejoignent celles d'autres travaux semblables effectués dans le monde (BARRETTE, 2004a) [<http://clic.ntic.org/clic55/metasyntese.html>]. Le portrait des impacts pédagogiques des TIC dans les collèges québécois depuis 1985, pour partiel et fragile qu'il soit, semble typique de ce qui s'est fait un peu partout dans ce domaine.

De manière analogique, on peut penser traiter le modèle issu de la métasynthèse comme un tableau d'un grand maître retrouvé en mauvais état : il est partiel et fragile. Ayant confirmé par recoupements qu'il s'agit d'une œuvre authentique, on s'engagera dans un travail de restauration qui fera des extrapolations à partir des caractères généraux et connus des œuvres du peintre. De la même manière, le fait de replacer le modèle de la métasynthèse dans la perspective tracée par d'autres travaux de même nature peut aider à le consolider. Les travaux du Center for Applied Research in Educational Technology (CARET) servent ici à cette fin.

### Formaliser la métasynthèse de CARET

Le CARET (2004) est un centre mis sur pied par l'International Society for Technology in Education. Ce projet, financé par la Bill and Melinda

Gates Foundation, a pour but de diffuser une synthèse d'expériences révélant un impact positif des nouvelles technologies en enseignement et en apprentissage. Le biais est évident : faire la promotion des nouvelles technologies en montrant qu'elles peuvent contribuer à mieux atteindre les objectifs du système éducatif. Le projet CARET ne recense donc que les recherches qui vont dans ce sens. Or, ce sens est aussi celui de la question d'intérêt commun « Quelles sont les conditions de retombées optimales des

## « De manière analogique, on peut penser traiter le modèle issu de la métasynthèse comme un tableau d'un grand maître retrouvé en mauvais état : il est partiel et fragile. »

TIC sur l'apprentissage et l'enseignement » ? Malgré le biais possible, la réponse à cette question garde tout son intérêt.

La recension la plus récente (janvier 2005) du CARET comporte 706 titres d'articles et de rapports que les chercheurs du projet ont consultés pour en extraire des principes d'utilisation efficace des TIC en contexte pédagogique. Ils ont regroupé ces principes autour de cinq concepts, dont le premier est le plus en lien avec la métasynthèse de l'ARC :

- L'apprentissage des élèves
- Les programmes et la pédagogie
- La formation en ligne
- Le développement professionnel
- L'évaluation

Le premier concept, l'apprentissage des élèves, se subdivise en cinq dimensions que la métasynthèse de l'ARC a retenues dans son analyse conceptuelle (BARRETTE, 2004a) [<http://clic.ntic.org/clic55/metasyntese.html>] :

1. Résultats scolaires
2. Opérations cognitives complexes et résolution de problème

3. Motivation, attitude et intérêt dans les études
4. Préparation au marché du travail
5. Assistance aux élèves faibles, à risque et ayant des difficultés d'apprentissage

Pour chacune de ces dimensions, le CARET avance des principes provenant d'évidences établies par des recherches. Les trois premières dimensions correspondent à celles pour lesquelles la métasynthèse de l'ARC a pu

recueillir assez d'informations pour avancer des hypothèses de liens entre des variables. Voici les principes avancés par le CARET pour ces trois premières dimensions :

1. Résultats scolaires
  - 1.1. La technologie améliore les résultats scolaires quand l'application soutient directement les objectifs du programme d'études qui sont évalués
  - 1.2. La technologie améliore les résultats scolaires quand l'application offre aux élèves des possibilités de collaboration
  - 1.3. La technologie améliore les résultats scolaires quand l'application s'ajuste aux capacités de l'élève et à son expérience antérieure, et qu'elle fournit une rétroaction à l'élève et au professeur au sujet des résultats ou du progrès de l'élève dans l'application
- 1.4. La technologie améliore les résultats scolaires quand l'application s'intègre aux activités pédagogiques courantes
- 1.5. La technologie améliore les résultats scolaires quand l'application présente aux élèves des moyens de conception et de mise en place de projets qui

dépassent le contenu du programme d'études évalué par un test normalisé particulier

