

Étude systématique de l'efficacité et de l'efficience des TIC en réseau dans le domaine de l'éducation

Rapport sur la situation actuelle présenté
au Conseil des ministres de l'Éducation (Canada) et à Industrie Canada

Charles Ungerleider, directeur du projet
Tracey Burns, chercheuse principale

4 septembre 2003
Version finale révisée : 24 octobre 2003

Toutes les opinions exprimées dans le présent document sont celles des auteurs.

Introduction

Le gouvernement du Canada a donné à Industrie Canada le mandat « d'aider les Canadiens à être plus productifs et concurrentiels dans l'économie du savoir et d'améliorer ainsi le niveau et la qualité de vie au pays » (<http://www.ic.gc.ca/cmb/welcomeic.nsf/ICPages/Mandat>). La connectivité – la capacité de tirer parti des ressources d'information – est un élément important de la stratégie du gouvernement :

La connectivité est au cœur même de l'économie et de la société du savoir. La rapidité et l'efficacité avec lesquelles les Canadiens peuvent avoir accès à l'information et en tirer parti contribuent grandement à intensifier la présence concurrentielle du Canada dans l'économie mondiale. S'assurer que les Canadiens puissent saisir les occasions offertes par l'économie du savoir est également essentiel pour une croissance soutenue de la productivité et une meilleure qualité de vie pour tous les Canadiens (<http://www.ic.gc.ca/cmb/welcomeic.nsf/a3e7dbfb7960566d8525649d006b119e/2e60ebf5d9f1f9d805256c68005571e8!OpenDocument>).

L'approche d'Industrie Canada en matière de connectivité s'appuie sur les activités, les programmes et les politiques se rapportant aux trois piliers de l'ère des réseaux : l'infrastructure, l'utilisation et le contenu. La connectivité est perçue comme un élément crucial d'une économie fondée sur l'innovation puisque, en plus de l'infrastructure, elle offre à « tous les Canadiens les moyens de participer à l'enrichissement et au partage des connaissances ». Pour le gouvernement, « tous les Canadiens doivent avoir accès à une infrastructure des communications de calibre mondial, à prix abordable, tant dans leurs activités quotidiennes qu'en situation d'urgence » (<http://www.ic.gc.ca/cmb/welcomeic.nsf/a3e7dbfb7960566d8525649d006b119e/2e60ebf5d9f1f9d805256c68005571e8!OpenDocument>).

L'éducation permanente est un ingrédient clé qui permettra à chaque citoyenne et citoyen du Canada d'être instruit et productif. En 2001, le Comité consultatif pour l'apprentissage en ligne – un comité mixte du Conseil des ministres de l'Éducation (Canada) [CMEC] et d'Industrie Canada – a élaboré un programme de recherche sur l'apprentissage en ligne; le sujet du présent examen découle de ce programme.

1. Renseignements généraux

1.1 Questions de recherche

Pour pouvoir prendre des décisions éclairées et justifiables quant à l'affectation de ressources limitées, le gouvernement a besoin de résultats de recherche sur l'utilisation des technologies de l'information et des communications (TIC) pour l'éducation permanente. Il dispose d'un large éventail de critères dont il peut se servir pour mesurer l'utilité des technologies de l'information et des communications et ainsi veiller à ce que la population du Canada puisse tirer parti des possibilités offertes par l'économie du savoir.

Le gouvernement pourrait par exemple évaluer les technologies de l'information et des communications en fonction de l'universalité, de l'efficacité, de l'efficience, de la transparence et du choix. Assurer l'*universalité*, c'est veiller à ce que chaque personne ait accès à l'éducation et puisse en profiter. L'universalité oblige les organismes à répondre aux besoins de ceux et celles dont le lieu de résidence ou les caractéristiques physiques, affectives ou intellectuelles risquent d'entraver l'accès à l'éducation ou de nuire aux avantages qui en découlent. Pour atteindre l'universalité, les personnes dont le lieu de résidence ou l'état physique entrave l'accès aux possibilités d'instruction pourraient profiter des technologies de l'information et des communications, comme les personnes en fauteuil roulant qui utilisent une rampe d'accès, les personnes aveugles qui lisent de la documentation en braille et les personnes malentendantes qui ont recours à des instructrices et instructeurs capables de s'exprimer dans le langage des signes. L'*efficacité* a trait à la réalisation des objectifs de l'éducation. L'*efficience* vise à produire le plus d'avantages possible pour un montant donné de fonds publics. Faire preuve de *transparence*, c'est montrer aux contribuables comment leurs ressources ont été utilisées pour atteindre les objectifs de l'initiative. Le *choix* se rapporte à la latitude accordée aux apprenantes et apprenants pour déterminer les connaissances nécessaires à la réalisation de leurs objectifs. Bien que ces cinq valeurs puissent être prisées, toutes ne peuvent pas être pleinement réalisées en même temps; elles sont incommensurables.

Puisque les ressources et le temps sont limités, Industrie Canada et le Conseil des ministres de l'Éducation (Canada) ont demandé des réponses à deux catégories de questions.

Catégorie 1

La documentation consultée sur l'apprentissage en ligne et en réseau peut-elle répondre aux questions qui exigent des hypothèses vérifiables de façon intersubjective¹, selon les principes qui guident le travail (axé sur les politiques) de la Collaboration Campbell²?

- L'apprentissage en ligne et en réseau est-il plus *efficace* que l'enseignement en classe?
- L'apprentissage en ligne et en réseau est-il plus *efficient* que l'enseignement en classe?

Pour répondre à ces questions dans les limites fixées par les ressources, on nous a demandé de prêter attention à l'influence modératrice des caractéristiques suivantes :

- **caractéristiques des apprenantes et apprenants**, tels le sexe, l'âge, la langue, les acquis scolaires, les capacités et déficiences physiques et mentales ainsi que la nature

¹ Si l'on utilise de telles hypothèses, le phénomène doit être décrit de façon assez claire et détaillée pour permettre à d'autres personnes de le reproduire ou de l'observer dans les mêmes conditions.

² Campbell et Stanley (1963) ainsi que Cook et Campbell (1979) ont cerné les facteurs qui menacent les inférences pouvant découler d'études d'interventions (ou de traitements) dans les cas où les conditions internes des études font en sorte qu'il est difficile d'appuyer une prétendue différence (validité interne) ou qui soulèvent des questions quant à l'application des conclusions à des situations différentes de celles initialement étudiées (validité externe). Ces facteurs sont les suivants : 1) les répercussions d'événements se produisant entre les administrations des mesures utilisées pour évaluer le changement (histoire); 2) les changements qui auraient lieu chez les personnes qui participent à l'étude, même en l'absence d'une intervention (maturation); 3) l'influence d'un test antérieur sur le rendement d'une personne participant à un deuxième test ou à un test subséquent (pratique); 4) les changements aux procédures de mesure susceptibles d'affecter les résultats (instrumentation); 5) la tendance qu'ont les résultats à régresser à la moyenne lorsque les groupes de personnes participantes sont constitués en fonction de résultats ou de caractéristiques extrêmes (régression); 6) le biais qui s'immisce lorsque les personnes participantes se proposent volontairement ou sont choisies en raison d'une de leurs caractéristiques (sélection); 7) la perte de participantes et participants au cours de l'étude; 8) la sélection de groupes témoins susceptibles d'avoir changé ou mûri indépendamment de l'intervention (interaction de la sélection et de la maturation); 9) la tendance qu'ont les sujets étudiés à donner un meilleur rendement du fait qu'ils sont étudiés (l'effet John Henry ou Hawthorne); 10) le fait que la prise antérieure d'une mesure risque d'accroître ou de diminuer la sensibilité d'une personne participante à une prise de mesure subséquente (sensibilisation); 11) la mauvaise interprétation de résultats de situation produits en raison de la façon dont l'étude a été menée (réactivité aux conditions expérimentales); et 12) la difficulté de cerner les effets lorsque les personnes participantes prennent part à plusieurs traitements avant l'évaluation de leur rendement (interférence).

D.T. Campbell et J.C. Stanley, *Experimental and quasi-experimental designs for research*, Boston, Houghton-Mifflin Company, 1963.

T. Cook et D.T. Campbell, *Quasi-Experimentation: Design and analysis issues for field testing*, Boston, Houghton-Mifflin Company, 1979.

Les lignes directrices de la Collaboration Campbell pour la préparation de protocoles d'étude (version 1, janvier 2001) sont publiées à http://www.campbellcollaboration.org/c2_protocol_guidelines%20doc.pdf.

et la portée de la préparation reçue pour l'utilisation de ressources en ligne et en réseau;

- **caractéristiques programmatiques ou situationnelles**, tels la durée des études (à temps plein ou partiel), le cadre du système (primaire, secondaire, postsecondaire, formation en cours d'emploi, etc.), la situation géographique (rurale ou urbaine), les outils de production (texte, audio, vidéo, graphiques, animation, etc.), la granularité (modulaire ou globale), le niveau d'interactivité ainsi que la nature et la portée de la préparation du personnel enseignant.

On nous a également posé diverses questions secondaires importantes :

- Quelles sont les limites de la documentation consultée sur l'apprentissage en ligne et en réseau pour les questions dont la réponse doit s'appuyer sur des hypothèses vérifiables de façon intersubjective, conformément aux principes qui guident le travail (axé sur les politiques) de la Collaboration Campbell?
- Comment surmonter ces obstacles?
- Étant donné l'état des lieux, quelles voies prometteuses s'ouvrent à la recherche sur l'apprentissage en ligne et en réseau?

Catégorie 2

Quelles inférences peuvent découler de la documentation consacrée à l'apprentissage en ligne et en réseau quant à l'efficacité des initiatives et des partenariats gouvernementaux?

Y a-t-il des initiatives prometteuses auxquelles le gouvernement devrait s'intéresser davantage?

1.2 Définitions

Voici les définitions que nous avons utilisées pour les concepts clés de cette étude systématique.

Les **technologies en ligne et en réseau** englobent toutes les technologies permettant une communication interactive, tels le courriel, l'Internet, les systèmes en réseau, le télé-enseignement et les communications par ordinateur.

L'**apprentissage** a été défini comme l'acte, le processus ou l'expérience par lequel il y a acquisition de connaissances ou de compétences dans n'importe quel cadre, y compris l'école, le lieu de travail et les programmes d'intervention.

L'**efficacité** a été définie comme étant la production ou la capacité de produire un effet souhaité; l'apprentissage dans le cas présent.

L'**efficience** a été définie comme étant le fait d'agir ou de produire efficacement, et ce avec le minimum de pertes, de dépenses ou d'efforts inutiles; faire preuve d'efficience, c'est également afficher un rapport résultats-ressources élevé.

1.3 Autres études

Puisque l'intérêt et les activités sont actuellement fébriles, de nombreuses autres études ont été réalisées. La prochaine méta-analyse de Bernard, Lou et Abrami (2003), qui compare les travaux empiriques sur l'enseignement à distance et l'éducation traditionnelle depuis 1985, est la plus pertinente en ce qui concerne notre sujet de recherche. Cette monographie exhaustive a été entreprise voilà deux ans et, par conséquent, comporte un nombre impressionnant de citations. Les études révèlent un effet positif faible mais significatif de l'enseignement interactif à distance sur le rendement scolaire par rapport à l'éducation traditionnelle et un effet négatif sur le taux de persévérance et sur l'attitude des étudiantes et étudiants à l'égard des matières étudiées. Puisque cette analyse porte sur l'enseignement à distance dans son ensemble et qu'elle s'intéresse aux travaux de recherche réalisés depuis 1985, plusieurs des études comprises dans le travail de Bernard et coll. ne relèvent pas de notre champ de recherche; pourtant, leur analyse soulève de nombreuses questions qui touchent de près nos discussions.

Cavanaugh (2001) enquête sur l'efficacité des technologies interactives d'enseignement à distance au niveau primaire-secondaire et réalise une méta-analyse des travaux de recherche disponibles. Elle relève un léger effet positif en faveur de l'enseignement à distance à quelques égards mais ne s'intéresse pas de façon précise aux répercussions sur le rendement. Plus précisément, elle relève un effet positif pour les petits groupes et les programmes de courte durée et un effet négatif sur l'enseignement primaire dispensé à distance.

Allen, Bourhis, Burrell et Mabry (2002) comparent la satisfaction des personnes qui étudient à distance et de celles qui étudient dans des classes traditionnelles au postsecondaire et effectuent une méta-analyse des travaux de recherche disponibles. Ils ont découvert que les étudiantes et étudiants préféraient l'enseignement traditionnel, mais ils n'ont relevé aucune différence dans les niveaux de satisfaction entre les deux méthodes d'enseignement.

Toutes ces études soulèvent des questions intéressantes et seront approfondies ultérieurement. Cependant, il importe de garder à l'esprit que ces méta-analyses portent sur l'enseignement à distance dans son ensemble et que, par conséquent, elles englobent plusieurs méthodes qui n'ont rien à voir avec l'éducation en réseau. De plus, puisqu'elles couvrent une période beaucoup plus longue que celle de notre étude (une des références date de 1947), elles commentent un enseignement qui, bien qu'il soit en réseau, risque d'être fort différent de l'enseignement en réseau offert de nos jours.

2. Recherche et description des études : méthodologie

2.1 Étape 1 : Recherche des études

Les meilleures études systématiques s'appuient sur des efforts concertés visant à trouver tous les travaux disponibles sur un sujet donné, notamment les travaux de recherche en zones « grises » (soit des travaux de recherche qui n'ont jamais été publiés en raison de résultats nuls). C'est pourquoi nous avons élaboré une stratégie de recherche des plus exhaustives et novatrices possible. Cette stratégie s'appuie sur des méthodes standard de recherche en bibliothèque et une recherche réalisée directement auprès du milieu international de la recherche. Les détails bibliographiques de tous les documents potentiellement pertinents trouvés grâce à une recherche dans les bases de données, les documents imprimés, les sites Web et les bibliographies ont été consignés dans une base de données EndNote. Les citations trouvées dans chaque recherche d'une nouvelle source ont été comparées à la documentation existante et les citations en double ont été exclues.

2.2 Démarches auprès de la communauté internationale

Afin de trouver le plus grand nombre possible de travaux de recherche en zones grises, nous avons communiqué avec des personnes de 15 pays qui connaissaient bien les technologies de l'information et des communications (l'Annexe A donne une liste partielle de ces personnes). Nous avons effectué des démarches auprès de chercheuses et chercheurs dans les pays suivants : Brésil, Canada, Chili, Corée du Sud, États-Unis d'Amérique, France, Guatemala, Hong Kong, Irlande, Japon, Maurice, Norvège, Paraguay, Royaume-Uni et Suède. Plusieurs de ces personnes nous ont fourni de la documentation pour notre étude, en proposant des rapports que des collègues ou qu'elles-mêmes avaient écrits, en suggérant d'autres personnes-ressources ou en nous aiguillant vers divers sites Web. Toutes les suggestions ont fait l'objet d'un examen et d'un suivi.

Le 5 mai 2003, nous avons participé à un colloque sur le thème « Politiques fondées sur les faits : recherche actuelle et future sur l'apprentissage en ligne », organisé à Ottawa par le Conseil des ministres de l'Éducation (Canada) et Industrie Canada, qui ont commandé la présente étude. Lorsque nous avons présenté les plans de notre étude, nous avons invité l'auditoire – qui connaît très bien l'apprentissage en ligne et en réseau – à nous communiquer leurs suggestions et leurs citations. Nous avons étudié les rares suggestions reçues et en avons fait le suivi.

2.3 Bases de données électroniques

En plus d'avoir communiqué personnellement avec des chercheuses et chercheurs versés en TIC, notre équipe de recherche a suivi un protocole de recherche standard et a consulté diverses bases de données à la recherche de travaux pertinents. Puisque nous voulions

que ces démarches soient le plus multinationales possible, nous avons fait appel à une équipe de recherche affichant des compétences linguistiques et une capacité de recherche éprouvées. Cette équipe comptait dans ses rangs des personnes maîtrisant le mandarin, le russe, l'allemand, l'anglais, le français et l'italien. Nous avons également accès à des traductrices et traducteurs pour l'arabe, l'espagnol, le japonais et le coréen.

L'équipe de recherche a consulté 12 bases de données électroniques : C2SPECTR (site de recherche de la Conférence Campbell), la bibliothèque Cochrane, Dissertation Abstracts, EBSCOhost, Educational Index, ERIC, International ERIC (qui comprend l'Australien Education Index et le British Education Index), le catalogue de l'Institut canadien de l'information scientifique et technique, PsychINFO, Sociological Abstracts, Social Sciences Citation Index et les publications électroniques de Statistique Canada.

Les termes de recherche (mots clés) utilisés par l'équipe de recherche étaient les suivants : *ICT and education* (TIC et éducation), *on-line learning* (apprentissage en ligne), *networked learning* (apprentissage en réseau), *on-line education* (éducation en ligne), *networked education* (éducation en réseau), *distance education* (éducation à distance), *distance learning education* (apprentissage à distance), *on-line instruction* (enseignement en ligne), *elementary education* (éducation primaire), *technology use and achievement* (réussite et utilisation des technologies), *interactive learning environments* (environnements d'apprentissage interactifs), *distance education and tele-learning* (éducation à distance et téléapprentissage), *web-based instruction* (enseignement par le Web), *network-based instruction* (enseignement en réseau), *technology in education* (technologie en éducation) et *digital media in undergraduate education* (médias numériques en enseignement universitaire).

2.4 Recherches à partir de documents imprimés, de sites Web et de bibliographies

L'équipe de recherche a consulté 85 revues (l'Annexe B en donne la liste). Les trois membres de l'équipe devaient vérifier une revue puis discuter de leurs découvertes avec le directeur du projet et la chercheuse principale, obtenir d'eux des commentaires sur leurs stratégies et vérifier de nouveau les mêmes revues. Après avoir établi que tous les trois utilisaient des critères normalisés, nous leur avons confié de nouveau les mêmes trois revues – *Computers & Education*, *Journal of Computer Assisted Learning* et *Computers in Human Behavior* – pour qu'ils puissent les consulter simultanément. L'analyse de leurs recherches a révélé que 92 p. 100 des travaux pertinents relevés par deux membres de l'équipe étaient les mêmes. Seulement 75 p. 100 des travaux trouvés par le troisième membre avaient déjà été relevés par ses deux collègues. C'est que ce troisième membre n'avait pas été suffisamment sélectif : il avait trouvé tous les articles relevés par les autres, et plus encore. Puisque nous étions à ce moment à l'étape de la cueillette d'études devant être codées puis évaluées en fonction de leur pertinence, nous avons déterminé que ce manque de sélectivité n'était pas problématique à cette étape. Par conséquent, nous avons confiance dans le fait que notre équipe de recherche utilisait une stratégie uniforme et qu'elle trouverait tous les articles pertinents au projet. Nous

avons ensuite partagé les 85 revues entre les trois membres de l'équipe, qui les ont dépouillées une par une.

Les bibliographies des travaux trouvés grâce aux méthodes ci-dessus ont elles aussi été vérifiées. Dans la mesure du possible, nous avons obtenu un exemplaire des ouvrages pertinents.

2.5 Critères d'inclusion et d'exclusion

Pour être inclus à l'étude, les travaux de recherche devaient porter sur l'efficacité et l'efficience de l'apprentissage en ligne ou en réseau par rapport à l'apprentissage régulier en classe. Par « enquêter », nous voulons dire que les travaux devaient avoir comme objectif d'évaluer ou de comparer (peu importe la méthodologie utilisée) les effets de l'apprentissage en ligne et en réseau par rapport à l'apprentissage traditionnel en classe. Les travaux de recherche qui ne comportaient aucune forme d'évaluation – telles les descriptions de programmes, de politiques et de documents de discussion – ont été exclus. Étant donné la rapidité des progrès technologiques et le peu de temps dont nous disposions pour le projet, nous avons demandé à notre équipe de recherche de se concentrer sur la période allant de 2000 à 2003.

2.5.1 Première sélection

La première sélection a été réalisée uniquement en fonction des titres et des résumés. L'équipe de recherche a passé au crible toutes les citations trouvées grâce aux recherches électroniques réalisées dans les bases de données. De plus, les autres membres de l'équipe ont tamisé des échantillons aléatoires pour s'assurer de la fiabilité du processus. Nous avons également passé au peigne fin les références bibliographiques, les sites Web et les contacts personnels afin de déterminer s'ils devaient être inclus ou non dans l'étude.

2.5.2 Codage

Nous avons obtenu le rapport intégral de tous les travaux retenus lors de la première sélection. Ces rapports ont ensuite été codés en fonction de diverses variables (l'Annexe C donne la feuille de codage). Les études ont été classées selon le pays où elles ont été réalisées, la façon dont elles ont été obtenues, le type d'intervention et les caractéristiques des personnes participantes (âge, sexe) ainsi que la méthodologie utilisée (étude qualitative ou quantitative). La présence ou l'absence de certains autres critères expérimentaux a elle aussi été codée (à titre d'exemple, nous nous sommes demandés si l'étude comportait un groupe de référence ou un groupe témoin, si les groupes avaient été constitués de manière aléatoire et si la personne responsable de l'évaluation savait ou non à quel groupe les personnes participantes appartenaient). De plus, pour les études quantitatives, nous avons prévu un code indiquant si oui ou non une ampleur de l'effet avait été calculée ou pourrait être calculée en fonction de l'information fournie.

2.5.3 Seconde sélection

Après le codage des rapports intégraux, les travaux ont été soumis à une seconde sélection. En fonction de l'information fournie dans le rapport intégral et des mêmes critères que ceux utilisés lors de la première sélection, les travaux de recherche ont été soumis à une seconde sélection. Ceux retenus à la suite de cette seconde sélection ont été enregistrés dans une base de données qui a codé de nouveau toutes les variables pertinentes.

3. Recherche et description des études : résultats

3.1 Sélection des études

Le Tableau 1 montre les résultats numériques du processus de recherche et de codage. En tout, 5894 articles potentiellement pertinents ont été relevés. De ce nombre, 5662 articles ont été exclus après le tamisage des titres et des résumés. Les 232 articles restants ont ensuite été lus en entier puis codés. Parmi ces articles, 42 p. 100 ont été rejetés (97), laissant un total de 135 articles retenus pour l'étude.

Tableau 1 – Sélection des études	
	Nombre
Nombre total d'articles potentiellement pertinents	5 894
Nombre d'études rejetées après le tamisage des titres et des résumés	5 662
Première sélection – Articles ayant satisfait aux critères de sélection appliqués aux titres et aux résumés; rapports intégraux obtenus et codés	232
Seconde sélection – Rapports intégraux codés répondant aux critères de sélection et inscrits dans la base de données en vue de leur mappage	135

4. Mappage des études pertinentes

4.1 Caractéristiques des études pertinentes

Les documents jugés pertinents ont été mappés à l'aide de techniques similaires à celles utilisées dans les études du centre EPPI (*Evidence for Policy and Practice Information and Coordinating* [faits permettant d'éclairer et de coordonner les politiques et les pratiques]). Le centre EPPI fait partie de l'unité de recherche en sciences sociales de l'Institut d'éducation, Université de Londres (<http://eppi.ioe.ac.uk/>). Le mappage s'appuie sur l'analyse de diverses variables, tels la langue de l'étude (et le pays d'origine), le thème, la population ciblée, le modèle de l'étude, et certains mots clés. Le mappage fournit une description systématique des travaux de recherche, un modèle pour restreindre les critères de sélection – en vue d'une synthèse plus détaillée et de meilleure qualité des travaux de recherche évalués – ainsi qu'un contexte pour l'interprétation des résultats de cette synthèse, y compris la nature des travaux de recherche de base suggérés (Gough et coll., 2003).

4.2 Pays où les études ont été réalisées

Le Tableau 2 donne le nombre et le pourcentage d'études réalisées dans chaque pays. La majorité des études (56 p. 100) ont été réalisées aux États-Unis. Un pourcentage beaucoup plus petit d'études (6 p. 100) ont été réalisées au Canada. Certaines études ont été réalisées dans le cadre de partenariats de recherche entre plusieurs pays et, par conséquent, ont été comptées deux fois; ce qui explique pourquoi le total des pourcentages excède 100. Nous avons en tout un éventail de 19 pays dont émane au moins un travail de recherche; cette diversité est partiellement attribuable aux importantes démarches réalisées auprès de personnes-ressources des quatre coins du monde.

	Nombre d'études	Pourcentage
États-Unis d'Amérique	76	56
Royaume-Uni	12	9
Canada	8	6
Taiwan	7	5
Corée du Sud	5	4
Australie	4	3
Israël	4	3
Singapour	3	2
Grèce	3	2
Chine	3	2
Malaisie	2	2

	Nombre d'études	Pourcentage
Finlande	2	2
Allemagne	2	2
Irlande	1	<1
Japon	1	<1
Mexique	1	<1
Nouvelle-Zélande	1	<1
Suède	1	<1
France	1	<1
Nombre total de pays : 19		

4.3 Cadre éducationnel des études

Le Tableau 3 présente le cadre éducationnel des études mappées. Puisqu'une étude peut porter sur plus d'un cadre éducationnel, le total des pourcentages excède ici encore 100. Les études réalisées dans un cadre universitaire sont de loin les plus nombreuses (77 p. 100). Une proportion beaucoup plus petite d'études ont été réalisées dans des écoles primaires et secondaires (9 p. 100 pour chaque niveau) et à d'autres endroits, tels le travail, les centres communautaires et les programmes de rue (7 p. 100).

Cadre	Nombre d'études	Pourcentage
Université	104	77
École secondaire	12	9
École primaire	12	9
Autres (travail, centre communautaire, etc.)	10	7
Total	138	102

4.4 Type de technologie utilisée dans les interventions

Le Tableau 4 présente les types de technologie utilisée dans les interventions. Puisque la présente étude s'intéresse à l'apprentissage en ligne et en réseau, tous les systèmes autonomes ont été exclus. L'apprentissage en réseau met tout de même à contribution diverses technologies. À des fins descriptives, nous avons classé ces dernières dans les catégories générales suivantes : Internet (l'intervention s'appuie au moins partiellement sur des ressources Web); technologies en réseau (tels les intranets ou les ordinateurs en réseau au sein d'une école ou d'un lieu de travail); téléapprentissage; courriel; communication par ordinateur; et autres systèmes (tels les « systèmes de réponse personnelle », une technologie qui ressemble fort à celle utilisée dans l'émission *Who*

Wants to be a Millionaire [qui veut être millionnaire] et qui permet aux étudiantes et étudiants de « voter » sur certaines questions à mesure que le cours progresse).

Type	Nombre	Pourcentage
Internet	91	67
Technologies en réseau	10	7
Téléapprentissage	4	3
Courriel	17	13
Communication par ordinateur	12	9
Autres systèmes	13	10
Total	147	109

4.5 Type de méthodologie utilisée pour les études

Le Tableau 5 présente les diverses méthodologies utilisées pour les études et les classes en deux catégories : études qualitatives et études quantitatives. Ces études ont ensuite été regroupées en sous-catégories, les études qualitatives ayant été triées selon qu’il s’agissait d’études de cas ou d’enquêtes. Les études quantitatives ont pour leur part été regroupées selon qu’il s’agissait d’études randomisées et contrôlées, d’études quasi-expérimentales ou d’enquêtes. De plus, une troisième catégorie générale a été créée pour classer les « autres » documents de politique, études et documents de discussion ne s’appuyant pas sur une approche évaluative. Puisque certaines interventions ont utilisé plus d’une technologie, le total des pourcentages excède 100.

Méthodologie	Nombre d’études	Pourcentage
Études qualitatives	30	26
• Enquêtes	11	
Études quantitatives	88	66
• Enquêtes	22	
• Études randomisées et contrôlées (et autres manipulations expérimentales)	59	
Autres (documents de politique, de discussion, etc.)	17	15
Total	135	101

4.6 Caractéristiques méthodologiques des études

Les Tableaux 6 à 8 offrent un aperçu de quelques-unes des caractéristiques méthodologiques des études. Puisque les questions de notre étude visent à déterminer si l’apprentissage en réseau est plus efficace et efficient que l’apprentissage traditionnel,

toute tentative raisonnable d'y répondre doit comporter, au minimum, un groupe de référence permettant de tirer des conclusions solides quant au rôle de l'intervention. En outre, des études où le groupe étudié et le groupe de référence sont constitués de manière aléatoire et où l'évaluation est aveugle – c'est-à-dire où l'évaluatrice ou l'évaluateur (peu importe la variable pertinente) n'a aucune information sur les membres du groupe visé par l'intervention ni sur le groupe recevant un enseignement traditionnel – sont plus solides.

4.6.1 Études utilisant un groupe témoin ou un groupe de référence

Le Tableau 6 présente le nombre d'études mappées comportant un groupe de référence ou un groupe témoin.

Tableau 6 – Nombre d'études avec groupe témoin ou groupe de référence		
Groupe témoin/groupe de référence	Nombre d'études	Pourcentage
Oui	44	32
Non	71	53
S/o	20	15
Total	135	100

4.6.2 Études utilisant des groupes de référence ou des groupes témoins constitués de façon aléatoire

Le Tableau 7 montre le nombre et le pourcentage d'études utilisant des groupes de référence constitués de façon aléatoire. Il est évident que, si les groupes sont constitués de façon aléatoire, il est possible de déterminer avec plus de certitude que l'effet mesuré est réellement le fruit de l'intervention et qu'il n'est pas attribuable au fait que les personnes participantes qui ont choisi les groupes en réseau l'ont fait en raison de leur culture informatique ou de leur intérêt plus poussé à l'égard des ordinateurs.

Tableau 7 – Nombre d'études (avec groupe de référence) utilisant des groupes constitués de façon aléatoire		
Groupes constitués de façon aléatoire	Nombre d'études	Pourcentage d'études
Oui	7	16
Non	37	84
Total	44	100

4.6.3 Études avec groupe de référence ou groupe témoin où l'évaluatrice ou l'évaluateur ne savait pas à quel groupe les personnes participantes appartenaient

Le Tableau 8 montre le nombre et le pourcentage d'études avec groupe de référence où l'évaluatrice ou l'évaluateur n'avait pas d'information sur les personnes participantes. Il s'agit d'études pour lesquelles la personne évaluant le rendement (la correctrice ou le correcteur ou l'enseignante ou l'enseignant, par exemple) ne savait pas qui était dans le groupe étudié et qui était dans le groupe de référence. Bien entendu, cette méthode permet de limiter les partis pris (favorables ou défavorables) de l'expérimentatrice ou de l'expérimentateur.

Tableau 8 – Nombre d'études (avec groupe de référence) avec évaluation aveugle		
Évaluation aveugle	Nombre d'études	Pourcentage
Oui	2	5
Non	41	93
S/o	1	2
Total	44	100

5. Étude exhaustive : méthodologie

5.1 Passage du mappage à l'étude exhaustive

Dans notre plan de recherche, nous avons voulu réduire le nombre d'études codées aux fins de mappage pour obtenir un groupe plus petit, mieux apte à répondre à nos questions de recherche :

- L'apprentissage en ligne et en réseau est-il plus *efficace* que l'enseignement en classe?
- L'apprentissage en ligne et en réseau est-il plus *efficient* que l'enseignement en classe?

Il est évident que, pour répondre à ces deux questions, il faut comparer l'apprentissage en ligne et en réseau à l'enseignement traditionnel donné en classe. À titre de premier critère d'inclusion à l'étude exhaustive, nous avons donc veillé à ce que l'étude offre une comparaison *solide* entre l'enseignement traditionnel en classe et l'apprentissage en ligne ou en réseau. Si nous stipulons *solide*, c'est que le simple fait de mener une enquête sur un de ces deux types d'apprentissage puis de tirer des conclusions en fonction de « vérités bien connues » ou de « faits établis » (sans appuyer de telles affirmations) ne permet pas d'établir des arguments logiques et convaincants. Par conséquent, notre premier critère d'inclusion à l'étude exhaustive était qu'il devait y avoir un groupe de référence permettant de comparer l'apprentissage.

Comme le montre le Tableau 6, seules 44 des 135 études mappées ont satisfait à ce critère. Nous avons initialement prévu d'utiliser un second critère qui aurait été axé sur une saine procédure expérimentale et qui aurait exigé que les groupes de référence soient constitués de façon aléatoire. Toutefois, étant donné que seulement 11 des 135 études mappées et que seulement sept des 44 études répondant à notre premier critère satisfaisaient à ce second critère, nous avons décidé de nous limiter au premier critère et d'inclure à l'étude exhaustive la totalité des 44 études ayant un groupe de référence. Il est important de signaler que nous n'avons pas exigé que le groupe étudié soit constitué de façon aléatoire ni qu'il y ait un groupe témoin; le simple fait qu'il y ait un groupe de référence (constitué de façon aléatoire ou non) suffisait pour qu'une étude soit retenue. Un examen plus attentif révèle que sept des 44 études comportant un groupe de référence ont en fait été réalisées avant 2000. Puisque la période visée était 2000-2003, nous avons rejeté ces sept études et n'en avons retenu que 37 pour l'étude exhaustive.

Les données quantitatives se prêtant à une synthèse statistique ont été retenues en vue d'une méta-analyse. Douze études ont été retenues pour cette méta-analyse. La synthèse des 25 autres études a pris la forme d'un compte rendu sommaire ou d'une étude qualitative.

6. Étude exhaustive : résultats

6.1 Caractéristiques des études

Des 25 études retenues pour le compte rendu, 19 (75 p. 100) venaient des États-Unis. L’Australie et le Royaume-Uni en avaient chacun deux et Taiwan, la Finlande et Israël en avaient chacun une (une de ces études étant le fruit d’un partenariat entre Taiwan et les États-Unis, elle a été comptée deux fois). Fait important, bien que l’une des huit études émanant du Canada ait comporté un groupe de référence et ait été retenue pour la méta-analyse, aucune des autres n’a été retenue pour l’étude exhaustive. Parmi les 25 études, 24 étaient quantitatives (qu’il s’agisse d’études randomisées et contrôlées, d’études quasi-expérimentales ou d’enquêtes). Des 31 études qualitatives de notre échantillon original, seulement une comportait un groupe de référence et a donc pu être retenue pour l’étude exhaustive.

Au chapitre du cadre éducationnel, 20 des 25 études du compte rendu (soit 83 p. 100) ont été menées dans des universités, deux ont été réalisées dans des écoles secondaires et deux dans des écoles primaires. Seulement cinq (21 p. 100) portaient sur des groupes constitués de façon aléatoire. De plus, seulement deux (8 p. 100) avaient une évaluatrice ou un évaluateur qui ignorait à quel groupe les personnes participantes appartenaient. Les échantillons comptaient entre 27 et 500 personnes, voire davantage; deux études ne donnent aucune information à ce sujet.

6.2 Liste des études

Auteur, année et pays	Type d'étude	Objectif	Qu'est-ce qui a été étudié?	Méthode <i>Nota</i> : AE = ampleur de l'effet
Aldridge (2003) Australie	quantitative (enquête)	Enquêter sur l'environnement d'apprentissage et le rendement des élèves inscrits à un cours de physique nucléaire de 11 ^e année.	<ul style="list-style-type: none"> Échantillon : 32 élèves de 11^e année dans deux classes de physique Perception de l'environnement d'apprentissage dans les deux classes Connaissances en physique nucléaire 	Enquête, prétests et post-tests, compte rendu, tests t (mais pas entre les groupes de référence) AE : NON
Barile et Durso (2002) États-Unis	quantitative	Déterminer si l'utilisation d'ordinateurs pour les tâches de rédaction en groupe constitue un mode de communication efficace.	<ul style="list-style-type: none"> Échantillon : 99 étudiantes et étudiants universitaires (volontaires pour l'expérience) en psychologie du développement Communication aux réunions pour la rédaction d'un travail de semestre de groupe (par courriel, par NetMeeting ou en personne) 	Notation, journal des communications, correction aveugle, analyse de la variance sur les ébauches AE : NON
Buchanan (2000) Royaume-Uni	quantitative	Enquêter sur l'efficacité de l'évaluation formative sur le Web.	<ul style="list-style-type: none"> Échantillon : 214 étudiantes et étudiants universitaires en psychologie (répartition inégale du nombre d'étudiantes et d'étudiants : 16 par rapport à plus de 200) Utilisation d'un outil d'étude (PsychCAL) par rapport à sa non-utilisation (échantillons non aléatoires) Rendement aux tests 	Résultats du cours, tests U de Mann-Whitney en fonction des moyennes AE : NON
Clark et Jones (2001) États-Unis	quantitative (enquête)	Enquêter sur la différence entre l'enseignement traditionnel et l'enseignement en ligne dans un cours d'art oratoire.	<ul style="list-style-type: none"> Échantillon : 61 étudiantes et étudiants universitaires inscrits à un cours d'art oratoire donné de manière conventionnelle ou en ligne (échantillons non aléatoires) Rendement pour le cours en ligne par rapport au rendement pour le cours traditionnel (autoévaluation et évaluation indépendante) 	Prétest et post-test, évaluation des résultats par un « spécialiste », analyse de la variance à plusieurs variables sur les données de l'enquête, analyse de la variance à plusieurs variables et tests t sur l'évaluation indépendante AE : NON
Cooper (2001) États-Unis	quantitative (enquête)	Comparer les caractéristiques des étudiantes et étudiants inscrits à un cours offert en ligne et de façon traditionnelle.	<ul style="list-style-type: none"> Échantillon : nombre inconnu d'étudiantes et d'étudiants inscrits à deux volets d'un même cours universitaire Évaluations du cours pendant une année scolaire (ambiguïté quant au cours suivi) 	Évaluations du cours, enquête, statistiques descriptives AE : NON

Dewhurst, Macleod et Norris (2000) Royaume-Uni	quantitative (enquête)	Déterminer si l'apprentissage autonome est possible grâce au recours à l'ordinateur et à des classes traditionnelles.	<ul style="list-style-type: none"> Échantillon : 62 étudiantes et étudiants de premier cycle inscrits à un cours de physiologie humaine Attitudes à l'égard de l'ordinateur et efficacité de l'apprentissage assisté par ordinateur avant et après l'intervention 	Enquête attitudinale (avant et après l'intervention des ordinateurs), statistiques descriptives, test U de Mann-Whitney AE : NON
Dominguez et Riley (2001) États-Unis	quantitative	Évaluer l'efficacité des cours à distance pour diverses matières.	<ul style="list-style-type: none"> Échantillon : Étudiantes et étudiants universitaires (nombre inconnu) inscrits à des cours en ligne et à des cours traditionnels Résultats dans chaque cours, par faculté et à l'échelle de l'université, pour déterminer l'efficacité relative par matière 	Moyenne pondérée cumulative, khi carré, test exact de Fischer AE : NON
Dutton, Dutton et Perry (2002) États-Unis	quantitative (enquête)	Déterminer la différence entre les étudiantes et étudiants inscrits aux cours en ligne et ceux inscrits aux cours magistraux.	<ul style="list-style-type: none"> Échantillon : 193 étudiantes et étudiants en génie inscrits à un cours de programmation informatique de premier cycle (volet en ligne et volet magistral) Rendement de la classe et taux de réussite (rétention) 	Enquête sur les attitudes, note finale, taux de réussite, statistiques descriptives, khi carré sur les données d'enquête, coefficients de régression AE : Calculable? (NON)
Grabe et Sigler (2002) États-Unis	quantitative	Évaluer l'efficacité de l'étude en ligne.	<ul style="list-style-type: none"> Échantillon : 191 étudiantes et étudiants universitaires inscrits à un cours d'introduction à la psychologie (utilisant ou non les outils d'étude) Rendement à trois tests 	Résultats des tests, analyses de la variance AE : NON
Green et Gennteman (2001) États-Unis	quantitative (enquête)	Évaluer les répercussions des cours en ligne.	<ul style="list-style-type: none"> Échantillon : 57 étudiantes et étudiants universitaires inscrits à un cours de composition anglaise (cours magistral ou en ligne) Attitudes à l'égard de l'utilisation d'Internet et du cours en ligne, rendement au cours 	Enquêtes attitudinales, prétests et post-tests, moyenne pondérée cumulative, tests de significations multiples (ambiguïté quant au type; seules les valeurs sont rapportées) AE : NON
Hertz-Lazarowitz et Bar-Natan (2002) Israël	quantitative (enquête, évaluations du personnel enseignant et mesures des résultats)	Déterminer l'efficacité de la communication par ordinateur pour l'apprentissage de l'écriture au primaire.	<ul style="list-style-type: none"> Échantillon : 599 élève de 5^e et 6^e année dans trois environnements d'apprentissage : apprentissage coopératif; communication par ordinateur; et apprentissage coopératif et communication par ordinateur conjugués Attitudes à l'égard de l'écriture; qualité du dossier en écriture 	Enquête attitudinale, notes, évaluations écrites, analyses de la variance à plusieurs variables * analyse en fonction du sexe et de l'origine ethnique AE : NON