- 1.6. La technologie améliore les résultats scolaires si elle est utilisée dans des établissements qui soutiennent l'utilisation de la technologie
2. Opérations cognitives complexes et résolution de problème
  - 2.1. La technologie permet le développement des opérations cognitives d'ordre supérieur quand on enseigne aux étudiants à appliquer le processus de la résolution de problèmes et qu'on leur donne des occasions d'appliquer la technologie à l'étude des solutions
  - 2.2. La technologie permet le développement des opérations cognitives d'ordre supérieur quand les étudiants travaillent dans des groupes de collaboration à l'aide des ordinateurs pour résoudre des problèmes
  - 2.3. La technologie permet le développement des opérations cognitives d'ordre supérieur quand les étudiants emploient des outils de présentation et de communication pour présenter, éditer et partager des résultats de projets

### 3. Motivation, attitude et intérêt dans les études

- 3.1. La technologie améliore la motivation, l'attitude et l'intérêt quand les étudiants emploient des applications informatiques qui adaptent les problèmes et les tâches pour maximiser leur expérience de réussite
- 3.2. La technologie améliore la motivation, l'attitude et l'intérêt quand les étudiants emploient des applications pour produire, présenter et partager leur travail avec des pairs, des professeurs et des parents
- 3.3. La technologie améliore la motivation, l'attitude et l'intérêt quand les étudiants utilisent des applications stimulantes et ludiques pour développer des habiletés et des connaissances de base

Les principes avancés ici se présentent sous l'aspect de relations entre des concepts ou leurs dimensions. Certaines de ces relations ont un caractère très déterminant, voire causal, comme : « La technologie améliore les résultats scolaires... » tandis que d'autres modulent les premières en précisant des conditions : « ...quand l'application soutient directement les objectifs du programme d'études qui sont évalués ».

Ce formalisme dans l'énonciation des conclusions de la métasynthèse du CARET facilite leur intégration dans un schéma servant de modèle de causalité<sup>2</sup>. Celui de la figure 2 articule les liens autour des trois dimensions du concept d'« impacts des TIC » (amélioration des résultats scolaires ; opérations cognitives élevées ; motivation et intérêt des élèves) qui y sont graphiquement mises en évidence. Les liens sont représentés sous forme de flèches précisant la direction de leur déterminisme et portent le numéro du principe qu'ils représentent.

### Correspondance entre le modèle de la métasynthèse de l'ARC et celui du CARET

La prochaine étape de la démarche amorcée consiste à établir la correspondance entre les sous-dimensions ou les variables des deux modèles. Le tableau 1 présente cet exercice. On y trouve, placés sur la même ligne, les éléments communs aux deux modèles. Les éléments propres à chacun occupent leur colonne respective. Un élément plus global d'un modèle peut correspondre à plusieurs de son vis-à-vis.

2 « Un modèle de causalité est un réseau de variables présentant des relations causales, élaboré à partir des analyses multistates. Bien que fondé empiriquement, il procède essentiellement d'un effort de réflexion plus ambitieux pour extraire une série de propositions vérifiables sur les variables et leurs relations dans leur intégralité. La théorisation est ici le principe de base. » (MILES et HUBERMAN, 2003, p. 398)