Johnson et Huff (2000) États-Unis	quantitative (enquête) qualitative	Mesurer l'efficacité de la communication par ordinateur pour l'éducation à distance par rapport à l'enseignement traditionnel en classe.	<ul style="list-style-type: none"> Échantillon : 76 étudiantes et étudiants en travail social inscrits dans deux classes : enseignement à distance et enseignement traditionnel Attitudes à l'égard des ordinateurs et efficacité de la communication par ordinateur (courriel et listes de distribution) 	Enquêtes attitudinales, questions ouvertes, compte rendu, statistiques descriptives AE : NON
Johnson, Aragon, Shaik et Palma-Rivas (2000) États-Unis	quantitative (enquête)	Comparer la satisfaction et le rendement dans un milieu d'apprentissage magistral et dans un milieu d'apprentissage en ligne.	<ul style="list-style-type: none"> Échantillon : 38 étudiantes et étudiants de deuxième cycle inscrits au volet traditionnel ou au volet en ligne d'un cours de développement des ressources humaines Attitudes à l'égard des cours et du soutien en ligne; rendement 	Enquête attitudinale, prétests et post-tests, notes finales, analyse de la variance, tests t AE : NON
Lockyer, Patterson et Harper (2001) Australie	quantitative et qualitative	Mesurer l'efficacité de l'enseignement par le Web par rapport à l'enseignement en santé traditionnel.	<ul style="list-style-type: none"> Échantillon : 62 étudiantes et étudiants universitaires en santé Résultats d'apprentissage observés, analyse des interactions entre apprenantes et apprenants et perceptions de l'expérience 	Prétests et post-tests, entretiens approfondis, ambiguïté quant aux statistiques AE : NON
Marttunen et Laurinen (2001) Finlande	quantitative	Mesurer l'efficacité de l'apprentissage en réseau par rapport à l'apprentissage en classe quant aux styles d'argumentation.	<ul style="list-style-type: none"> Échantillon : 46 étudiantes et étudiants universitaires inscrits à un cours de débat (trois groupes : cours en classe, courriel et groupe de référence) Amélioration des compétences en argumentation selon le type d'enseignement 	Prétests et post-tests, tests t, analyses de la variance AE : NON
Mason, Patry et Bernstein (2001) États-Unis	quantitative (enquête)	Examiner l'équivalence entre les examens par ordinateur et les examens traditionnels.	<ul style="list-style-type: none"> Échantillon : 27 étudiantes et étudiants de premier cycle inscrits à un cours d'introduction à la psychologie Équivalence entre les résultats des examens par ordinateur et les résultats des méthodes traditionnelles d'évaluation 	Enquête attitudinale, résultats aux examens, analyses de la variance des résultats aux examens, statistiques descriptives de l'enquête AE : NON

Neuhauser (2002) États-Unis	quantitative	Examiner l'efficacité de l'apprentissage en ligne par rapport à l'enseignement magistral en fonction du style d'apprentissage.	<ul style="list-style-type: none"> Échantillon : 62 étudiantes et étudiants universitaires dans deux classes (incertitude quant au cours suivi) – l'une en classe, l'autre en ligne Style d'apprentissage et efficacité perçue du mode de prestation 	Notes, prétests et post-tests *Analyse comparative entre les sexes, statistiques descriptives de l'enquête, tests t des notes, corrélations AE : NON
Pérez-Prado et Thirunarayanan (2002) États-Unis	qualitative	Comparer les perspectives des étudiantes et étudiants quant à l'enseignement à distance et l'apprentissage en classe d'un cours d'enseignement de l'anglais langue seconde.	<ul style="list-style-type: none"> Échantillon : 60 étudiantes et étudiants universitaires suivant un programme de formation à l'enseignement (deux groupes : classe en ligne et classe traditionnelle) Difficultés et avantages de l'apprentissage par le Web 	Entretiens, journaux personnels, codage des thèmes et des idées AE : NON
Powell, Aeby et Carpenter-Aeby (2003) États-Unis	quantitative (quasi-expérimentale)	Comparer les résultats des élèves en mettant l'accent sur les élèves perturbateurs. **(Absence de groupe de référence)**	<ul style="list-style-type: none"> Échantillon : 215 élèves perturbateurs dans deux groupes (enseignement par ordinateur ou enseignement par ordinateur avec l'appui du personnel enseignant) Résultats et rendement des élèves 	Moyenne pondérée cumulative, tests t AE : NON
Sankaran et Bui (2001) États-Unis	quantitative (enquête)	Comparer les répercussions des stratégies d'apprentissage et de la motivation sur le rendement dans un milieu d'apprentissage par le Web.	<ul style="list-style-type: none"> Échantillon : 116 étudiantes et étudiants universitaires en gestion (deux groupes : cours traditionnels et cours par le Web) Résultats et rendement des étudiantes et étudiants, styles d'apprentissage et motivation dans les cours par le Web 	Prétests et post-tests, enquête sur les styles d'apprentissage et la motivation *origine ethnique statistiques descriptives, corrélations, tests t AE : NON
Schimmoeller (2003) États-Unis	quantitative	Examiner le rendement et l'intérêt en sciences à l'aide d'un système de réponse personnelle.	<ul style="list-style-type: none"> Échantillon : 103 élèves de 5^e année inscrits à un cours de sciences (comparaison de mesures répétées) Rendement des élèves en fonction du sexe, du type de question et de la présence d'une intervention 	Évaluation du rendement, choix multiples *Sexe Analyses de la variance AE : NON
Sumner et Hostetler (2002) États-Unis	quantitative	Comparer les conférences par ordinateur et la communication en personne pour la conception de systèmes.	<ul style="list-style-type: none"> Échantillon : 44 étudiantes et étudiants en réunion traditionnelle ou en conférence par courriel Résultats de travaux en groupe, types de communication 	Confiance dans les décisions du groupe, résultats des travaux, statistiques descriptives AE : NON

Thirunarayanan et Pérez-Prado (2002) États-Unis	quantitative	Comparer l'apprentissage par le Web et l'apprentissage en classe pour l'enseignement de l'anglais langue seconde.	<ul style="list-style-type: none"> Échantillon : 60 étudiantes et étudiants universitaires inscrits à un programme de formation en enseignement Rendement en fonction du type d'enseignement 	Prétests et post-tests de rendement, tests t AE : NON
Wolverton et Wolverton (2003) États-Unis	quantitative (enquête)	Examiner l'efficacité de l'apprentissage en ligne par rapport à l'enseignement traditionnel.	<ul style="list-style-type: none"> Échantillon : 65 étudiantes et étudiants universitaires en finances (comparaison de l'expérience aux expériences en personne précédentes) Données d'enquête sur les perceptions de l'expérience d'apprentissage, le personnel enseignant et l'efficacité 	Enquêtes postcours demandant d'effectuer une comparaison avec les cours en classe suivis antérieurement, statistiques descriptives AE : NON
Yu et Yu (2001) Taiwan et États-Unis	quantitative (enquête)	Examiner les répercussions du courriel sur le processus d'apprentissage, le rendement et les attitudes.	<ul style="list-style-type: none"> Échantillon : 68 étudiantes et étudiants universitaires inscrits à un cours sur l'informatique et l'éducation, dans le cadre d'un programme de formation en enseignement (deux groupes : courriel et régulier) Rendement et attitudes en ce qui concerne l'utilisation du courriel comme outil pédagogique complémentaire 	Indicateurs du rendement aux post-test, enquêtes attitudinales, analyses de la variance, statistiques descriptives AE : NON

6.3 Étude exhaustive : conclusions et qualité méthodologique des études

Les 25 études qui ont satisfait à nos critères de sélection mais qui ne comportaient pas suffisamment d'information statistique pour une méta-analyse sont résumées dans le compte rendu détaillé ci-dessous. Nous avons communiqué avec les auteures et auteurs pour essayer d'obtenir l'information statistique des études qui semblaient comporter les analyses statistiques requises pour la méta-analyse. Malheureusement, aucun d'eux n'a répondu à notre demande d'information supplémentaire.

Les thèmes des études portant sur des questions similaires ont été réunis et résumés dans la section qui suit le compte rendu. Dans ce compte rendu, les études sont pondérées en fonction de leur contribution au débat (contribution élevée, moyenne ou faible). Ce système de pondération est inspiré de celui utilisé par le centre EPPI, qui donne une pondération générale en fonction de trois facteurs et d'une valeur (Andrews et coll., 2002) :

- A. Validité de la méthodologie
- B. Pertinence du type d'étude pour répondre à la question
- C. Pertinence du sujet pour répondre à la question de l'étude
- D. Valeur probante générale de la preuve pouvant être attribuée aux résultats de l'étude

Nous avons accordé une valeur (élevée, moyenne ou faible) aux variables A, B et C de chaque étude puis avons combiné ces valeurs pour produire la valeur de D, soit la valeur probante générale de la preuve. Dans le compte rendu, nous avons tenu compte de ces valeurs au moment de résumer les données, de combiner les thèmes et de cerner les lacunes des travaux de recherche.

6.3.1 Compte rendu : résumé des études retenues

Aldridge (2003) a étudié 32 élèves de 11^e année et leurs perceptions du cours de physique nucléaire donné en ligne. Il leur a administré des prétests et des post-tests pour mesurer leur connaissance du sujet et a mené une enquête attitudinale sur leurs perceptions de l'environnement d'apprentissage. Cette étude comporte d'importantes lacunes méthodologiques. Bien que les élèves aient passé des prétests et des post-tests, ils n'avaient reçu aucun enseignement en physique nucléaire avant le cours. Le test visait donc essentiellement à déterminer s'ils avaient appris quelque chose du cours, et non à déterminer si leur apprentissage était semblable à celui tiré d'autres méthodes. Leur rendement n'a été comparé à aucun autre paradigme d'apprentissage. En ce qui concerne l'enquête attitudinale, on a demandé aux élèves de comparer leur expérience à leur expérience dans des classes traditionnelles, mais on ne leur a posé aucune question particulièrement pertinente. À titre d'exemple, les élèves ont dit utiliser un ordinateur plus souvent dans leur cours en ligne que dans leurs cours traditionnels – ce qui semble tout à fait logique dans un tel type d'intervention. De la même façon, bien que les personnes chargées de l'expérimentation aient pris soin de bien recueillir l'information et de l'interpréter dans le contexte de l'apprentissage et des styles d'apprentissage, elles ont

en général semblé faire faux pas. Le compte rendu de l'étude révèle plusieurs points soulevés dans d'autres études. Les élèves ont apprécié pouvoir utiliser des ordinateurs et ont aimé travailler en groupe et interagir dans un environnement en réseau. Cependant, certains élèves n'ont pas apprécié l'environnement informatisé et se sont sentis mal à l'aise dans un environnement en ligne, ce qui a mené les auteurs à formuler une mise en garde selon laquelle ce type d'instruction ne convenait pas à tous les styles d'apprentissage (bien que plusieurs des autres rapports d'étude prouvent que les élèves ayant divers styles d'apprentissage donnent un bon rendement dans des environnements en réseau).

Barile et Durso (2001) ont étudié les communications entre 99 étudiantes et étudiants universitaires en psychologie du développement pendant leurs réunions. Les étudiantes et étudiants devaient rédiger un travail de semestre en groupe. Ils ont été divisés en trois groupes utilisant trois méthodes de communication : en personne, par courriel et communication par ordinateur synchrone. Les étudiantes et étudiants ont été assignés au hasard à l'un de ces trois groupes; on voulait ainsi réduire les risques que les amitiés et les préférences personnelles quant au style de communication influencent les résultats. Outre ce regroupement randomisé, cette étude est une des rares où la personne chargée de corriger les travaux ne savait pas quelle méthode de communication avait été utilisée par quel groupe, ce qui a permis de réduire les risques de biais par la correctrice ou le correcteur. Les travaux écrits ont été évalués en fonction des résultats (notes pour le rapport et pour l'ébauche); on a également effectué le suivi des styles de communication et de l'interactivité au sein de chaque groupe. Dans l'ensemble, aucune différence importante n'a été relevée entre les trois groupes, bien que le groupe travaillant par courriel ait eu une note nettement inférieure à celle du groupe communiquant en personne pour l'ébauche (le groupe communiquant par ordinateur s'est classé entre les deux). De plus, le groupe travaillant par courriel a passé davantage de temps à discuter de la coordination des réunions et du travail, ce qui laisse croire que la coordination au sein de ce groupe était plus difficile que pour les deux autres groupes. Ce groupe a également omis de répondre à certaines questions soulevées par ses membres. Les auteurs en ont conclu que, étant donné les résultats de ce groupe, le courriel n'était pas un outil efficace de rédaction coopérative. Cependant, il n'y avait aucune différence importante entre le groupe communiquant en personne et le groupe communiquant par ordinateur, ce qui porte à croire que la rédaction coopérative utilisant l'une ou l'autre de ces méthodes produit des résultats similaires. Il s'agit là d'un bon exemple d'étude empirique dans ce domaine : un échantillon de taille raisonnable, des groupes de référence, un regroupement randomisé, une correction aveugle et des analyses statistiques appropriées. Malgré tout, les auteurs n'ont pas donné suffisamment d'information statistique (moyennes et écarts types). Par conséquent, nous n'avons pas pu retenir cette étude pour notre méta-analyse.

Buchanan (2000) a étudié l'utilisation d'outils pédagogiques en ligne dans le cadre d'un cours d'introduction à la psychologie. Il a offert à 214 étudiantes et étudiants universitaires la possibilité d'utiliser un ensemble d'outils d'apprentissage en ligne pour préparer leurs examens. Puisque l'utilisation de ces outils était optionnelle, l'écart entre le nombre d'étudiantes et d'étudiants utilisant les outils pédagogiques (16) et le nombre d'étudiantes et d'étudiants ne les utilisant pas (198) était très grand. Comme on pouvait

s'y attendre, les étudiantes et étudiants qui ont eu recours aux outils pédagogiques ont obtenu des résultats nettement supérieurs à quelques-unes des mesures de l'apprentissage (mais non toutes). Malheureusement, puisque le recours à ces outils était tout à fait optionnel, il n'est pas difficile d'imaginer un scénario où les étudiantes et étudiants les plus brillants et motivés utilisent tous les moyens mis à leur disposition pour se préparer à l'examen, et sont par conséquent étiquetés comme des « utilisateurs ». S'ils ont obtenu un meilleur rendement à l'examen, ce n'est pas en raison des outils eux-mêmes, mais plutôt parce qu'ils étaient les meilleurs et les plus brillants (les commentaires ci-dessous sur Grabe et coll. proposent un moyen d'éviter cette menace à la validité). En l'absence d'autres données solides, l'efficacité des outils pédagogiques en ligne ne peut être établie de façon convaincante.

Clark et Jones (2001) ont étudié 61 étudiantes et étudiants universitaires inscrits au volet en ligne ou au volet traditionnel d'un cours en art oratoire. Ils ont comparé le rendement (par une autoévaluation de même que par une évaluation indépendante) pour ces deux volets à l'aide d'un prétest et d'un post-test et d'une évaluation indépendante par un « spécialiste ». Les autoévaluations et les rapports du spécialiste révèlent qu'il n'y a aucune différence marquée dans l'apprentissage de l'art oratoire selon l'une ou l'autre des méthodes d'enseignement. Les étudiantes et étudiants ont déclaré apprécier la souplesse offerte par l'apprentissage en ligne, qui permet de suivre le cours à l'heure et à l'endroit voulus. Ceux qui ont reçu l'enseignement de la façon traditionnelle ont dit avoir aimé l'interaction avec leurs camarades de classe et le sentiment d'apprendre en groupe (ce qui est perçu comme important pour une matière tel l'art oratoire). Les auteurs ont signalé que, bien que l'apprentissage semble être équivalent entre les groupes, l'affectation à ces derniers ne s'était pas faite au hasard. Par conséquent, bien que ces résultats montrent que les étudiantes et étudiants peuvent apprendre aussi bien dans un groupe que dans l'autre, les auteurs ont formulé une mise en garde selon laquelle ce constat n'était pas nécessairement vrai pour tout le monde; en effet, les étudiantes et étudiants ont peut-être choisi la méthode d'enseignement qui était la mieux adaptée à leur style d'apprentissage. Plus précisément, les auteurs ont signalé que les sections en ligne étaient plus souvent choisies par les hommes, qui n'accordent pas autant d'importance à l'apprentissage en groupe que les femmes, ainsi que par des étudiantes et étudiants ayant accès à un ordinateur. De plus, le taux d'attrition était beaucoup plus élevé dans les sections en ligne que dans les sections traditionnelles, une situation qui se répète dans plusieurs des autres travaux de recherche présentés dans notre étude.

Cooper (2001) s'est intéressée à des évaluations d'un cours universitaire d'applications informatiques donné en ligne et de façon traditionnelle. Elle ne précise pas le nombre d'étudiantes et d'étudiants répondant aux évaluations mais fournit une analyse de leurs caractéristiques : les étudiantes et étudiants des classes en ligne étaient en général légèrement plus âgés que ceux de la classe traditionnelle. Un nombre proportionnel de femmes et d'hommes ont été observés dans les deux classes. La différence la plus importante entre les classes était que les étudiantes et étudiants des classes en ligne étaient beaucoup plus nombreux à travailler à temps plein que ceux des classes traditionnelles (56 p. 100 par rapport à 33 p. 100). Comme on pouvait s'y attendre, les étudiantes et étudiants des classes en ligne ont déclaré apprécier davantage la souplesse

avec laquelle ils pouvaient organiser l'horaire de leurs classes. Ils ont également signalé que l'apprentissage en ligne leur permettait de réduire les coûts indirects de leurs études (par exemple, pour leurs déplacements et le gardiennage de leurs enfants). Cependant, un plus grand nombre d'étudiantes et d'étudiants des classes traditionnelles se sont déclarés satisfaits du cours. Dans l'ensemble, cette étude offre trop peu de détails méthodologiques et de matière à discussion pour présenter un intérêt particulier. Il est étrange que l'auteure n'ait mentionné nulle part dans son rapport le nombre d'étudiantes et d'étudiants, que ce soit en raison de la négligence de l'auteure ou de restrictions quant à la longueur imposée par l'éditeur. Bien que cette étude soit très pertinente, nous lui avons attribué une note générale faible à cause de variables confusionnelles.

Dewhurst, Macleod et Norris (2000) ont étudié les attitudes de 62 étudiantes et étudiants de premier cycle en physiologie humaine à l'égard de l'apprentissage par ordinateur. Des questionnaires ont été administrés à la classe avant et après l'intervention informatique et la perception quant à l'utilité et l'efficacité de l'apprentissage assisté par ordinateur (AAO) a été évaluée. L'enquête a révélé un changement marqué d'attitude après l'intervention, et ce en faveur de l'AAO. Les auteurs ont signalé que, lors du prétest, les étudiantes et étudiants avaient déclaré qu'ils étaient soit à l'aise avec les ordinateurs, soit quelque peu intimidés par eux. Au post-test, presque tous ont déclaré être à l'aise avec les ordinateurs, bien qu'une faible minorité ait dit éprouver une « technophobie ». Les auteurs ont fait remarquer qu'il était encourageant de voir un changement positif d'attitude engendré par l'utilisation des ordinateurs, mais qu'il y avait peut-être un petit groupe d'étudiantes et d'étudiants réfractaires à l'AAO. Dans l'ensemble, cependant, les étudiantes et étudiants ont qualifié leur expérience d'apprentissage d'agréable et étaient d'avis qu'ils avaient appris autant grâce à cette méthode que dans des cours magistraux traditionnels. Malgré les attitudes positives exprimées par les étudiantes et étudiants, les auteurs se sont gardés de recommander des changements au programme d'études. Les étudiantes et étudiants ont déclaré qu'ils avaient aimé la classe mais n'y ont vu aucune amélioration par rapport aux méthodes pédagogiques traditionnelles, et la majorité d'entre eux étaient toujours d'avis qu'ils préféreraient bénéficier, partiellement au moins, d'un enseignement donné de façon traditionnelle. De plus, les étudiantes et étudiants ont dit aimer la souplesse offerte par l'AAO, mais également qu'ils appréciaient la structure qu'un cours magistral traditionnel donnait à leur journée. Selon les auteurs, le recours structuré et limité à l'AAO peut compléter l'enseignement traditionnel en classe, mais il existe peut-être une résistance à l'adoption d'un programme d'études s'appuyant entièrement sur l'AAO.

Dominguez et Riley (2001) ont étudié le rendement scolaire d'un semestre à l'autre dans des cours donnés en ligne et de façon traditionnelle. Selon les auteurs, la plupart de leurs étudiantes et étudiants sont exposés à ces deux méthodes pédagogiques pendant leurs études universitaires. À la lumière des moyennes pondérées cumulatives des cours en ligne de niveau inférieur et de niveau supérieur, les auteurs sont d'avis que les cours en ligne offrent une préparation tout aussi bonne que les cours magistraux traditionnels, sauf pour les cours d'une seule faculté : la faculté de gestion. Bien qu'ils émettent des hypothèses expliquant pourquoi seule cette faculté semble afficher de piètres résultats dans les cours en ligne par rapport aux autres facultés, ils n'offrent aucun argument solide

pour élucider cette situation. Ils ne précisent pas non plus les moyennes ni le nombre d'étudiantes et d'étudiants dans chaque section. Cette étude semble comporter des analyses statistiques et une structure appropriées (à l'exception d'une proposition douteuse de sonder un résultat d'importance marginale) mais présente des lacunes en ce qui concerne l'interprétation de l'argumentation. Elle est par conséquent peu utile à notre discussion.

Dutton, Dutton et Perry (2002) se sont penchés sur les caractéristiques de personnes étudiant en ligne par rapport à celles suivant la méthode traditionnelle. Contrairement aux autres études qui ne révèlent aucune différence à ce chapitre, celle-ci démontre que les personnes étudiant en ligne sont très souvent plus âgées et sont beaucoup moins portées à s'inscrire à des programmes de premier cycle traditionnels. Elles étaient beaucoup plus portées à travailler pendant leurs études, à vivre plus loin du campus et à bénéficier d'une expertise en informatique. Comme dans d'autres études, les sujets étudiant en ligne ont déclaré éprouver un besoin moins pressant de voir l'enseignante ou l'enseignant en personne et vouloir davantage contrôler la souplesse et l'horaire de leurs cours. Les auteurs se sont également intéressés au rendement scolaire et n'ont relevé aucune différence importante entre le rendement des personnes étudiant en ligne et celui des personnes suivant un enseignement traditionnel, ce qui est surprenant puisque les personnes étudiant en ligne se sont déclarées être plus versées en informatique avant le cours. Deux conclusions sur le milieu d'étude méritent d'être signalées : le fait d'avoir un emploi nuisait beaucoup au rendement, bien que ce phénomène soit plus marqué chez les personnes étudiant de façon traditionnelle que chez celles étudiant en ligne. De plus, le taux d'achèvement était de 20 p. 100 inférieur chez les personnes étudiant en ligne.

Grabe et Sigler (2002) ont étudié l'utilisation d'outils d'apprentissage en ligne dans une classe d'introduction à la psychologie. Ils ont offert à 191 étudiantes et étudiants universitaires la possibilité d'utiliser une série d'outils d'apprentissage en ligne pour se préparer à chacun des trois examens. Les expérimentateurs ont compté le nombre d'utilisatrices et d'utilisateurs (entre 56 et 60 p. 100) et le nombre de non-utilisatrices et non-utilisateurs (entre 40 et 44 p. 100) tout au long du semestre et ont comparé leur rendement aux examens. Au cours du semestre, de moins en moins d'étudiantes et d'étudiants ont accédé aux outils d'apprentissage en ligne et ceux qui l'ont fait ont passé moins de temps à les utiliser. Aucune statistique ne permet de déterminer s'il s'agissait là de tendances importantes. De la même manière, aucune statistique ne permet de déterminer si les mêmes étudiantes et étudiants ont utilisé ces outils de façon répétée ou non (puisque les étudiantes et étudiants devaient indiquer leur code personnel pour accéder aux outils, les expérimentateurs avaient cette information). En général, Grabe et Sigler ont découvert que les personnes qui utilisaient les outils donnaient un rendement nettement supérieur. Malheureusement, puisque le recours à ces outils était tout à fait optionnel, il n'est pas difficile d'imaginer un scénario dans lequel les étudiantes et étudiants les plus brillants et motivés utilisent tous les moyens mis à leur disposition pour se préparer à l'examen, et sont par conséquent étiquetés comme des « utilisateurs ». S'ils ont affiché un meilleur rendement à l'examen, ce n'est pas en raison des outils eux-mêmes mais plutôt parce qu'ils étaient les étudiantes et étudiants les meilleurs et les plus brillants. Il serait plus convaincant d'établir un rapport entre, d'une part, les

résultats des personnes qui utilisent ou non les outils d'apprentissage et, d'autre part, la moyenne pondérée cumulative (MPC) générale et le rendement dans d'autres classes. Si, par exemple, dans d'autres classes affichant une MPC moindre, les étudiantes et étudiants utilisant ces mêmes outils d'apprentissage affichaient un rendement supérieur à la MPC, il serait plus raisonnable d'attribuer ce succès audits outils. Cependant, sans ces données, nous ne pouvons présenter des arguments convaincants sur l'efficacité des outils d'apprentissage en ligne. C'est pourquoi cette étude est peu utile à notre travail.

Green et Gennteman (2001) ont étudié 57 étudiantes et étudiants universitaires inscrits à un cours avancé de composition anglaise. Ils ont administré des prétests et des post-tests et ont comparé les MPC des étudiantes et étudiants suivant le cours en ligne et de ceux suivant le cours de façon traditionnelle. Il n'y avait aucune différence au chapitre de l'âge et du sexe entre les deux groupes. Les auteurs n'ont rapporté que les réponses à l'enquête administrée aux étudiantes et étudiants suivant le cours en ligne, ce qui nous a empêchés de comparer les deux groupes. Ils ont toutefois signalé qu'il n'y avait aucune différence entre les deux groupes en ce qui concerne les MPC et le taux de rétention. Cette étude est un bon exemple d'une enquête relativement bien conçue qui manque sa cible : puisque seules les réponses de l'enquête administrée au groupe en ligne sont rapportées, nous ne disposons pas de l'information comparative nécessaire pour évaluer l'efficacité relative du mode de prestation.

Hertz-Lazarowitz et Bar-Natan (2002) se sont penchés sur l'efficacité de la communication par ordinateur (CO) au primaire pour l'apprentissage de l'écriture. Cinq cent quatre-vingt-dix-neuf élèves de 5^e et 6^e année ont étudié dans trois environnements d'apprentissage : l'apprentissage coopératif (AC), la CO et une combinaison entre l'AC et la CO. On a sondé les élèves pour connaître leur perception et leurs attitudes à l'égard de l'écriture. Les enseignantes et enseignants ont évalué le rendement en écriture de leurs élèves et ont attribué des notes à leur dossier de travaux de rédaction. Les élèves se sont autoévalués. Les prétests n'ont révélé aucune différence notable entre les groupes d'élèves, mais les post-tests ont témoigné d'un rendement supérieur marqué dans le groupe AC+CO (comparativement aux deux autres groupes, dont le rendement était le même). Les expérimentateurs ont examiné le rôle de l'origine ethnique et du sexe et, dans l'ensemble, n'ont trouvé aucun écart important de rendement entre élèves juifs et arabes (autoévaluation). De la même manière, il n'y avait aucun écart de rendement important entre filles et garçons (autoévaluation). Pour ce qui est de l'évaluation par le personnel enseignant, les deux groupes qui ont eu recours à l'ordinateur (CO et AC+CO) se sont classés à égalité, devançant les élèves n'utilisant aucun ordinateur (AC). De manière générale, les chercheurs ont signalé que, malgré le fait que l'ordinateur soit traditionnellement peu utilisé pour l'enseignement de la langue première, les résultats de cette étude corroboraient l'utilité de l'ordinateur.

Johnson et Huff (2001) se sont intéressés à 76 étudiantes et étudiants en travail social inscrits à un cours à distance ou à un cours magistral traditionnel. Ils se sont penchés sur l'utilisation de la communication par ordinateur – dans ce cas-ci, par courriel et à l'aide d'une liste de diffusion – et sur la perception des étudiantes et étudiants à l'égard des ordinateurs pour ces deux types de communication. Comme on pouvait s'y attendre, ils

ont constaté que les étudiantes et étudiants inscrits au cours à distance étaient beaucoup plus portés à utiliser la communication par ordinateur que ceux du cours magistral; ils étaient également plus nombreux à déclarer (à la fin du semestre) être plus à l'aise avec l'utilisation de cette technologie. On n'a nullement mesuré le rendement ni la perception quant à la réussite. Certains commentaires se font l'écho de ceux d'autres études : les principales plaintes des étudiantes et étudiants au sujet de l'éducation à distance portaient sur la difficulté d'accès à la technologie et l'inconfort éprouvé à son égard. Cependant, les étudiantes et étudiants ont apprécié pouvoir interagir avec leurs camarades par l'entremise de la liste de diffusion.

Johnson, Aragon, Shaik et Palma-Rivas (2000) ont évalué les données comparatives obtenues auprès d'étudiantes et d'étudiants inscrits à l'un des deux volets (en personne et en ligne) d'un cours de deuxième cycle en développement des ressources humaines. Les étudiantes et étudiants ont été évalués avant le début du cours et les données démographiques ont été comparées : aucun écart important n'a été relevé en ce qui concerne l'âge, l'année d'obtention du diplôme, l'expérience de travail ou le niveau de réussite. On leur a ensuite demandé de commenter (au fil du cours) leur niveau de satisfaction, leurs résultats d'apprentissage et leurs capacités. Les étudiantes et étudiants du volet en personne se sont montrés beaucoup plus satisfaits à l'égard du cours et de l'interaction avec leurs camarades. Ils ont également obtenu des résultats nettement supérieurs pour la plupart des autres mesures attitudinales, telles que la satisfaction à l'égard de l'enseignante ou de l'enseignant, du soutien de ce dernier et du soutien de la part du département. Cependant, la qualité des projets et les notes ne différaient pas de manière marquée entre les deux groupes. Dans l'ensemble, il s'agit d'une étude solide, bien conçue et adéquatement analysée qui comporte une discussion pertinente. Les auteurs semblent un peu trop essayer de minimiser les différences entre les deux groupes en ce qui concerne la satisfaction. Toutefois, ils énoncent clairement deux points : 1) l'efficacité de l'apprentissage en personne et de l'enseignement en ligne (mesurée par les notes) est la même; 2) le niveau de satisfaction moindre des étudiantes et étudiants du volet en ligne à l'égard du soutien de l'enseignante ou de l'enseignant et du département indique qu'il faut modifier les cours en ligne pour améliorer la situation. Plus précisément, ils ont suggéré que les commentaires de l'enseignante ou l'enseignant sur les progrès de l'étudiante ou de l'étudiant soient modifiés pour être davantage profitables à ce dernier.

Lockyer, Patterson et Harper (2001) ont étudié 62 étudiantes et étudiants universitaires inscrits à un cours en santé donné de manière traditionnelle de même que par le Web. Les étudiantes et étudiants ont initialement été assignés à l'un des deux formats, puis ils ont été transférés à l'autre format au milieu du semestre. Dans un premier temps, ils ont subi un prétest sur des sujets liés à la santé (tels le VIH/sida et la nutrition). Puis, on leur a donné un cours dirigé sur ce sujet en format Web ou en personne. On leur a ensuite administré un post-test pour mesurer leurs connaissances sur ce sujet. Les auteurs ont rapporté les résultats de leur analyse statistique d'une manière inhabituelle et incomplète, ce qui les rend difficiles à comprendre. Dans les faits, il n'y avait aucune différence statistiquement importante entre les groupes – pour un des sujets (le VIH/sida), les étudiantes et étudiants suivant le cours sur le Web ont grandement enrichi leurs

connaissances, contrairement à ceux qui ont suivi le cours en personne; l'inverse s'est produit pour l'autre sujet (nutrition). Les auteurs fournissent également des données qualitatives sur les expériences des étudiantes et étudiants. Ces données comportent les mêmes lacunes que les données quantitatives : elles sont présentées de manière confuse. Plus précisément, la discussion est axée sur l'apprentissage par le Web (sans comparaison); bien qu'il soit affirmé que les étudiantes et étudiants jugent l'apprentissage par le Web efficace et intéressant, on ne dit pas si la même chose est vraie pour les étudiantes et étudiants suivant le cours en personne. Cependant, certains commentaires étaient pertinents : les étudiantes et étudiants du cours par le Web ont apprécié la souplesse, le temps de réflexion et la possibilité de conserver une copie de l'interaction offerts par ce mode d'enseignement. Toutefois, ils ont également déclaré regretter de ne pas pouvoir poser des questions et interagir avec l'enseignante ou l'enseignant.

Marttunen et Laurinen (2001) se sont intéressés à l'efficacité de l'apprentissage en personne comparativement à l'apprentissage en réseau dans le cadre d'un cours universitaire d'art oratoire. À l'aide d'un plan expérimental (ne comportant toutefois pas suffisamment d'information statistique pour être retenu aux fins de la méta-analyse), ils ont divisé les étudiantes et étudiants en trois groupes : un groupe témoin, qui n'a reçu aucune formation en art oratoire, et deux groupes expérimentaux qui ont bénéficié d'une telle formation (en personne ou par courriel). Des prétests et des post-tests ont mesuré leurs compétences en art oratoire, puis un questionnaire plus poussé a été administré à un échantillon aléatoire d'étudiantes et d'étudiants. Les résultats ont démontré que les étudiantes et étudiants suivant le cours par courriel avaient appris à cerner et à choisir les éléments pertinents d'un argument alors que ceux suivant le cours en personne avaient appris à réfuter les arguments. Le groupe témoin n'a acquis aucune de ces compétences. Selon les auteurs, les qualités d'orateur peuvent être améliorées par l'apprentissage en réseau ou en personne, mais ces deux environnements favorisent l'acquisition de compétences distinctes.

Mason, Patry et Bernstein (2001) ont étudié le rendement de 27 étudiantes et étudiants de premier cycle inscrits à un cours d'introduction à la psychologie, mesuré en fonction de résultats à des examens traditionnels et à des examens donnés par ordinateur. À l'aide d'une étude rigoureuse, les auteurs se sont intéressés au fait que les examens automatisés sont moins bien perçus que les examens papier-crayon. Au cours d'un semestre, 10 examens – cinq examens papier-crayon et cinq examens automatisés – ont été administrés (de façon répartie à l'ensemble de la classe). Aucun écart important n'ayant été relevé entre les notes moyennes des examens papier-crayon et les notes moyennes des examens automatisés, les auteurs en ont conclu que les examens automatisés offraient un moyen valide et efficace de mesurer le rendement. Ils signalent toutefois que les examens automatisés administraient contournait les problèmes les plus souvent associés aux examens en ligne : ces examens ont été programmés de façon à permettre de changer les réponses, de revenir sur les questions, de sauter temporairement une question, etc. Par conséquent, ils rappellent que les examens automatisés sont fiables à condition d'offrir la même souplesse et la même maîtrise que les examens papier-crayon.

Neuhauser (2002) a étudié le rendement et les attitudes de 62 étudiantes et étudiants universitaires inscrits à un cours en ligne ou à un cours magistral. L'auteure n'a pas précisé la matière enseignée et, d'ailleurs, a commis une erreur dans son groupe de référence : le groupe inscrit au cours magistral recevait régulièrement des messages électroniques comportant des documents de synthèse. Plus important encore, trois examens ont été administrés par courriel à ce groupe de référence. En fait, il n'est pas certain que le groupe inscrit au cours magistral soit un bon groupe de référence par rapport au groupe Web. Cette lacune se fait sentir tout au long des analyses, les seuls écarts importants ayant trait à l'efficacité perçue des examens et des révisions : par rapport aux étudiantes et étudiants inscrits au cours magistral, ceux inscrits au cours en ligne ont jugé les examens et les révisions beaucoup plus efficaces et ont eu des résultats supérieurs aux examens (bien que l'écart soit peu important). L'une des facettes importantes auxquelles l'auteure s'est intéressée était le rendement des élèves introvertis dans une classe exigeant une participation active. Selon plusieurs chercheuses et chercheurs, les cours en ligne permettraient aux personnes introverties d'être plus à l'aise dans les discussions en groupe. L'auteure n'a cependant relevé aucun écart important entre le rendement des personnes inscrites au cours magistral et celui des personnes inscrites au cours en ligne et les mesures d'échelle de l'introversion et de l'extroversion.

Pérez-Prado et Thirunarayanan (2002) ont mené une étude *qualitative* quant à la perspective des étudiantes et étudiants sur la prestation en ligne et la prestation traditionnelle d'un cours (voir l'étude *quantitative* ci-dessous de Thirunarayanan et Pérez-Prado). Ils ont comparé 60 étudiantes et étudiants inscrits à un cours d'enseignement de l'anglais langue seconde : à l'aide de journaux de bord et d'entretiens, ils ont sondé le point de vue des étudiantes et étudiants sur les difficultés et les avantages de l'enseignement en ligne. L'une des étudiantes inscrites à la section traditionnelle a fait part de ses frustrations face à la technologie et a dit qu'elle apprenait mieux lorsque la technologie lui était familière. Les étudiantes et étudiants de la section en ligne ont formulé des commentaires positifs et négatifs. Du côté positif, ils ont notamment déclaré se sentir « prêts pour l'avenir », être davantage en mesure de s'exprimer dans un environnement en ligne et apprécier la possibilité d'apprendre en fonction de leur propre horaire. Du côté négatif, ils ont dit se sentir désorientés sans la structure d'une classe et éprouver de la difficulté à réaliser les travaux de groupe, les membres de l'équipe omettant de vérifier régulièrement leurs messages électroniques. Une autre facette de l'analyse a porté sur le contenu du cours. Puisque le cours portait sur l'enseignement de l'anglais langue seconde, les étudiantes et étudiants de même que le personnel enseignant s'inquiétaient du manque de participation de la classe en ligne au chapitre affectif. Les auteurs ont conclu que les cours exigeant des étudiantes et étudiants qu'ils développent leur sens de l'empathie ou encore leurs qualités affectives n'étaient peut-être pas adéquats pour l'enseignement en ligne.

Powell, Aeby et Carpenter-Aeby (2003) ont comparé le rendement de 215 élèves perturbateurs du niveau secondaire en fonction de la présence ou de l'absence d'un apprentissage informatisé encadré par une enseignante ou un enseignant. Cette étude ne répond pas à nos critères et n'a pas été retenue pour notre étude exhaustive puisqu'elle ne compare pas le rendement avec l'enseignement non informatisé. Cependant, puisqu'elle

porte sur une population d'élèves spéciale, nous l'avons incluse dans notre compte rendu aux fins de discussions. Le programme en réseau utilisé offrait un défi en mathématiques, en sciences, en lecture et en écriture. Les chercheurs ont comparé un groupe d'élèves qui ont utilisé ce programme avec l'encadrement du personnel enseignant à un groupe d'élèves qui n'a pas bénéficié d'un tel encadrement (mais qui avait accès aux mêmes technologies). Ils ont découvert que l'encadrement du personnel enseignant avait un effet important sur la MPC et sur le taux de présence (mesurés à la fin de l'année). La MPC et le taux de présence étaient nettement plus élevés chez les élèves bénéficiant d'un encadrement, mais les auteurs ont signalé que l'augmentation de la MPC ne suffisait pas – les élèves des deux groupes ont débuté le programme en situation d'échec scolaire et ont continué à échouer après la fin du programme. Cependant, le groupe bénéficiant de l'encadrement du personnel enseignant a amélioré sa MPC de six points au cours du programme alors que le groupe ne bénéficiant pas de cet encadrement a connu une baisse de deux points au cours de la même année. Selon les auteurs, il faut déployer davantage d'efforts pour donner aux jeunes défavorisés et à risque de décrocher la possibilité de suivre pendant plus d'un an des cours de rattrapage *encadrés par le personnel enseignant*.