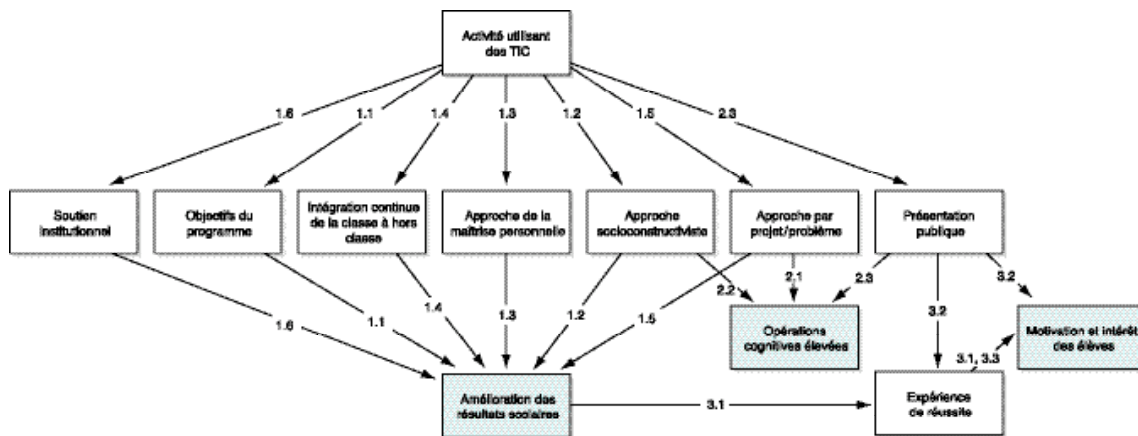


Figure 2. Modèle de causalité à partir des principes dégagés par la métasynthèse du CARET.

Sous-dimensions et variables utilisées dans le modèle de l'ARC	Sous-dimensions et variables utilisées dans le modèle du CARET
Approche centrée sur la maîtrise	
Approche socioconstructiviste, par projet/problème	
Approche centrée sur la performance	
Intégration des TIC au niveau 1	Continuum d'activités pédagogiques allant de celles qui se déroulent uniquement en classe à celles qui se déroulent entièrement en dehors de la classe
Intégration des TIC aux niveaux 2 et 3	
Formation adéquate	Soutien institutionnel
Équipement satisfaisant	
Amélioration des résultats	
Opérations cognitives élevées	
Motivation et intérêt des élèves	
	Activité utilisant des TIC
	Objectifs du programme
	Présentation publique
	Expérience de réussite
Changement pédagogique chez les profs	

Tableau 1. Correspondance entre les sous-dimensions et les variables utilisées dans le modèle de l'ARC et celui du CARET.

Que ce soit terme à terme, ou par un rapport d'inclusion, on constate qu'il y a plusieurs éléments communs aux deux modèles. Cela conforte l'idée que le petit corpus ayant servi à la métasynthèse de l'ARC traite bien de la même chose que celle, plus vaste, proposée par le CARET. Notons cependant que cette correspondance ne peut surprendre puisqu'une bonne part des concepts et des dimensions utilisés pour effectuer la métasynthèse de l'ARC ont été repris de celle du CARET. Le contenu des modèles le plus important à rapprocher réside donc dans les relations établies entre leurs éléments plutôt qu'en ceux-ci considérés isolément.

L'objectif de ce rapprochement étant de consolider les propositions hypothétiques que la métasynthèse de l'ARC a dégagées dans ses conclusions, l'exercice se fera en reprenant ces propositions, une à une, et en les discutant à la lumière des conclusions mises de l'avant par le CARET.

**Hypothèse 1- La présence d'une approche pédagogique axée sur la maîtrise ou, dans une moindre mesure, une approche socioconstructiviste, correspondant à une intégration des TIC au deuxième ou au troisième niveau, est associée à une amélioration des résultats scolaires.**

En ce qui concerne le lien entre l'approche pédagogique axée sur la maîtrise et les résultats scolaires, le CARET avance que « la technologie améliore les résultats scolaires quand l'application s'ajuste aux capacités de l'élève et à son expérience antérieure, et qu'elle fournit une rétroaction à l'élève et au professeur au sujet des résultats ou du progrès de l'élève dans l'application » (principe 1.3). De plus, selon le CARET, « la technologie améliore les résultats scolaires quand l'application soutient directement les objectifs du programme d'études qui sont évalués » (principe 1.1).

Pour ce qui est du lien entre l'approche socioconstructiviste et les résultats scolaires, l'affirmation suivante du CARET, « la technologie améliore les résultats scolaires quand l'application offre aux élèves des possibilités de collaboration » (principe 1.2), s'en rapproche. Le rapprochement est, toutefois, encore plus évident avec cette affirmation : « La technologie améliore les résultats scolaires quand l'application présente aux élèves des moyens de conception et de mise en place de projets qui dépassent le contenu du programme d'études évalué par un test normalisé particulier » (principe 1.5). En ce qui a trait aux liens entre les approches pédagogiques de type socioconstructiviste ou de la maîtrise et une intégration des TIC aux deuxième et troisième niveaux, le CARET y fait allusion en soutenant que « la technologie améliore les résultats scolaires quand l'application s'intègre aux activités pédagogiques courantes » (principe 1.4).