Sankaran et Bui (2001) ont étudié 116 étudiantes et étudiants universitaires inscrits à un cours de gestion donnés dans deux formats (en personne et par le Web). Contrairement à certaines des autres études, celle-ci portait sur un cours Web dont le format n'était pas très différent du format traditionnel mais qui n'avait été que légèrement adapté pour être accessible par le Web. Les auteurs ont mesuré le rendement à l'aide d'un prétest et d'un post-test. Ils n'ont relevé aucune différence importante entre les deux groupes à chacune des mesures. Ils ont toutefois remarqué (ce qui n'a rien d'étonnant) que les étudiantes et étudiants plus motivés affichaient un meilleur rendement (dans les deux formats). En fonction de ces résultats, ils affirment que les enseignantes et enseignants qui planifient donner leur cours par le Web peuvent le faire « sans trop le repenser », ce qui va à l'encontre de la plupart des autres études. L'une des facettes de cette étude qui mérite d'être soulignée est l'analyse qu'elle offre du rendement en fonction de l'origine ethnique. Les auteurs n'ont relevé aucune différence importante entre les groupes en ce qui concerne le rendement, ce qui offre un bon point de comparaison pour les travaux de recherche ultérieurs.

Schimmoeller (2003) s'est intéressé de façon originale à la technologie en réseau en classe. Il a conjugué un plan de recherche solide et une nouvelle technologie pour étudier le rendement et l'intérêt de 103 élèves de 5^e année inscrits à un cours de sciences. Les classes de sciences ont été munies de systèmes de réponse personnelle permettant aux élèves de « voter » sur certaines questions au fil du cours. Les élèves pouvaient s'inscrire à l'une ou l'autre des deux classes et suivaient le cours en ligne et en personne, les formats étant contrebalancés au cours de la journée. L'auteur s'est également intéressé au rôle joué par le sexe et a signalé que les attentes traditionnellement associées aux sciences, aux mathématiques et à l'informatique pouvaient avoir un effet sur le comportement des élèves. De plus, il a souligné que, selon des études antérieures, les filles étaient moins portées à lever la main en classe ou à poser des questions; et il croit que le recours à cette technologie pouvait compenser certains de ces biais fondés sur le

sexe. Il a mesuré le succès de son intervention en comparant le rendement à un post-test. Aucune différence n'a été relevée par rapport au sexe ou à la présence de l'intervention. Malheureusement, l'auteur n'avait aucune donnée sur le nombre de questions auxquelles les élèves inscrits aux deux formats de cours avaient répondu en fonction de leur sexe. Par conséquent, il n'a pu répondre à l'un des points centraux de son étude. Il s'agit d'une étude préliminaire qui, dans une certaine mesure, pose plus de questions qu'elle ne trouve de réponses; néanmoins, elle soulève d'importantes questions et propose une approche nouvelle et novatrice quant à l'utilisation de la technologie dans les classes du primaire.

Sumner et Hostetler (2002) ont étudié 44 étudiantes et étudiants qui, pour travailler en groupe, se réunissaient dans le cadre de conférences par courriel ou en personne. Ils ont également étudié leurs communications dans le cadre de projets de groupe. Les étudiantes et étudiants devaient en arriver à un consensus sur diverses tâches et garder un journal de bord du processus décisionnel. Bien que les deux groupes aient affiché le même niveau de confiance à l'égard du processus décisionnel, le groupe se réunissant en personne a affiché un plus haut niveau de satisfaction à l'égard de ce processus. Selon les auteurs, cette différence réside peut-être dans le fait que les réunions en personne permettent de tisser des liens qui ne peuvent être créés dans le cadre de conférences par courriel (bien que des conclusions contraires puissent être tirées de situations similaires; voir la discussion ci-dessous). Fait intéressant, le groupe se réunissant dans le cadre de conférences par courriel a eu des notes supérieures pour tous les travaux; un résultat nullement reflété dans le niveau de satisfaction des étudiantes et étudiants. Les auteurs ont conclu que le rendement du processus décisionnel s'appuyant sur des conférences par courriel était équivalent ou meilleur que celui s'appuyant sur des réunions en personne, mais que les étudiantes et étudiants des deux groupes ne percevaient pas cette différence, ce qui laisse entrevoir un secteur possible d'intervention.

Thirunarayanan et Pérez-Prado (2002) ont comparé le rendement de 60 étudiantes et étudiants universitaires qui apprenaient à enseigner l'anglais langue seconde (voir l'étude *qualitative* ci-dessus de Pérez-Prado et Thirunarayanan). Grâce à une série de mesures, ils ont comparé l'apprentissage tiré d'un même cours donné par le Web et dans le cadre de classes traditionnelles. Leur plan d'expérience était limpide puisqu'ils ont mesuré le rendement à un test administré avant le cours et ont comparé la moyenne des deux sections; puis ils ont mesuré le rendement à un post-test et, encore une fois, ont comparé les deux moyennes. Ils ont découvert d'importantes différences (non décrites) au prétest entre les deux groupes, le rendement des étudiantes et étudiants inscrits au cours magistral étant supérieur. Ils n'ont découvert aucune différence importante (ici encore, ils ne donnent aucun détail) entre les deux groupes au post-test. À l'aide de ces données, ils avancent que les étudiantes et étudiants du cours en ligne ont appris davantage (bien qu'il n'y ait entre les deux groupes aucune différence importante dans le changement de notes).

Wolverton et Wolverton (2003) ont étudié 65 étudiantes et étudiants universitaires qui avaient terminé un cours de finances donné en ligne. Ils leur ont fait remplir un sondage permettant de comparer leur apprentissage et leur rendement dans les cours en ligne par rapport à l'enseignement en personne auquel ils avaient été exposés précédemment. Tous

les étudiants et étudiantes étaient inscrits au cours en ligne et devaient se réunir hebdomadairement pour une classe dirigée ou un séminaire. Ils ont déclaré apprécier pouvoir visionner plus d'une fois un cours complet ou un segment du cours, une proportion importante (37,3 p. 100) ayant déclaré que cette stratégie leur avait permis de revoir les éléments difficiles à assimiler. La majorité des étudiantes et étudiants ont également déclaré qu'ils trouvaient le format en ligne plus intéressant que l'enseignement traditionnel en classe et qu'ils recommanderaient ce format à leurs amis. Ils ont aussi affirmé que les « notes aux examens étaient nettement supérieures ». Ces données sont intéressantes et en disent long sur le type d'avantages que procure l'apprentissage en ligne – notamment, la capacité de personnaliser le rythme et l'horaire de l'apprentissage. Cependant, cette étude comporte plusieurs des lacunes méthodologiques déjà signalées, telles que la sélection non randomisée des sujets et l'absence d'une mesure objective pour un groupe de référence. Comme dans d'autres études, les auteurs ont signalé le temps investi dans la création du cours (plus de 15 semaines de travail à temps plein).

Yu et Yu (2001) ont étudié 68 étudiantes et étudiants en enseignement inscrits à un cours sur l'informatique et l'enseignement. La classe était divisée en deux groupes : l'un utilisait le courriel comme mode de communication de la documentation supplémentaire, l'autre pas. Après l'intervention, les auteurs ont administré un sondage sur l'attitude des étudiantes et étudiants à l'égard du courriel et ont comparé les notes des deux groupes. Selon eux, le courriel améliore le rendement. Les auteurs ont relevé une différence statistiquement significative entre le rendement scolaire des deux groupes, celui ayant utilisé le courriel affichant un rendement nettement supérieur. Ils ont toutefois omis de mesurer le rendement avant l'intervention. Bien que les deux groupes aient été constitués au hasard, l'absence d'une mesure initiale du rendement, permettant de comparer les deux groupes avant l'intervention, affaiblit la structure causale de leur argument. Au chapitre de la satisfaction à l'égard du cours, aucune différence importante n'a été signalée entre les deux groupes. Les auteurs ont offert un argument peu convaincant pour expliquer cette situation. Selon eux, le nombre de virus en circulation dans le courriel a refroidi l'enthousiasme du groupe bénéficiant de cet outil (sans par ailleurs avoir un effet sur l'autre groupe), ce qui explique l'absence d'une différence significative. Les erreurs méthodologiques et les arguments douteux affaiblissent la validité des conclusions de ce rapport.

6.4 Discussion sur les conclusions de l'étude exhaustive

6.4.1 Diversité des sujets étudiés

Les travaux de recherche retenus pour l'étude exhaustive étaient diversifiés à plus d'un égard, que ce soit au chapitre des technologies, des sujets, des classes ou des interventions étudiés. Les termes éducation « en ligne » et « en réseau » désignent clairement différentes choses pour différentes personnes. Les technologies étudiées allaient des outils hypertextes pour les devoirs à l'enseignement synchrone en ligne (audiovisuel). Nous ne sommes pas surpris de constater que l'efficacité de la technologie semble être liée au degré d'interactivité offert aux apprenantes et apprenants. Les classes synchrones en ligne, permettant à des gens situés à divers endroits d'être « réunis » pour suivre un même cours, ont été beaucoup plus favorablement perçues que les cours donnés par courriel sans documentation supplémentaire. De plus, les forces des intranets diffèrent des forces d'Internet; les étudiantes et étudiants utilisant des ordinateurs en réseau dans une classe traditionnelle ont déclaré qu'ils appréciaient pouvoir interagir au sein de groupe tout en solutionnant activement les problèmes en classe. Bien entendu, pour ce qui est de l'éducation à distance destinée aux personnes qui sont dans l'impossibilité d'être présentes dans une classe traditionnelle, les questions (positives et négatives) soulevées ne seront pas les mêmes. Même la communication par ordinateur était vaguement définie, certains cours mettant à profit le courriel, d'autres le courriel et les listes de diffusion et d'autres encore le courriel, les listes de diffusion et des groupes de clavardage.

Les types d'intervention étudiés étaient tout aussi variés, allant de cours entièrement en réseau à de simples conférences en ligne, en passant par des classes traditionnelles où les devoirs devaient se faire en réseau à l'aide d'outils d'étude en ligne. Certaines des études exigeaient que tout le cours soit en réseau et portaient par conséquent sur le rendement du cours dans son ensemble, alors que d'autres ne s'intéressaient qu'à certaines facettes du cours, tels les travaux en groupe ou la capacité d'analyser le style et la structure d'un argument dans un cours de débats.

Un éventail de sujets ont été étudiés à de nombreux niveaux, depuis les sciences et l'écriture au primaire, jusqu'à la littérature anglaise et la physique au secondaire. Au niveau universitaire, la diversité était encore plus grande, les études portant sur les affaires, la psychologie, l'éducation à la santé, la physique, la composition, l'espagnol, le travail social, l'enseignement de l'anglais langue seconde, les débats et l'art oratoire. La diversité des sujets a permis une plus grande « généralisabilité » des thèmes et constitue une force de l'étude. Ce que nous voulons dire par généralisabilité, c'est que si quelque chose est vrai dans un éventail d'environnements différents, il est davantage probable d'être généralement vrai et non d'être fonction d'une matière précise. À titre d'exemple, les étudiantes et étudiants de plusieurs études universitaires ont déclaré aimer la souplesse de l'éducation en réseau et la possibilité de contrôler le rythme de leur apprentissage. Puisqu'il s'agit d'un thème récurrent dans un très large éventail de disciplines, il semble fort probable qu'il s'agisse d'une facette généralement vraie de l'éducation en réseau. D'un autre côté, la diversité des sujets nous permet d'explorer les faiblesses propres à

l'éducation en réseau. À titre d'exemple, trois travaux de recherche sur l'enseignement du travail social et la formation du personnel enseignant ont fait ressortir que les matières qui exigeaient le développement du côté affectif ou de l'empathie n'étaient peut-être pas adéquates pour les méthodes d'enseignement en ligne.

6.4.2 Thèmes généraux

Les 25 études du compte rendu détaillé projettent une image mixte de l'efficacité de l'apprentissage en ligne. Deux études (Sumner et Hostetler, 2002; et Johnson, Aragon, Shaik et Palma-Rivas, 2000) font état de niveaux de satisfaction nettement plus élevés à l'égard des cours traditionnels comparativement aux cours en ligne. Une étude témoigne de l'effet positif de l'enseignement traditionnel sur les notes. Barile et Durso (2001), qui se sont intéressés au travail de groupe et à l'apprentissage coopératif et qui ont comparé des groupes communiquant de façon traditionnelle à des groupes communiquant par courriel, ont découvert que les groupes communiquant de façon traditionnelle affichaient un rendement nettement supérieur, ce qui a mené les auteurs à conclure que le courriel n'était pas une méthode efficace de coopération.

Cinq études ont témoigné de l'inverse, l'enseignement en ligne ayant un effet beaucoup plus positif que l'enseignement traditionnel en classe. Cependant, trois de ces études étaient méthodologiquement douteuses et ont reçu une faible note dans l'étude (Buchanan, 2000; Grabe et Sigler, 2002; et Yu et Yu, 2001 – voir la section 6.3.4 pour plus de détails). Selon une des deux autres études (Hertz-Lazarowitz et Bar-Natan, 2002), l'ordinateur utilisé seul est tout aussi efficace pour l'enseignement de l'écriture au primaire que l'utilisation combinée de l'ordinateur et des techniques traditionnelles d'enseignement, une conclusion qui, selon les auteurs, contredit les opinions largement répandues sur l'inefficacité des ordinateurs pour l'enseignement d'une langue première. L'autre étude (Bain, Huss et Kwong, 2000) montre que le recours à un outil hypertexte pour les devoirs permettait d'améliorer considérablement les notes; cette conclusion n'est toutefois pas limpide puisque l'utilisation de cet outil prenait plus de temps (donc, c'est peut-être le temps supplémentaire consacré aux devoirs plutôt que l'outil lui-même qui explique les meilleures notes).

En général, peu d'études corroborent l'efficacité d'une méthode par rapport à l'autre (méthode traditionnelle par rapport à la méthode en ligne) et plusieurs des affirmations formulées d'un côté comme de l'autre sont compromises par des problèmes d'ordre méthodologique ou par d'autres facteurs. Assurément, il n'y a rien dans les études examinées ici qui nous permette de formuler une affirmation solide d'un côté ou de l'autre.

Parmi les 13 études qui ne démontrent aucune différence importante entre les méthodes d'enseignement, au moins trois sont méthodologiquement douteuses. Cependant, plusieurs études sur divers sujets de recherche et différentes technologies sont solides et testent l'efficacité de façon convaincante. Certains des thèmes qui émergent de ces études et des travaux de recherche qualitative traitent des avantages et des désavantages des deux formes d'enseignement.

Plusieurs avantages ont été attribués à l'apprentissage traditionnel : l'interaction avec l'enseignante ou l'enseignant et les camarades de classe, la structure que donne à la journée une classe donnée à une heure fixe et la possibilité d'obtenir « sur-le-champ » des commentaires et des réponses à ses questions. Parmi les désavantages, il y a l'évident manque de souplesse quant à l'heure et à l'endroit où la classe est donnée.

Dans la même veine, des points positifs ont été attribués à l'apprentissage en réseau : la possibilité d'apprendre à l'endroit et à l'heure qui conviennent et de revoir l'information présentée. Trois études ont mis en doute la pertinence de l'éducation en ligne pour les cours comportant un volet affectif, tels les cours de travail social ou de formation du personnel enseignant. Les réserves soulevées par Barkhi et Brozovsky (2000) quant à la coopération dans des environnements en ligne sont contredites par les conclusions de Barile et Durso (2002) et de deux études sur l'art oratoire (Clark et Jones, 2001) ainsi que par les débats de Marttunen et Laurinen, 2001, qui ne relèvent aucun écart de rendement entre les personnes qui étudient en ligne et celles qui reçoivent un enseignement traditionnel.

Deux autres points méritent également d'être soulignés. Premièrement, on s'inquiète des hauts niveaux d'attrition dans les environnements en réseau comparativement aux environnements traditionnels (Clark et Jones, 2001; Dutton, Dutton et Perry, 2002). En effet, Dutton et coll. ont signalé une diminution de 20 p. 100 des taux d'achèvement dans le volet en ligne par rapport au volet en personne. Cette statistique refroidit l'enthousiasme et mérite de faire l'objet d'études plus poussées. Deuxièmement, dans le même ordre d'idées, bien que le rendement ait été à peu près le même entre les groupes, les groupes du volet en personne ont exprimé un plus haut niveau de satisfaction et une meilleure perception de leur rendement (Sumner et Hostetler, 2002; Johnson, Aragon, Shaik et Palma-Rivas, 2000). Si les étudiantes et étudiants sont plus à l'aise et ont l'impression de donner un meilleur rendement dans un environnement traditionnel, il semble probable que le taux de rétention en sera accru. Si le contraire est vrai pour le volet en ligne, les étudiantes et étudiants seront peut-être davantage enclins à abandonner le cours, peu importe si leur rendement est mesuré de manière objective.

6.4.3 Lacunes

Malgré l'éventail des sujets et des technologies étudiés, les travaux de recherche examinés présentent certaines lacunes. Il suffit de lire les caractéristiques des études présentées à la section 6.1 pour relever une des lacunes les plus évidentes. La très grande majorité des études ont été réalisées au niveau universitaire. Nous n'avons trouvé que deux études sur les élèves du secondaire (dont l'une ne comparait pas directement l'efficacité de l'enseignement en ligne et l'efficacité de l'enseignement traditionnel et qui a été retenue uniquement parce qu'elle portait sur les élèves perturbateurs) et deux sur les élèves du primaire. Assurément, davantage de travaux de recherche doivent être entrepris sur les élèves du primaire et du secondaire puisque leur développement et leur éducation soulèvent des questions très précises pour lesquelles nous n'avons actuellement aucune réponse.

Une autre lacune des travaux de recherche a trait aux questions d'inclusion, tels le rôle du sexe et de l'origine ethnique, l'écart entre les populations urbaines et rurales et les problèmes auxquels sont confrontées les personnes handicapées ou défavorisées. Très peu d'études portent sur le sexe, bien que plusieurs aient signalé le sexe comme sujet d'intérêt et aient soulevé des questions importantes quant au rôle possible de la technologie pour éliminer les problèmes de participation et d'interaction en classe liés au sexe. Aucun travail de recherche ne s'est intéressé à des populations spéciales tels les élèves ayant des difficultés d'apprentissage ou des problèmes de comportement (à l'exception de Powell, Aeby et Carpenter-Aeby [2003], qui, comme il est expliqué précédemment, n'avaient pas de groupe de référence pour répondre à nos questions de recherche). De plus, nous n'avons trouvé aucun travail de recherche explorant le rôle du statut socioéconomique, bien que plusieurs des études traitent des problèmes liés à l'accessibilité et à la possession d'un ordinateur. Et, malheureusement, nous n'avons trouvé absolument aucune étude sur le rôle de l'éducation en réseau en milieu urbain et en milieu rural, l'éducation à distance étant pourtant, bien entendu, l'une des principales raisons de l'apprentissage par voie électronique.

Toutes ces lacunes méritent d'être approfondies et seront traitées dans les sections du présent rapport portant sur les discussions et les recommandations.

6.4.4 Problèmes méthodologiques

Seulement 10 des 25 travaux de recherche retenus pour l'étude exhaustive n'étaient pas gravement défectueux, une statistique qui laisse perplexe si l'on songe à tous les critères de sélection qui ont été appliqués. Généralement, les travaux de recherche présentaient des défauts en raison de leur conception, de leurs statistiques ou de l'interprétation qui en avait été faite. Buchanan (2000) est un exemple d'étude mal conçue. Dans cette étude, 214 étudiantes et étudiants universitaires avaient le choix d'utiliser ou non une série d'outils d'étude en ligne. Puisque le recours à ces outils se faisait sur une base volontaire, l'écart quant au nombre d'étudiantes et d'étudiants dans chaque groupe était très grand : 16 étudiantes et étudiants ont utilisé les outils et 198 n'y ont pas eu recours. Évidemment, les premiers ont eu une note nettement supérieure à certaines mesures de l'apprentissage. Malheureusement, puisque le recours à ces outils était tout à fait optionnel, il n'est pas difficile d'imaginer un scénario dans lequel les étudiantes et étudiants les plus brillants et motivés utilisent tous les moyens mis à leur disposition pour se préparer à l'examen. S'ils ont affiché un meilleur rendement, ce n'est pas en raison des outils eux-mêmes, mais plutôt parce qu'ils étaient les étudiantes et étudiants les meilleurs et les plus brillants. Cette lacune se retrouve également dans le travail de Grabe et Sigler (2002).

Il importe de signaler la seule étude qualitative retenue pour l'étude exhaustive. Pérez-Prado et Thirunarayanan (2002) ont comparé les perspectives des étudiantes et étudiants sur l'apprentissage en ligne par rapport à l'enseignement en personne. Ils ont demandé aux étudiantes et étudiants de garder un journal de leurs expériences et ont codé les journaux et les entretiens; ils ont ainsi pu connaître leurs perspectives sur les

difficultés et les avantages de l'enseignement par le Web à l'aide d'une méthodologie qualitative. Signalons que, puisqu'ils disposaient d'un groupe de référence constitué d'étudiantes et d'étudiants qui suivaient une classe traditionnelle et qui conservaient eux aussi un journal, les auteurs étaient en mesure d'étayer leurs hypothèses sur les points de vue et les opinions exprimés par le groupe en ligne. Cette étude qualitative propose des arguments clairs et solides dont la qualité se compare à celle de n'importe quelle des études quantitatives retenues pour l'étude. Malheureusement, aucun des autres travaux de recherche qualitatifs ne comportait un groupe de référence et, par conséquent, ne répondait à nos critères de sélection.

7. Méta-analyse : méthodologie et résultats

7.1. Caractéristiques des études

Comme le mentionne précédemment le compte rendu, toutes les études qui ont répondu à nos critères de sélection et qui comportaient un groupe de référence ont été retenues pour l'étude exhaustive. Parmi les 37 études qui ont satisfait à ces critères, 12 contenaient suffisamment de données statistiques pour servir à une méta-analyse. De ces 12 études, 10 provenaient des États-Unis, une du Canada et une de la Grèce. En ce qui concerne le cadre éducationnel, la tendance observée dans le compte rendu se répète ici : 10 des 12 études (85 p. 100) ont été réalisées au niveau universitaire; deux études ont été menées dans des écoles secondaires; et aucune n'a été réalisée au primaire. Même dans cet échantillon sélectionné, la qualité méthodologique était douteuse. Seules deux des 12 études portaient sur des groupes constitués au hasard et aucune ne s'appuyait sur une correction aveugle.

7.2 Liste des études

Auteur, année et pays	Type d'étude	Objectif	Qu'est-ce qui a été étudié?	Méthode <i>Nota</i> : AE = ampleur de l'effet
Bain, Huss et Kwong (2000) États-Unis	quantitative (enquête)	Évaluer un outil hypertexte pour l'enseignement de la littérature anglaise au secondaire.	<ul style="list-style-type: none"> Échantillon : 39 élèves de 11^e année dans trois classes de littérature anglaise Rendement Attitudes 	Enquête d'attitudes, tests hebdomadaires (mesures répétées), analyse de la variance aux tests, analyse descriptive des données de l'enquête AE : calculable
Barkhi et Brozovsky (2000) États-Unis	quantitative (enquête)	Analyser la dynamique d'une classe virtuelle par rapport à une classe traditionnelle.	<ul style="list-style-type: none"> Échantillon : 62 étudiantes et étudiants universitaires (cours inconnu) Perception de l'expérience d'apprentissage Rendement aux tests 	Enquête d'attitudes, résultats aux tests de mi-semester et aux tests finaux, analyse de la variance aux tests, données de l'enquête AE : OUI
Collins (2000) Canada	quantitative (enquête)	Comparer la version Web et la version magistrale d'un cours de biologie de deuxième année donné dans le cadre d'un programme dont la matière principale n'est pas la biologie.	<ul style="list-style-type: none"> Échantillon : 173 étudiantes et étudiants universitaires inscrits à l'un des deux volets (Web ou en personne) d'un cours de biologie Comparaison du rendement et de la satisfaction des étudiantes et étudiants en fonction du format d'enseignement 	Enquête attitudinale, notes finales des diverses sections, tests t, analyse de la variance AE : calculable
Dufresne, Mestre, Hart et Rath (2002) États-Unis	quantitative (quasi-expérimentale)	Déterminer l'effet de travaux réalisés à l'aide du Web sur le rendement aux tests dans le cadre de cours d'introduction à la physique.	<ul style="list-style-type: none"> Échantillon : nombre inconnu *mais très important* d'étudiantes et d'étudiants universitaires dans 15 classes de physique Rendement en fonction de travaux réalisés à l'aide du Web ou réalisés de manière traditionnelle 	Notes aux examens, test d'habileté scolaire, notes des travaux, tests t AE : calculable
Faux et Black-Hughes (2000) États-Unis	quantitative	Étudier le rendement d'étudiantes et d'étudiants en travail social inscrits dans une classe traditionnelle par rapport à une classe Internet.	<ul style="list-style-type: none"> Échantillon : 33 étudiantes et étudiants universitaires en travail social inscrits dans une des trois classes (traditionnelle, Internet et trad. + Internet) Rendement et connaissance de l'histoire du travail social 	Prétests et post-tests, statistiques descriptives, analyse de la variance AE : calculable

Hartzoulakis (2002) Grèce	quantitative	Étudier les discussions par ordinateur dans l'enseignement de l'anglais langue seconde.	<ul style="list-style-type: none"> Échantillon : 24 élèves grecs du secondaire inscrits à un cours d'anglais Élèves choisis en raison de la faiblesse de leur anglais; apprentissage dans un format Web ou traditionnel 	<p>Prétests et post-tests mesurant le rendement, statistiques descriptives, analyses de la covariance et de la variance</p> <p>AE : calculable</p>
Maki, Maki, Patterson et Whittaker (2000) États-Unis	quantitative (enquête)	Évaluer l'apprentissage et la satisfaction dans le cadre de cours d'introduction à la psychologie en format en ligne par rapport à un format traditionnel.	<ul style="list-style-type: none"> Échantillon : 218 étudiantes et étudiants suivant en ligne ou en personne un cours d'introduction à la psychologie Rendement et satisfaction en fonction du format du cours (au fil des ans) 	<p>Enquêtes attitudinales, comparaison des notes finales, test GRE, analyse de la variance</p> <p>AE : calculable</p>
Sankaran, Sankaran et Bui (2000) États-Unis	quantitative (enquête)	Comparer l'effet sur le rendement de l'attitude des étudiantes et étudiants à l'égard du format du cours.	<ul style="list-style-type: none"> Échantillon : 116 étudiantes et étudiants universitaires inscrits à un cours d'informatique de gestion (dans l'un des deux groupes) Rendement aux tests et attitudes à l'égard des ordinateurs 	<p>Enquête attitudinale, examen final et examen de mi-semestre, tests t, statistiques descriptives</p> <p>AE : calculable</p>
Schoenfeld-Tacher, McConnell et Graham (2001) États-Unis	quantitative et qualitative	Comparer les effets d'un cours de sciences en ligne aux effets du même cours donné de façon traditionnelle.	<ul style="list-style-type: none"> Échantillon : 44 étudiantes et étudiants universitaires inscrits à un cours d'histologie (sections en ligne et en personne) Rendement aux examens et qualité des interactions entre étudiantes et étudiants 	<p>Prétests et post-tests, transcriptions des discussions, cours magistraux, analyse de la variance et de la covariance</p> <p>AE : calculable</p>
Tuckman (2002) États-Unis	quantitative	Évaluer un modèle pédagogique hybride mariant le Web et l'enseignement en classe.	<ul style="list-style-type: none"> Échantillon : 452 étudiantes et étudiants universitaires en « technique d'étude » répartis dans trois groupes (Web, en personne et groupe témoin) Rendement au cours en fonction du type d'enseignement 	<p>Moyenne pondérée cumulative avant et après l'intervention, analyses de la covariance</p> <p>AE : calculable</p>

Wang et Newlin (2000) États-Unis	quantitative (enquête)	Caractériser les étudiantes et étudiants qui terminent avec succès des classes de psychologie données sur le Web.	<ul style="list-style-type: none"> • Échantillon : 105 étudiantes et étudiants universitaires en statistiques pour la psychologie, répartis dans deux groupes (classes Web et cours magistral) • Rendement, attitudes et habitudes de travail des étudiantes et étudiants dans différents types de cours 	Enquête attitudinale, enquête sur les habitudes d'étude, activité du cours en ligne, notes au cours, statistiques descriptives, analyses de la variance, tests t, corrélations AE : calculable?
Waschull (2001) États-Unis	quantitative (enquête)	Comparer les cours en ligne et les cours traditionnels de psychologie pour ce qui est de l'attrition et du rendement.	<ul style="list-style-type: none"> • Échantillon : 74 étudiantes et étudiants (dans deux études) inscrits à un cours d'introduction à la psychologie • Taux de rétention de chaque groupe, rendement et satisfaction 	Évaluation du cours, résultats des tests, présences au cours, khi carré, ajustement Bonferroni AE : calculable

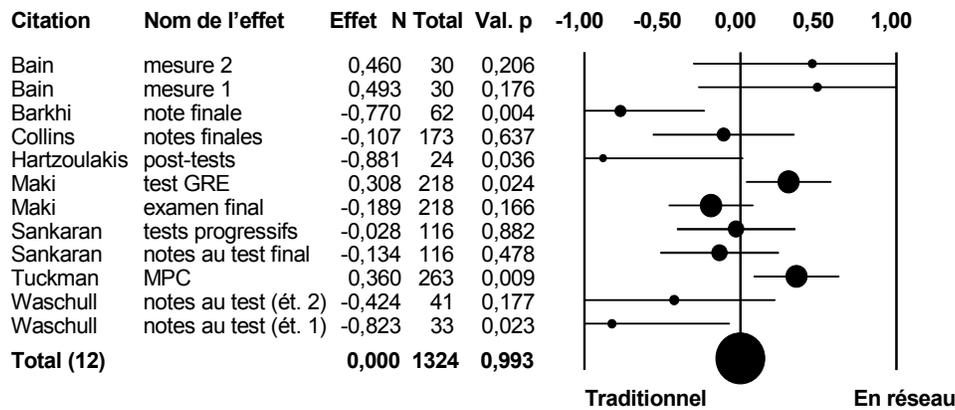
7.3 Méta-analyse : résultats

Quatre études n'ont pas été retenues pour la méta-analyse en raison de lacunes graves liées à la méthodologie utilisée ou aux analyses statistiques. Dufresne, Mestre, Hart et Rath (2002) ne présentent pas les statistiques appropriées pour notre méta-analyse et celles fournies sont douteuses. Ils ne fournissent pas de moyennes globales ni d'écart types entre les classes, et bien qu'ils mesurent le gain brut, ils omettent d'inclure un écart type. De la même manière, Faux et Black-Hughes (2000) ont commis d'énormes erreurs statistiques dans leur rapport; ils ont par exemple confondu une valeur prédictive et une valeur de F et ont parlé d'un écart type dans leur texte alors que leur tableau portait sur une erreur type. À cause de ces erreurs, nous n'avons pas eu confiance en leurs statistiques et n'avons pas jugé bon de les inclure. Schoenfeld-Tacher, McConnell et Graham (2001) offrent des analyses statistiques appropriées, mais un défaut de conception jette une ombre sur leurs résultats. Leurs groupes expérimentaux suivent un cours en personne ou magistral, mais les deux groupes sont soumis à une évaluation administrée par Internet. Il n'est pas étonnant que le groupe suivant le cours en personne, et qui n'avait de ce fait pas d'expérience avec les tests administrés par Internet, obtient un moins bon rendement aux tests Internet. De plus, les résultats sont peut-être influencés par le temps total consacré au cours – les personnes suivant le cours en ligne semblent consacrer deux fois plus de temps aux classes et aux discussions que les étudiantes et étudiants du cours magistral. Malheureusement, ce fait n'a pu être vérifié puisque la méthodologie ne précisait pas le temps consacré par section. Enfin, Wang et Newlin (2000) présentent eux aussi des statistiques douteuses. Ils rapportent une moyenne de 89,8 p. 100 (écart type : 0,9) pour la section en personne et de 85,7 p. 100 (écart type : 1,1) pour leur section en ligne. Cette distribution n'est pas normale et, par conséquent, l'échantillon ne se prête pas à une analyse statistique. Nous croyons que les auteurs ont peut-être confondu erreur type et écart type, mais il n'y a aucune façon de le vérifier.

Les huit autres études présentent des faits intéressants qui complètent notre compte rendu. Dans l'ensemble, aucune différence nette n'est observée quant à l'efficacité de l'éducation en réseau par rapport à l'éducation traditionnelle (Figure 1).

Figure 1. Méta-analyse : rendement

Méta-analyse : rendement

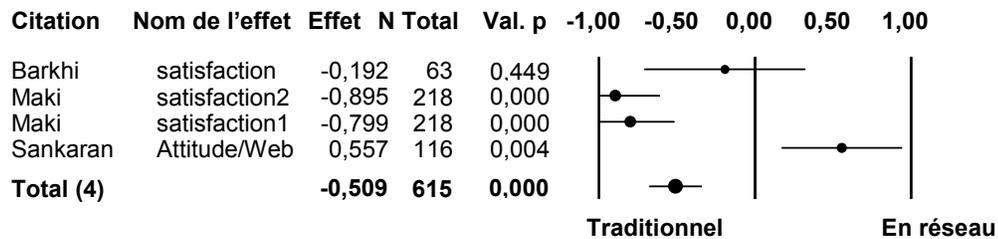


Comme le montre la Figure 1, il n'y a, dans l'ensemble, aucune différence entre les divers modes d'enseignement. Bien que certaines études révèlent que l'enseignement traditionnel est plus efficace que l'enseignement en réseau, d'autres affirment exactement le contraire. Clairement, à la lumière de la documentation consultée, il n'y a aucune différence importante entre les deux méthodes d'enseignement en ce qui concerne le rendement scolaire (notes, résultats des tests, etc.).

Cette conclusion se rapporte à une question souvent soulevée quant à la technologie et l'éducation et selon laquelle les méthodes standard d'évaluation utilisées pour l'enseignement traditionnel ne conviendraient pas à tous les types d'apprentissage dans un environnement technologique. Si cela est vrai, l'absence de différence importante au chapitre du rendement (évalué selon une conception traditionnelle du savoir et de l'apprentissage) traduit simplement une incapacité d'évaluer les changements induits par la technologie. Il semble donc davantage approprié de se tourner vers d'autres mesures du « succès » et de l'« échec ». Une option consiste à mesurer le niveau de satisfaction des étudiantes et étudiants et la maîtrise qu'ils ont de leur apprentissage, peu importe les résultats aux tests. Bien que toutes les recherches ne proposent pas des mesures pertinentes accompagnées de statistiques adéquates, trois études fournissent de telles données. Par conséquent, nous avons effectué une deuxième analyse des niveaux de satisfaction des étudiantes et étudiants (Figure 2).

Figure 2. Méta-analyse : satisfaction

Méta-analyse : satisfaction



Bien que l'échantillon soit petit et que, par conséquent, les résultats doivent être analysés avec prudence, la méta-analyse n'en demeure pas moins révélatrice. Le niveau de satisfaction à l'égard des méthodes traditionnelles d'enseignement est nettement supérieur ($N = 615$; $p < 0,0001$). La moyenne pondérée de l'ampleur de l'effet était $g = -0,509$. L'intervalle de confiance de 95 p. 100 pour l'erreur type allait de $-0,675$ à $-0,344$, témoignant ainsi d'un effet nettement positif de l'enseignement traditionnel par rapport à l'enseignement en ligne. Chose intéressante, les études qui montrent un effet net de l'enseignement traditionnel sont les mêmes qui montrent un rendement supérieur de l'enseignement en ligne dans l'analyse précédente (Barkhi et coll., 2000; Maki et coll., 2000). Cette constatation fait écho à notre compte rendu, dans lequel le rendement n'était souvent pas relié à la satisfaction des étudiantes ou étudiants (ou l'était de façon inverse). Il importe également de signaler que toutes les mesures témoignent d'un effet dans la même direction, sauf pour Sankaran et coll. (2000). En fait, Sankaran n'a pas mesuré le niveau de satisfaction à l'égard du cours mais plutôt les attitudes des étudiantes et étudiants à l'égard d'Internet. Par conséquent, il n'est pas étonnant qu'il ait découvert que les étudiantes et étudiants optant pour l'apprentissage en ligne avaient une attitude plus positive à l'égard d'Internet, et il a rappelé que les résultats des évaluations standard administrées à des échantillons non randomisés risquaient d'être influencés par la liberté de choix. De plus, il est décevant de constater que, bien que certains aient commenté les raisons pour lesquelles les mesures du rendement n'étaient peut-être pas indiquées, très peu d'auteurs et d'auteurs ont fait d'autres suggestions. Collins (2000) constitue une exception. Il propose une analyse solide du rendement et signale que « [TRADUCTION LIBRE] le simple fait de comparer le rendement des étudiantes et étudiants dans un cours Web et un cours traditionnel n'est pas le meilleur moyen de déterminer l'efficacité de telles nouvelles approches. Cependant, une telle comparaison devrait être envisagée au tout début de l'évaluation » (p. 26). Toutefois, du même coup, il fournit une évaluation du niveau de satisfaction des étudiantes et étudiants à l'égard des cours Web uniquement, omettant de produire ou de recueillir la même information pour les cours magistraux; ce qui empêche toute comparaison significative.

8. Méta-analyse : discussion

8.1 Thèmes généraux

Notre méta-analyse porte sur l'efficacité de l'enseignement en réseau par rapport à l'enseignement traditionnel et met l'accent sur deux mesures : le rendement, généralement conceptualisé en fonction des notes, et le niveau de satisfaction. Nous n'avons relevé aucune différence entre les deux formes d'enseignement pour ce qui est des notes et des indices de rendement et un effet négatif important de l'enseignement en ligne sur la satisfaction des étudiantes et étudiants. Ces données corroborent notre compte rendu et constituent des résultats intéressants à la lumière de la méta-analyse réalisée par Bernard, Lou et Abrami (2003), qui ont relevé un effet positif petit mais significatif de l'éducation interactive à distance sur les résultats scolaires comparativement à l'enseignement traditionnel et un effet négatif sur le taux de rétention et l'attitude des étudiantes et étudiants à l'égard de la matière enseignée. De la même façon, selon la méta-analyse d'Allen, Bourhis, Burrell et Mabry (2002), les étudiantes et étudiants préfèrent l'enseignement traditionnel mais montrent le même niveau de satisfaction à l'égard des deux méthodes d'enseignement. Toutes ces sources (notre méta-analyse, notre compte rendu et deux autres méta-analyses) signalent une satisfaction plus grande ou une préférence à l'égard de l'enseignement traditionnel, qui n'est nullement relié au rendement. Les étudiantes et étudiants semblent percevoir moins favorablement l'enseignement en réseau par rapport à l'enseignement traditionnel, et ce peu importe les résultats des tests.

Cette découverte est vraisemblablement liée à une question soulevée dans notre méta-analyse (Maki et coll., 2000) et notre compte rendu (Clark et Jones, 2001; Dutton, Dutton et Perry, 2002) et est corroborée par le travail de Bernard, Lou et Abrami (2003) – les cours en réseau montrent des taux de rétention moindres que les cours traditionnels. Il semble raisonnable de croire que, s'ils n'apprécient pas leur expérience et ont le sentiment de moins bien réussir dans un environnement en réseau, les étudiantes et étudiants seront davantage portés à abandonner le cours, peu importe leur rendement scolaire. Il s'agit là d'un facteur important à considérer lors de l'élaboration de politiques et de la planification. Cette question mérite d'ailleurs de faire l'objet de travaux futurs.