**Hypothèse 2- Une formation adéquate des usagers, combinée à des approches pédagogiques clairement définies, est associée à une amélioration des résultats scolaires.**

Aucune des conclusions du CARET ne porte, comme tel, sur le concept de formation des usagers. On pourrait toutefois croire que ce concept se trouve impliqué dans la première partie de l'affirmation suivante : « La technologie améliore les résultats scolaires quand l'application s'ajuste aux capacités de l'élève et à son expérience antérieure, et qu'elle fournit une rétroaction à l'élève et au professeur au sujet des résultats ou du progrès de l'élève dans l'application » (principe 1.3). Les capacités et l'expérience antérieure des élèves sont certainement fonction de la formation à l'usage des outils qu'ils ont reçue.

**Hypothèse 3- La présence d'un contexte pédagogique légèrement socioconstructiviste, mais enrichi par une autre approche pédagogique contribue à améliorer les résultats scolaires.**

« La technologie améliore les résultats scolaires quand l'application offre aux élèves des possibilités de collaboration » (principe 1.2), soutient le CARET, qui ajoute : « La technologie améliore

les résultats scolaires quand l'application présente aux élèves des moyens de conception et de mise en place de projets qui dépassent le contenu du programme d'études évalué par un test normalisé particulier » (principe 1.5). Ce sont deux affirmations que nous avons déjà rapprochées de l'efficacité des applications pédagogiques des TIC appropriées à une approche de type socioconstructiviste ou axée sur la maîtrise.

**Hypothèse 4- Une approche pédagogique clairement définie mise en place dans un niveau d'intégration adapté est un facteur de hausse des résultats scolaires.**

Cette hypothèse complète les précédentes en suggérant qu'une approche axée sur la performance et utilisant des outils TIC en classe et en laboratoire contribue aussi à améliorer les résultats des élèves. L'affirmation du CARET à l'effet que « la technologie améliore les résultats scolaires quand l'application soutient directement les objectifs du programme d'études qui sont évalués » l'appuie.

**Hypothèse 5- Une approche pédagogique clairement axée sur la performance serait associée à une baisse de l'intérêt et de la motivation de la part des élèves.**

Voilà une conclusion troublante, d'autant plus qu'elle est la seule dans la métasynthèse de l'ARC à traiter du lien entre les applications pédagogiques des TIC et la motivation. Le CARET propose plusieurs affirmations relatives à un effet positif des TIC sur la motivation et l'intérêt des élèves. On pourrait comprendre l'impact potentiellement négatif sur la motivation des applications pédagogiques s'inscrivant dans une approche axée sur la performance si les conditions de leur efficacité n'étaient pas remplies. Le CARET soutient à cet effet que « la technologie améliore la motivation, l'attitude, et l'intérêt quand les étudiants utilisent des applications stimulantes et ludiques pour développer des habiletés et des connaissances de base » (principes 3.3). Cela semble correspondre assez bien à une stratégie pédagogique axée sur la performance. Les mots-clés seraient ici « stimulantes et ludiques ». Il resterait à établir si les outils TIC utilisés dans les expériences rapportées dans la métasynthèse de

l'ARC comme relevant d'une approche axée sur la performance disposaient de ces deux qualités aux yeux des élèves.

Les trois recherches soutenant cette relation négative hypothétique portaient dans un cas sur l'utilisation du langage Logo dans l'apprentissage du calcul intégral et différentiel, dans l'autre sur le développement de l'intuition de phénomènes physiques grâce à des simulations interactives programmées en Logo et, pour la troisième, sur de nombreuses « activités pédagogiques de nature TIC » qui n'ont pas été précisées. Aucune de ces recherches ne précise si les élèves ont jugé ces applications « stimulantes et ludiques ». La question reste donc ouverte, mais il serait possible de renverser la conclusion hypothétique H5 de la métasynthèse de l'ARC en utilisant des applications jugées stimulantes et ludiques des TIC en classe et au laboratoire pour atteindre les objectifs d'une approche axée sur la performance.