Un autre thème qui fait écho aux conclusions de notre compte rendu est l'argument selon lequel l'apprentissage en réseau correspond davantage à certaines formes d'enseignement. Trois travaux dans notre compte rendu soulèvent certaines réserves quant au recours à l'enseignement en réseau pour des cours qui comportent un volet affectif ou qui exigent le développement de l'empathie, tels les cours de travail social ou de formation du personnel enseignant. De la même manière, dans la méta-analyse, Barkhi et Brozovsky (2000) affirment que les classes virtuelles favorisent davantage certains types d'apprentissage, c'est-à-dire ceux qui s'appuient sur l'apprentissage autonome. Pour les cours qui exigent un travail d'équipe et qui visent la résolution de conflits, les auteurs proposent de rechercher d'autres options dans un environnement virtuel.

8.2 Lacunes

Encore une fois, les lacunes signalées dans notre méta-analyse ressemblent à celles observées dans notre compte rendu. Un coup d'œil sur les caractéristiques des études révèle clairement que la plupart des travaux de recherche ont été réalisés aux États-Unis. Le contexte du Canada est unique et mérite de faire l'objet de travaux de recherche axés sur les enjeux propres à la population du pays, tels que la diversité linguistique et le fossé entre les régions urbaines et rurales. De plus, la plupart des travaux de recherche portent sur le niveau universitaire. Dans notre méta-analyse, aucune étude ne vise les élèves du primaire et seulement deux ont été menées auprès d'élèves du secondaire. Il s'agit là d'une lacune importante puisque plusieurs des questions qui concernant l'environnement d'apprentissage des enfants et des jeunes n'ont aucun rapport avec celles concernant les adultes. Nous ne pouvons appliquer aux enfants les stratégies d'apprentissage et le rendement des adultes sans risquer d'errer profondément dans nos hypothèses. Le manque de recherche sur les élèves du primaire et du secondaire est troublant, surtout si l'on tient compte des résultats de la méta-analyse de Cavanaugh (2001) sur l'efficacité des technologies interactives d'enseignement à distance au niveau primaire-secondaire. Bien que Cavanaugh ait remarqué un léger effet positif de l'enseignement à distance à plusieurs chapitres, elle ne s'intéresse pas de façon précise à l'éducation en réseau ni au rendement. Elle en est néanmoins arrivée à d'importantes conclusions au sujet de cette population : elle a relevé un effet positif pour les petits groupes et les programmes de courte durée et un effet négatif pour l'enseignement primaire à distance.

8.3 Questions méthodologiques

Parmi les 232 études initiales, nous n'avons trouvé que 12 études répondant à nos critères et contenant suffisamment de statistiques pour être retenues aux fins de notre méta-analyse. Aucun des chercheurs et chercheuses à qui nous avons demandé plus d'information statistique ne nous a répondu. En outre, quatre des 12 études retenues pour notre méta-analyse présentaient des lacunes statistiques ou des défauts de conception si graves qu'elles ont dû être exclues de l'analyse. Ce fait en dit long sur la piètre qualité de la recherche dans ce domaine et, encore une fois, appuie l'argument soulevé dans notre compte rendu.

Ceci dit, notre échantillon contient plusieurs exemples de méthodologies d'étude innovatrices et solides. À l'aide de mesures répétées, Bain, Huss et Kwong (2000) ont étudié le rendement d'élèves de 11^e année inscrits à un cours de littérature anglaise et ont sondé leurs attitudes à l'égard d'un outil hypertexte. Cette étude a duré quatre semaines : pendant les semaines 1 et 3, les élèves ont assisté à des cours traditionnels et devaient faire des travaux de lecture personnelle (conditions de base). Pendant les semaines 2 et 4, les cours traditionnels se sont poursuivis mais les élèves devaient se servir d'un outil hypertexte au lieu de faire des travaux traditionnels. À la fin de chaque semaine, un test administré aux élèves mesurait leur compréhension de la matière enseignée pendant la semaine précédente. De plus, une enquête d'attitudes sur l'expérience des élèves avec les outils d'étude a été administrée à la fin de la quatrième semaine. Les résultats ont montré

que le lien hypertexte constituait une méthode pédagogique plus efficace que la méthode traditionnelle. L'attitude des élèves à l'égard de cet outil était cependant ambivalente; bien que plusieurs élèves aient aimé ce processus, de nombreux autres ne l'ont pas apprécié. Dans l'ensemble, les élèves ont consacré plus de temps à leurs devoirs pendant les semaines de l'intervention que pendant les semaines des conditions de base, ce qui, selon les chercheurs, explique peut-être le meilleur rendement et le niveau moindre d'enthousiasme à l'égard de l'outil. Il est intéressant de noter que les chercheurs ont utilisé un outil bien connu des élèves, c'est-à-dire un outil ayant déjà servi dans une unité précédente. Selon les chercheurs, cette façon de procéder permet de diminuer l'effet associé à une nouveauté et est davantage fidèle, jusqu'à un certain point, à une situation plus réelle.

Cette étude est utile puisqu'elle permet de réaliser une expérience dirigée dans un cadre réel d'apprentissage. De plus, en évitant l'effet de nouveauté, les auteurs augmentent la validité de leurs conclusions et peuvent appuyer avec plus de vigueur leurs arguments quant aux effets à long terme de la technologie en classe. Bien entendu, les élèves qui sont loin d'un endroit géographique donné n'ont pas cette option. Et nous reconnaissons que tous les travaux de recherche sur l'éducation en réseau ne peuvent ni ne doivent être réalisés de cette façon.

9. Conclusions

La recherche sur l'efficacité des technologies en réseau et en ligne en est toujours à l'étape de la conception. Notre étude soulève plusieurs questions au sujet de la qualité et de la rigueur de la recherche dans ce domaine. Il est clairement nécessaire d'effectuer plus de travaux de recherche systématique sur l'efficacité des technologies en réseau et en ligne, particulièrement pour les enfants et les jeunes, les femmes et les filles et les populations marginalisées.

Bien que la qualité d'une part importante de la recherche expérimentale soit limitée, une série impressionnante d'études corrélationnelles ont été réalisées sur de très grandes populations. La Seconde Étude sur la technologie de l'information en éducation (SÉTIÉ), au Canada, l'ImpaCT2, au Royaume-Uni, ainsi que Hakkarainen et Ilomaki (2000), en Finlande, ont réalisé des enquêtes nationales sur les effets des technologies de l'information et des communications (TIC) sur le rendement et les attitudes des populations étudiantes. Statistique Canada a lui aussi terminé récemment l'analyse de données pancanadiennes recueillies auprès d'élèves et s'est intéressé à l'utilisation de l'ordinateur et au rendement scolaire en fonction de diverses variables socioéconomiques (Looker et Thiessen, 2003). Ce travail touche de près notre discussion sur les lacunes de la recherche. Ces données illustrent les fossés traditionnels qui persistent, les filles et les femmes, les personnes issues de milieux socioéconomiques moins favorisés celles dont le niveau d'instruction des parents est moins élevé montrant moins d'assurance à l'égard de leurs compétences et de leur habiletés informatiques. L'analyse que font ces chercheuses et chercheurs du fossé entre les régions urbaines et rurales et de l'utilisation des TIC est particulièrement intéressante. En général, les populations étudiantes et les écoles des régions rurales semblent être désavantagées à plus d'un égard comparativement à celles des régions urbaines. Dans les régions rurales, les jeunes ont moins accès à un ordinateur à la maison et ont un accès encore plus limité à l'Internet. Le soutien informatique et les didacticiels de leur école sont moins spécialisés et le personnel enseignant à moins accès à un soutien pour les TIC. Bien que Looker et coll. prétendent que les écoles rurales semblent compenser le manque d'ordinateurs dans les maisons, cet argument doit être écouté avec prudence. Ravitz, Mergendoller et Rush (2003) ont récemment démontré qu'une utilisation accrue de l'ordinateur à l'école était *inversement* proportionnelle au rendement scolaire. En fait, l'utilisation de l'ordinateur à la maison est plus étroitement reliée à un meilleur rendement scolaire, une conclusion qu'appuie l'étude ImpaCT2 (Harrison et coll., 2003).

Ces études, bien qu'elles soient intéressantes, ont un caractère corrélationnel et, par conséquent, n'ont pas la capacité d'explication de la recherche empirique. Comme il est expliqué dans le compte rendu et la méta-analyse, il y a dans ce domaine un grave manque de recherche rigoureuse, capable d'éclairer l'élaboration de politiques fondées sur les faits.

10. Recommandations

Les gouvernements fédéral et provinciaux, les administrations municipales, les organismes publics – tels les conseils et commissions scolaires, les collèges et les universités –, les organismes non gouvernementaux et le secteur privé ont investi d'importantes sommes dans les technologies de l'information et des communications. Ces investissements ont notamment permis d'aménager l'infrastructure donnant accès à l'Internet, de créer les intranets des organismes, de mettre sur pied des portails généraux et spécialisés et de mettre au point divers logiciels. Bien qu'il existe peu d'évaluations fiables sur l'ampleur de ces investissements, ces derniers sont vraisemblablement considérables.

Pour essayer de combler l'absence de connaissances systématiques sur « l'expansion du savoir dans tous les domaines, la prolifération des technologies de communication et la mondialisation des marchés de biens, de services et d'idées », le Conseil de recherches en sciences humaines du Canada appuie la recherche grâce à l'Initiative de la nouvelle économie (http://www.sshrc.ca/web/apply/background/ine_about_f.asp). Bien qu'un tel effort soit louable, un nombre beaucoup plus grand de travaux de recherche systématique et programmatique devront être entrepris avant que des conclusions claires puissent être formulées sur l'efficacité et l'efficience de l'apprentissage en ligne et en réseau.

Les gouvernements fédéral et provinciaux, les administrations municipales, les organismes publics et non gouvernementaux ainsi que le secteur privé devraient réserver une part des importants investissements faits dans l'apprentissage en ligne et en réseau pour la réalisation d'études programmatiques bien conçues et bien exécutées sur leur efficacité et leur efficience.

Outre le manque relatif d'investissements dans la recherche, la plupart des travaux de recherche ont été menés aux États-Unis. Bien que les similitudes entre les États-Unis et le Canada soient vraisemblablement plus grandes que les différences, ces dernières n'en demeurent pas moins importantes. La dépendance du Canada à l'égard de l'immigration et la nécessité d'intégrer dans le tissu du pays des personnes provenant de divers horizons linguistiques ne sont que deux des caractéristiques démographiques qui distinguent le Canada de son voisin du sud. La rentabilité de production de l'industrie canadienne est moindre que dans certains autres pays et il y a d'importantes différences entre les provinces (à titre d'exemples, voir http://www.statcan.ca/francais/sdds/1402_f.htm et <http://www.statcan.ca/Daily/Francais/010824/q010824a.htm>). Les répercussions de telles différences sur l'utilisation des technologies de l'information et des communications en général et de l'apprentissage en ligne et en réseau en particulier méritent d'être étudiées plus à fond.

La recherche sur l'efficacité et l'efficience de l'apprentissage en ligne et en réseau devrait tenir compte des variables contextuelles qui distinguent le Canada des autres pays et qui peuvent vraisemblablement influencer l'efficacité et l'efficience de l'apprentissage en ligne et en réseau.

Bien que nous reconnaissons tout à fait l'importance de la recherche fondamentale libre de toute contrainte liée à sa nature ou à son orientation, la recherche requise doit être appliquée et programmatique. À cette fin, il serait avantageux de créer des comités consultatifs de la recherche, chargés d'aider à définir les priorités et de sélectionner des projets de recherche pertinents (sur l'enseignement primaire-secondaire et universitaire, le secteur industriel, le secteur des services, etc.) qui intéressent les organismes subventionnaires.

Il faudra constituer un comité consultatif avec soin afin d'éviter la polarisation qui s'est déjà produite. Nous avons remarqué que certains membres du milieu de la recherche en éducation avaient adopté diverses méthodes de recherche avant même d'avoir formulé la question de recherche – de telle sorte que le choix de méthodologies de recherche est analogue au choix d'une équipe dans une joute de hockey. Nous croyons que le choix des méthodologies de recherche doit être subordonné à la formulation de la question de recherche et doit être fait après celle-ci, non avant. Différentes questions exigent différentes méthodologies. Des méthodologies qualitatives riches aident tout particulièrement à comprendre de façon détaillée les processus. Les expériences randomisées permettent de tester les hypothèses.

Il faudrait créer des comités consultatifs de la recherche sectorielle chargés d'aider à définir les priorités et de sélectionner des projets de recherche pertinents qui intéressent les organismes subventionnaires.

L'attention prêtée à la recherche sur l'apprentissage en ligne et en réseau est actuellement déséquilibrée. Environ 77 p. 100 des études relevées ont été menées en milieu universitaire, le reste des efforts étant distribués entre les écoles primaires et secondaires, les milieux de travail et les centres communautaires. Il faut intensifier et améliorer la recherche dans tous les secteurs, particulièrement dans les lieux de travail et dans les écoles primaires et secondaires. Il est également nécessaire de mener des travaux de recherche dans d'autres types d'éducation visant les adultes et d'autres populations précises, tels les Autochtones. Puisque les activités réalisées en milieu de travail sont si variées, les efforts et les ressources nécessaires pour bien étudier l'efficacité et l'efficience de l'apprentissage en ligne et en réseau en milieu de travail devront vraisemblablement être importants. Un grand nombre de travaux de recherche appuient les hypothèses selon lesquelles 1) les enfants et les adultes apprennent différemment et 2) les adultes ayant des acquis différents apprennent différemment. Il serait donc trompeur d'appliquer les études menées sur des apprenantes et apprenants adultes universitaires à d'autres apprenantes et apprenants adultes ou à des élèves du primaire ou du secondaire. Pour ces raisons, et étant donné l'importance des investissements dans les technologies de l'information et des communications dans les écoles primaires et

secondaires, nous croyons que la priorité devrait être accordée à la recherche auprès des enfants et des jeunes d'âge scolaire.

La recherche devrait porter sur tous les domaines, mais une attention particulière devrait être accordée à l'apprentissage en ligne et en réseau dans les écoles primaires et secondaires ainsi qu'au travail.

Les technologies Internet sont un sujet de recherche de premier choix dans la documentation consultée. Nous croyons que de telles études représentent environ 60 p. 100 des travaux de recherche récents disponibles. Les 40 p. 100 qui restent sont constitués d'études sur les environnements en réseau, le télé-enseignement et les autres technologies informatiques. Ces dernières technologies méritent une plus grande attention, d'ici à ce qu'il soit possible de formuler des affirmations éclairées quant à leur efficacité et à leur efficience.

La recherche devrait porter sur toutes les technologies disponibles, mais une attention particulière devrait être accordée aux environnements en réseau, au télé-enseignement et à d'autres technologies informatiques.

Moins du tiers des études sur l'apprentissage en ligne et en réseau trouvées et examinées utilisent un groupe témoin ou un groupe de référence. Nous voyons cela comme une lacune importante de la recherche. En effet, nous privilégions l'utilisation, dans la mesure du possible, d'expériences randomisées.

Plusieurs objections sont soulevées contre les expériences randomisées, entre autres : a) elles supposent une simplification exagérée de la théorie sur la causalité; b) elles supposent une épistémologie exagérément simplifiée; c) elles ne conviennent pas à des organisations complexes; d) elles sont prématurées et ne sont indiquées que lorsqu'une bonne théorie du programme et de ses processus médiateurs a été élaborée; e) elles sont politiquement irréalisables; f) elles ont fait l'objet de tentatives infructueuses; g) elles nécessitent des compromis qui n'en valent pas la peine; h) elles sont contraire à l'éthique; et i) elles ne sont pas nécessaires puisqu'il existe des solutions de rechange tout aussi efficaces³. Malgré tout, l'argument de Cook et Payne nous a convaincus que l'assignation aléatoire offre a) une méthode hypothéticodéductive causale plus logique que toute autre solution plausible, b) une méthode hypothéticodéductive plus efficiente et c) une méthode hypothéticodéductive plus crédible⁴. Mais nous reconnaissons également qu'il faut « élargir les cadres de la mesure, de l'échantillonnage et de l'analyse des expériences » pour explorer un éventail intéressant de questions.

³ T.D. Cook et M.R. Payne, « Objecting to the objections to using random assignment in educational research », dans F. Mosteller et R. Boruch, éd., *Evidence matters: Randomized trials in education research*, Brookings Institution Press, 2002, p. 150-178.

⁴ *Ibid.* p. 174.

Les enquêtes sur l'apprentissage en ligne et en réseau, le télé-enseignement, le courriel et les autres technologies informatiques devraient utiliser davantage les expériences randomisées (études randomisées et contrôlées) dans lesquelles la correctrice ou le correcteur ne sait pas à quel groupe les sujets appartiennent.

De nombreuses raisons sont données pour justifier les investissements importants consacrés à la mise au point des technologies de l'information et des communications – y compris l'apprentissage en ligne et en réseau –, entre autres : a) elles facilitent l'accès là où il est difficile ou impossible (notamment pour les personnes des régions rurales et éloignées, les personnes handicapées et les personnes dont l'horaire ou les engagements les empêchent de fréquenter l'école ou un établissement postsecondaire); b) elles réduisent les risques d'inégalité entre les personnes qui bénéficient d'un accès et les autres; c) elles favorisent le rendement des personnes dont le style et les besoins en matière d'apprentissage diffèrent de ceux des personnes à qui l'enseignement traditionnel réussit; d) elles permettent au Canada de consolider sa position dans l'« économie du savoir »; et e) elles favorisent l'égalité des chances pour les femmes. Étant donné l'importance qui leur est accordée, nous nous attendions à ce que ces questions fassent l'objet d'études. L'absence relative de recherche sur ces questions nous a surpris.

Les enquêtes sur l'apprentissage en ligne et en réseau, le télé-enseignement, le courriel et les autres technologies informatiques devraient essayer de déterminer si les raisons données pour de telles technologies – a) elles facilitent l'accès là où il est difficile ou impossible (notamment pour les personnes des régions rurales et éloignées, les personnes handicapées et les personnes dont l'horaire ou les engagements les empêchent de fréquenter l'école ou un établissement postsecondaire); b) elles réduisent les risques d'inégalité entre les personnes qui bénéficient d'un accès et les autres; c) elles favorisent le rendement des personnes dont le style et les besoins en matière d'apprentissage diffèrent de ceux des personnes à qui l'enseignement traditionnel réussit; d) elles permettent au Canada de consolider sa position dans l'« économie du savoir »; et e) elles favorisent l'égalité des chances pour les femmes – sont valables.

Selon nous, les stratégies conventionnelles de financement, telles celles du Conseil de recherches en sciences humaines du Canada, ne conviennent pas à la recherche programmatique requise dans le domaine. Le fait de définir un domaine prioritaire et de solliciter des projets de recherche ne permettra pas de produire des travaux de recherche programmatique. Les lacunes quant aux connaissances dans ce domaine sont trop nombreuses et, si l'on en juge par les travaux consultés, la recherche est de trop piètre qualité pour permettre de mieux comprendre un domaine qui a bénéficié d'importants investissements publics et privés. Il est peu probable que la situation s'améliore sans un engagement financier important. Il importe également d'orienter le milieu de la recherche quant aux questions de recherche prioritaires et quant aux types d'études convenant le mieux aux questions cernées. (Voir également <http://www.cmec.ca/postsec/on-lineLearningFR.pdf> [juillet 2001] du Groupe de travail sur l'apprentissage en ligne du CMEC et <http://www.cmec.ca/postsec/evolution.fr.pdf> [février 2001] du Comité consultatif pour l'apprentissage en ligne.)

Un engagement financier important devrait être pris pour soutenir la recherche sur les effets, l'efficacité et l'efficience de l'apprentissage en ligne et en réseau. Seul le gouvernement du Canada dispose des ressources suffisantes pour prendre l'engagement financier nécessaire au progrès des connaissances dans ce domaine.

Un comité consultatif de la recherche devrait être créé et chargé de recommander les priorités de financement et d'orienter le milieu de la recherche quant aux questions de recherche prioritaires dans ce domaine.