**Hypothèse 6- Les facteurs prépondérants d'émergence d'opérations cognitives complexes seraient à la fois une approche pédagogique axée sur la maîtrise ou de type socioconstructiviste, enracinée dans la formation en classe ou en laboratoire et se poursuivant dans des activités menées par les élèves hors classe.**

Trois des conclusions du CARET concernent cette retombée. La première soutient que « la technologie permet le développement des opérations cognitives d'ordre supérieur quand on enseigne aux étudiants à appliquer le processus de la résolution de problèmes et qu'on leur donne des occasions d'appliquer la technologie à l'étude des solutions » (principe 2.1). La référence aux processus de résolution de problèmes inscrit assez clairement ce genre d'intervention dans le contexte d'une approche socioconstructiviste. C'est aussi le cas avec l'autre conclusion du CARET à l'effet que « la technologie permet le développement des opérations cognitives d'ordre supérieur quand les étudiants travaillent dans des groupes de collaboration à l'aide des ordinateurs pour résoudre des problèmes » (principe 2.2). Pour ce qui est de la mention faite par la

métasynthèse de l'ARC de l'intégration des TIC au-delà du cadre de la classe ou du laboratoire, on lui trouve sans doute une correspondance chez le CARET quand il est question « [...] des groupes de collaboration à l'aide des ordinateurs [...] » (principe 2.2) de même que « [...] des outils de présentation et de communication pour présenter, éditer et partager des résultats de projets » (principe 2.3).

**Hypothèse 7- L'intégration des TIC au premier niveau uniquement coïnciderait le plus souvent avec l'absence d'opérations cognitives complexes.**

Cette formulation, la deuxième ayant un caractère négatif dans les conclusions de l'ARC, s'expliquerait par l'association déjà faite entre la manifestation d'opérations cognitives complexes, d'une part, et des stratégies inspirées d'une approche constructiviste, d'autre part, stratégies qui débordent le plus souvent le contexte de la classe ou du laboratoire. C'est, en tout cas, ce qui ressort des principes 2.2 et 2.3 du CARET. Reste à savoir si l'affirmation selon laquelle « la technologie permet le développement des opérations cognitives d'ordre supérieur quand on enseigne aux étudiants à appliquer le processus de la résolution de problèmes et qu'on leur donne des occasions d'appliquer la technologie à l'étude des solutions » se révèle en classe ou en laboratoire uniquement. Le corpus de recherches recensées par l'ARC ne fournit qu'un exemple de cette possibilité et, encore, il s'agit d'un exemple boiteux puisque la manifestation d'opérations cognitives complexes ne faisait pas partie des objectifs pédagogiques visés par l'expérience.

**Hypothèse 8- Une approche pédagogique confirmée appuyée par une condition d'équipement satisfaisante générerait des situations donnant lieu à l'observation d'opérations cognitives élevées.**

Cette conclusion laisse entrevoir que des activités pédagogiques s'inspirant d'une approche axée sur la performance et utilisant des TIC peuvent conduire à manifester des opérations cognitives complexes, au même titre que celles qui découlent des approches socioconstructiviste ou de la maîtrise. Dans le corpus de la métasynthèse de l'ARC, deux recherches

correspondent à cette situation où les auteurs ont observé et rapporté, chez les élèves, des comportements relevant d'opérations cognitives complexes alors que cela ne faisait pas partie de leurs objectifs d'apprentissage. Or, dans ces deux cas, les élèves travaillaient en laboratoire et avaient la possibilité de travailler de manière autonome, en s'entraînant. Cela vient suggérer que la condition « d'équipement satisfaisant » pouvant contribuer à la manifestation d'opérations cognitives complexes consisterait plus précisément à fournir aux élèves des laboratoires où ils peuvent travailler en groupes.

Le corpus de l'ARC recèle six autres cas où les conditions d'équipement ont été jugées satisfaisantes et des opérations cognitives complexes ont été observées. Ces cas, s'inscrivant dans une approche pédagogique soit axée sur la maîtrise, soit de type socioconstructiviste, ont misé sur les réseaux télématiques, principalement sur Internet, pour permettre la collaboration entre les élèves.

**Hypothèse 9- Une intégration des TIC qui dépasse le cadre de la salle de cours s'accompagne d'un changement pédagogique chez les professeurs.**

La dimension du changement pédagogique chez les professeurs est abordée par le CARET dans son traitement du concept de « développement

professionnel ». Toutefois, dans ce contexte, le Centre ne fait aucun rapprochement avec des modalités particulières d'intégration des TIC. La question reste donc de savoir si le changement pédagogique chez les professeurs contribue à l'instauration de pratiques pédagogiques intégrant les TIC hors de la classe, ou si ce sont ces pratiques qui induisent des changements de perspective dans la pratique des enseignantes et des enseignants.

**Une première vue d'ensemble**

En mettant en perspective les conclusions partielles et fragiles de la métasynthèse de l'ARC avec celles du CARET, il a été possible de consolider et de préciser les relations probables entre les multiples facettes de l'utilisation pédagogique des TIC et ses impacts sur l'apprentissage et l'enseignement. Le résultat, présenté ici sous la forme d'un réseau de concepts (figure 3), offre des voies de recherches pour valider et compléter les relations avancées. Au fur et à mesure que d'autres contributions viendront le consolider, il pourra guider les responsables de projets d'intégration des TIC qui y verront un outil d'orientation et d'action.



**Références**

BARRETTE, Christian (a). « Vers une métasynthèse des impacts des TIC sur l'apprentissage et l'enseignement dans les établissements du réseau collégial québécois. De la recension des écrits à l'analyse conceptuelle », *Clic*, n° 55, octobre 2004, p. 8-15 ; [http://www.clic.ntic.org/clic55/metasyntese.html].

BARRETTE, Christian (b). « Vers une métasynthèse des impacts des TIC sur l'apprentissage et l'enseignement dans les établissements du réseau collégial québécois. Parcours méthodologique », *Clic*, n° 56, décembre 2004, p. 16-25 ; [http://www.clic.ntic.org/clic56/vers.html].

CENTER FOR APPLIED RESEARCH IN EDUCATIONAL TECHNOLOGIES (CARET). « Questions and Answers » [http://caret.iste.org/index.cfm?fuseaction=topics]. Consulté en mai 2004.

COMPETICE. Ministère de l'Éducation nationale, de l'enseignement supérieur et de la recherche. EducNet, France. [http://bd.educnet.education.fr/competice/superieur/competice/index.php]. Consulté en février 2004.

MILES, Matthew B. et A. Michael HUBERMAN. *Analyse des données qualitatives, traduction de la 2<sup>e</sup> édition américaine*, Bruxelles, De Boeck, 2003, 626 pages.

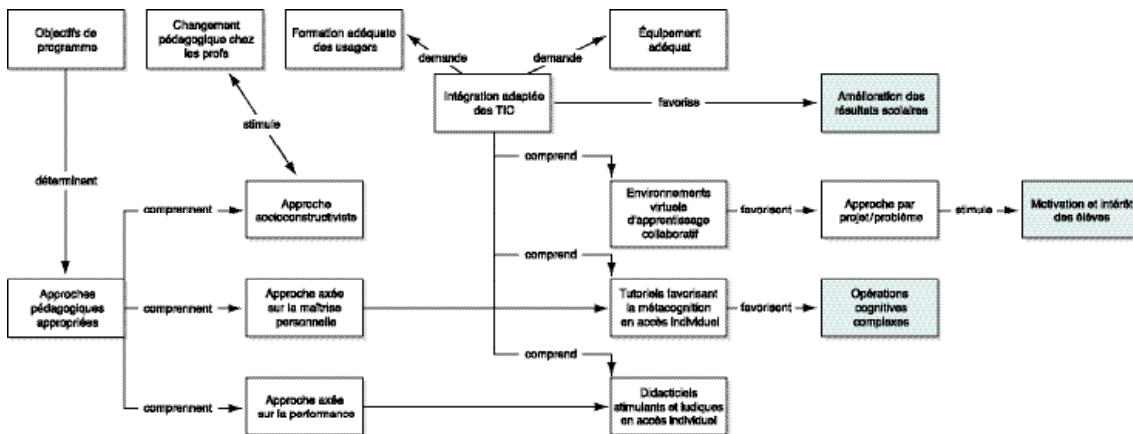


Figure 3. Schéma de causalité des facteurs impliqués dans les impacts pédagogiques des TIC analysés dans la métasynthèse de l'ARC et celle du CARET.