La capacité de recherche devrait être renforcée au profit des personnes qui s'intéressent à l'apprentissage en ligne et en réseau. Cette capacité devrait notamment s'appuyer sur l'attention apportée à la conception des travaux de recherche et aux méthodes nécessaires pour répondre aux questions soulevées par le comité consultatif de la recherche.

Bibliographie

- ADRIANSON, L. « Gender and computer-mediated communication: Group processes in problem solving », *Computers in Human Behavior*, vol. 17, 2001, p. 71-94.
- ALDRIDGE, J. M. *Grade 11 online nuclear physics course: Investigating the learning environment and student outcomes*, Chicago, 2003. Document présenté à l'American Educational Research Association.
- ALLEN, M., J. BOURHIS, N. BURRELL, et E. MABRY. « Comparing student satisfaction with distance education to traditional classrooms in higher education: A meta-analysis », *The American Journal of Distance Education*, vol. 16, n° 2, 2002, p. 83-97.
- ANDREWS, R., A. BURN, J. LEACH, T. LOCKE, G. LOW et C. TORGERSON. « A systematic review of the impact of networked ICT on 5-16 year olds' literacy in English (EPPI-Centre Review) », dans *Research Evidence in Education Library*, n° 1, Londres, EPPI-Centre, Social Science Research Unit, Institute of Education, 2002.
- BAIN, A., P. HUSS et H. KWONG. « The evaluation of a hypertext discussion tool for teaching English literature to secondary school students », *Educational Computing Research*, vol. 23, n° 2, 2000, p. 203-216.
- BARILE, A. L., et F. T. DURSO. « Computer-mediated communication in collaborative writing », *Computers in Human Behavior*, vol. 18, n° 2, 2002, 173-190.
- BARKHI, R., et J. BROZOVSKY. « An analysis of the dynamics of a distance course », *Journal of Education Technology Systems*, vol. 28, n° 4, 2000, p. 311-325.
- BERNARD, R. M., Y. LOU et P. ABRAMI (avec une équipe de recherche constituée de L. WOZNEY, E. BOROKHOVSKI, P. A. WALLET, A. WADE et M. Fiset). *How does distance education compare to classroom instruction? A meta-analysis of the empirical literature*, Chicago, 2003. Document présenté à l'AERA.
- BUCHANAN, T. « The efficacy of a world-wide web », *Journal of Computer Assisted Learning*, vol. 16, p. 193-200, *Computing Research*, vol. 23, n° 2, p. 203-216, 2000.
- CAVANAUGH, C. S. « The effectiveness of interactive distance education technologies in K-12 learning: A meta-analysis », *International Journal of Educational Telecommunications*, vol. 7, n° 1, 2001, p. 73-88.
- CLARK, R. A., et D. JONES. « A comparison of traditional and online formats in a public speaking course », *Communication Education*, vol. 50, n° 2, 2001, p. 109-124.
- COLLINS, M. « Comparing web, correspondence, and lecture versions of a second year non-major biology course », *British Journal of Educational Technology*, vol. 31, n° 1, 2000, p. 21-27.
- COOPER, L. « A comparison of online and traditional computer applications classes », *The Journal*, vol. 28, n° 8, 2001, p. 52-56.
- DEWHURST, D. G., H. A. MACLEOD et T. A. M. NORRIS. « Independent student learning aided by computers: An acceptable alternative to lectures? », *Computers & Education*, vol. 35, 2000, p. 223-241.
- DOMINGUEZ, P., et D. RILEY. « Assessing distance education courses and discipline differences in their effectiveness », *Journal of Instructional Psychology*, vol. 28, n° 1, 2001, p. 15-19.
- DUFRESNE, R., J. MESTRE, D. M. HART et K. A. RATH. « The effect of web-based homework on test performance in large enrollment introductory physics courses »,

- Journal of Computers in Mathematics and Science Teaching*, vol. 21, n° 3, 2002, p. 229-251.
- DUTTON, J., M. DUTTON et J. PERRY. « How do online students differ from lecture students? », *Journal of Asynchronous Learning Networks*, vol. 6, n° 1, 2002, p. 1-20.
- FAUX, T. L., et C. BLACK-HUGHES. « A comparison of using the Internet versus lectures to teach social work history », *Research on Social Work Practice*, vol. 10, n° 4, 2000, p. 454-466.
- GOUGH, D.A., D. KIWAN, S. SUTCLIFFE, D. SIMPSON et N. HOUGHTON. « A systematic map and synthesis review of the effectiveness of personal development planning for improving student learning », 2003 (consulté le 12 mai 2003), Sur Internet : http://www.ltsn.ac.uk/embedded_object.asp?id=18426&prompt=yes&filename=PDP_038. Le rapport intégral sera publié sur le site Web du Generic Centre après avoir été examiné par des pairs.
- GRABE, M., et E. SIGLER. « Studying on-line: Evaluation of an on-line study Environment », *Computers & Education*, vol. 38, n° 4, 2002, p. 375-383.
- GREEN, R., et K. GENNTEMAN. *Technology in the curriculum: An assessment of the impact of online courses*, George Mason University, 2001 (consulté le 12 mai 2003). Sur Internet : <http://assessment.gmu.edu/reports/Eng302Report.pdf>.
- HAKKARAINEN, K., et L. ILOMAKI. « Students' skills and practices in using ICT: results of a national assessment in Finland », *Computers & Education*, vol. 34, 2000, p. 103-117.
- HARRISON, C., C. COMBER, T. FISHER, K. HAW, C. LEWIN, E. LUNZER, A. MCFARLANE, D. MAVERS, P. SCRIMSHAW, B. SOMEKH et R. WATLING. « ImpaCT2: The impact of information and communication technologies on student learning and achievement », *ICT in Schools Research and Evaluation Series*, n° 7, DfES, 2003.
- HARTZOULAKIS, V. *Investigation of computer-mediated discussion in a Greek state lykeio*, Athènes, 2002. Mémoire de maîtrise inédit.
- HERTZ-LAZAROWITZ, R., et I. BAR-NATAN. « Writing development of Arab and Jewish students using cooperative learning (CL) and computer-mediated communication (CMC) », *Computers & Education*, vol. 39, n° 1, 2002, p. 19-36.
- JOHNSON, M. M., et M. T. HUFF. « Students' use of computer-mediated communication in a distance education course », *Research on Social Work Practice*, vol. 10, n° 4, 2000, p. 519-532.
- JOHNSON, S., S. ARAGON, N. SHAIK et N. PALMA-RIVAS. « Comparative analysis of learner satisfaction and learning outcomes in on-line and face-to-face learning environments », *Journal of Interactive Learning Research*, vol. 11, n° 1, 2000, p. 29-49.
- LOCKYER, L, J. PATTERSON et B. HARPER. « ICT in higher education: Evaluating outcomes for health education », *Journal of Computer-Assisted Learning*, vol. 17, n° 3, 2001, p. 275-283.
- LOOKER, D.E., et V. THIESSEN. *La fracture numérique dans les écoles canadiennes : facteurs qui ont des répercussions sur l'accès aux technologies de l'information et leur utilisation par les élèves*, Statistique Canada, 2003 (n° 81-597-XIF au catalogue).
- MAKI, R., W. MAKI, M. PATTERSON et D. WHITTAKER. « Evaluation of a web-based introductory psychology course: I. Learning and satisfaction in online versus lecture

- courses », *Behavior research methods, instruments, & computers*, vol. 32, n° 2, 2000, p. 230-239.
- MARTTUNEN, M., et L. LAURINEN. « Learning of argumentation skills in networked and face-to-face environments », *Journal of Instructional Science*, vol. 29, 2001, p. 127-153.
- MASON, B. J., M. PATRY et D. J. BERNSTEIN. « An examination of the equivalence between non-adaptive computer-based and traditional testing », *Journal of Educational Computing Research*, vol. 24, n° 1, 2001, p. 29-39.
- NEUHAUSER, C. « Learning style and effectiveness of on-line and face-to-face instruction », *The American Journal of Distance Education*, vol. 16, n° 2, 2002, p. 99-113.
- PÉREZ-PRADO, A., et M. THIRUNARAYANAN. « A qualitative comparison of on-line and classroom-based sections of a course: Exploring student perspectives », *Educational Media International*, vol. 39, n° 2, 2002, p. 195-202.
- POWELL, J. V., V. G. J. AEBY et T. CARPENTER-AEBY. « A comparison of student outcomes with and without teacher-facilitated computer-based instruction », *Computers & Education*, vol. 40, n° 2, 2003, p. 183-191.
- RAVITZ, J., J. MERGENDOLLER et W. RUSH. *What's school got to do with it? Cautionary tales about correlations between student computer use and academic achievement*, Chicago, 2003. Document présenté à l'AERA.
- SANKARAN, S. R., et T. X. BUI. « Impact of learning strategies and motivation on performance: A study in Web-based instruction », *Journal of Instructional Psychology*, vol. 28, n° 3, 2001, p. 191-203.
- SANKARAN, S. R., D. SANKARAN et T. X. BUI. « Effect of student attitude to course format on learning performance: An empirical study in Web vs. lecture instruction », *Journal of Instructional Psychology*, vol. 27, n° 1, 2000, p. 66-73.
- SCHIMMOELLER, M. *Examining engagement, achievement, and interest in science using a personal response computer system*, Chicago, 2003. Document présenté à l'AERA.
- SCHOENFELD-TACHER, R., S. MCCONNELL et M. GRAHAM. « Do no harm: A comparison of the effects of online vs. traditional delivery media on a science course », *Journal of Science Education and Technology*, vol. 10, n° 3, 2001, p. 257-265.
- SUMNER, M., et D. HOSTETLER. « A comparative study of computer conferencing and face-to-face communications in systems designs », *Journal of Interactive Learning Research*, vol. 13, n° 3, 2002, p. 277-291.
- THIRUNARAYANAN, M., et A. PÉREZ-PRADO. « Comparing Web-based and classroom-based learning: A quantitative study », *Journal of Research on Technology in Education*, vol. 34, n° 2, 2002, p. 131-137.
- TUCKMAN, B. W. « Evaluating ADAPT: A hybrid instructional model combining Web-based and classroom components », *Computers & Education*, vol. 39, n° 3, 2002, p. 261-269.
- WANG, A. Y., et M. H. NEWLIN. « Characteristics of students who enroll and succeed in psychology Web-based classes », *Journal of Educational Psychology*, vol. 92, n° 1, 2000, p. 137-143.
- WANG, A. Y., et M. H. NEWLIN. « Predictors of Web-student performance: The role of self-efficacy and reasons for taking an on-line class », *Computers in Human Behavior*, vol. 18, n° 2, p. 2002.

- WASCHULL, S. « The on-line delivery of psychology courses: Attrition, performance, and evaluation », *Computers in Teaching*, vol. 28, n° 2, 2001, p. 143-147.
- WOLVERTON, M., et M. L. MOLVERTON. *Examining the effectiveness of computer aided asynchronous augmentation in traditional course delivery*, Chicago, 2003. Document présenté à l'AERA.
- YU, F., et H. YU. « Incorporating e-mail into the learning process: Its impact on student academic achievement and attitudes », *Computers & Education*, vol. 38, n°s 1-3, 2001, p. 117-126.

Autres sources

- ALLEN, G. D. « Online calculus: The course and survey results », *Computers in the Schools*, vol. 17, n° 1, 2001, p. 17-30.
- ANASTASIADIS, P. S. « Distance learning in elementary schools in Cyprus: The evaluation methodology and results », *Computers & Education*, vol. 40, n° 1, 2003, p. 17-40.
- ANNISON, J. « Action research: Reviewing the implementation of a distance-learning degree programme utilizing communication and information technologies », *Innovations in Education and Teaching International*, vol. 39, n° 2, 2002, p. 95-106.
- BLANCHETTE, J. « Questions in the online learning environment », *Journal of Distance Education*, vol. 16, n° 2, 2001, p. 37-57.
- BRENNAN, L. L. « Let your fingers do the talking: Conduction class with “chat” », *Journal of Educational Technology Systems*, vol. 29, n° 1, 2000, p. 21-30.
- BRYSON, M., S. PETRINA, M. BRAUNDY et S. DE CASTELL. « Conditions for success? Gender in technology-intensive courses in British Columbia secondary schools », *Canadian Journal of Science, Mathematics and Technology Education*, vol. 3, n° 2, 2003, p. 185-193.
- CHANG, C. Y. « Does computer-assisted instruction + problem solving = improved science outcomes? A pioneer study », *The Journal of Educational Research*, vol. 95, n° 3, 2002, p. 143-150.
- CHANG, K., Y. SUNG et C. LEE. « Web-based collaborative inquiry learning », *Journal of Computer Assisted Learning*, vol. 19, 2003, p. 56-69.
- CIFUENTES, L., et Y. SHIH. « Teaching and learning online: A collaborative between U.S. and Taiwanese students », *Journal of Research on Computing in Education*, vol. 33, n° 4, 2001.
- CRAIG, D. V. « View from an electronic learning environment: Perceptions and patterns among students in an online graduate education course », *Journal of Educational Technology Systems*, vol. 30, n° 2, 2001, p. 197-219.
- CORBETT, B. « Information and communication technology: Access and use », *Education Quarterly Review*, 2002, p. 8-15.
- DARKWA, O., et F. MAZIBUKO. « Creating virtual learning communities in Africa: Challenges and Prospects », *First Monday*, vol. 5, n° 5, 2002, p. 12-17.
- DEDIC, H. « “Do I really hafta?” WebCal, a look at the use of LiveMath Software in Web-based materials that provide interactive engagement in a collaborative learning environment for differential calculus », *Educational Research and Evaluation*, vol. 7, n° 2 et 3, 2001, p. 285-312.
- FISHER, M., et B. COLEMAN. « Collaborative online learning in virtual discussions », *Journal of Educational Technology Systems*, vol. 30, n° 1, 2001, p. 3-17.
- FRANK, M., N. REICH et K. HUMPHREYS. « Respecting the human needs of students in the development of e-learning », *Computers & Education*, vol. 40, 2003, p. 57-70.
- GAL-EZER, J., et D. LUPO. « Integrating Internet tools into traditional CS distance education: Students’ attitudes », *Computers & Education*, vol. 38, n° 4, 2002, p. 319-329.

- GALLINI, J. K., et D. BARRON. « Participants' perceptions of Web-infused environments: A survey of teaching beliefs, learning approaches, and communication », *Journal of Research on Technology in Education*, vol. 34, n° 2, 2001, p. 139-157.
- GARDNER, L., D. SHERIDAN et D. WHITE. « A Web-based learning and assessment system to support flexible education », *Journal of Computer Assisted Learning*, vol. 18, n° 2, 2002, p. 125-136.
- GEORGIOS, D. *Enhancement of learning process in Web-based courses using combined media components*, Monterey, CA, 2002. Mémoire de maîtrise inédit, Naval Postgraduate School.
- HALANG, W. *Sober thoughts in multimedia based distance learning*. Document présenté à la 24^e conférence internationale sur les interfaces de la technologie de l'information, qui s'est déroulée du 24 au 27 juin 2002 à Cavtat, Croatie.
- HARGIS, J. « Can students learn science using the Internet? », *Journal of Research on Computing in Education*, vol. 33, n° 4, 2001, p. 475-487.
- HONG, K. S. « Relationships between students' and instructional variables with satisfaction and learning from a Web-based course », *The Internet and Higher Education*, vol. 5, 2002, p. 267-281.
- HUGHES, M., et N. DAYKIN. « Towards constructivism: Investigating students' perceptions and learning as a result of using an online environment », *Innovations in Education and Teaching International*, vol. 39, n° 3, 2002, p. 217-224.
- JIANG, M. « A study of factors influencing students' perceived learning in a Web-based course environment », *International Journal of Educational Telecommunications*, vol. 6, n° 4, 2000, p. 317-338.
- JUNG, I., S. CHOI, C. LIM et J. LEEM. « Effects of different types of interaction on learning achievement, satisfaction and participation in Web-based instruction », *Innovations in Education and Teaching International*, vol. 39, n° 2, 2002, p. 153-162.
- JUNG, I., et I. RHA. « A virtual university trial project: Its impact on higher education in South Korea », *Innovations in Education and Teaching International*, vol. 38, n° 1, 2001, p. 31-41.
- JUNG, I., et I. RHA. « Effectiveness and cost-effectiveness of online education: A review of the literature », *Educational Technology*, 2000, p. 57-60.
- KASSOP, M. « Ten ways online education matches, or surpasses, face-to-face learning », *The technology source*, 10 juin 2003.
- KIM, Y., et J. LEE. « Present and future of cyber education in Korea: Suggestion for its promising future based on representative practices », *International Journal of Education Technology*, vol. 1, n° 1, 1999, p. 51-71.
- KING, F. B. « Perceptions of technology: A factor in distance education course achievement? », *Journal of Educational Computing Research*, vol. 24, n° 4, 2001, p. 407-418.
- KING, K. P. « Educators revitalize the classroom 'bulletin board': A case study of the influence of online dialogue on face-to-face classes from an adult learning perspective », *Journal of Research on Computing in Education*, vol. 33, n° 4, 2001.
- LAND, S. M., et M. M. DORNISCH. « A case study of student use of asynchronous bulletin board systems (BBS) to support reflection and evaluation », *Journal of Educational Technology Systems*, vol. 20, n° 4, 2002, p. 265-277.

- LEE, M. G. « Profiling students' adaptation styles in Web-based learning », *Computers & Education*, vol. 36, 2001, p. 121-132.
- LEH, A. S. « Action research on hybrid courses and their online communities », *Educational Media International*, vol. 39, n° 1, 2002, p. 31-35.
- LEONARD, J., et S. GUHA. « Education at the crossroads: Online teaching and students' perspectives on distance learning », *Journal of Research on Technology in Education*, vol. 34, n° 1, 2001, p. 51-57.
- LEVIN, S., J. LEVIN, J. BUELL et G. WADDOUPS. « Curriculum, technology, and education reform (CETER) online: Evaluation of an online master of education program », *TechTrends*, vol. 46, n° 3, 2002, p. 30-38.
- LI, Q. « Exploration of collaborative learning and communication in an educational environment using computer-mediated communication », *Journal of Research on Technology in Education*, vol. 34, n° 4, 2002, p. 503-517.
- LIN, B., et C. HSIEH. « Web-based teaching and learner control: A research review », *Computers & Education*, vol. 37, 2001, p. 377-386.
- LU, A. « The use and effects of web-based instruction: Evidence from a single source study », *Journal of Interactive Learning Research*, vol. 11, n° 2, 2000, p. 197-218.
- LUPO, D., et Z. ERLICH. « Computer literacy and applications via distance e-learning », *Computers & Education*, vol. 36, n° 4, 2001, p. 333-345.
- MANN, D. « The productivity of learning technologies: A school and learning policy review », *Technos*, vol. 11, n° 1, 2002, p. 12-17.
- MISTLER-JACKSON, M., et N. B. SONGER. « Student motivation and Internet technology: Are students empowered to learn science? », *Journal of Research in Science Teaching*, vol. 37, n° 5, 2000, p. 459-479.
- MONTEITH, M., et H. SMITH. « Learning in a virtual campus: The pedagogical implications of students' experiences », *Innovations in Education and Teaching International*, vol. 38, n° 2, 2001, p. 119-132.
- MOOR, J., et R. ZAZKIS. « Learning mathematics in a virtual classroom: Reflection on experiments », *Journal of Computers in Mathematics and Science Teaching*, vol. 19, n° 2, 2000, p. 89-113.
- MOORE, J. L., J. M. LAFFEY, L. ESPINOSA et A. W. LODREE. « Bridging the digital divide for at-risk students: Lessons learned », *TechTrends*, vol. 46, n° 2, 2002, p. 5-9.
- MURFIN, B. « A case study of math and science teacher education in a collaborative virtual learning environment », *Journal of Computers in Mathematics and Science Teaching*, vol. 20, n° 4, 2001, p. 405-425.
- NIEDERHAUSER, D. S., R. E. REYNOLDS, D. J. SALMEN et P. SKOLMOSKI. « The influence of cognitive load on learning from hypertext », *Journal of Educational Computing Research*, vol. 23, n° 3, 2000, p. 237-255.
- OLIVER, R., et A. OMARI. « Student responses to collaborating and learning in a Web-based environment », *Journal of Computer Assisted Learning*, vol. 17, 2001, p. 34-47.
- PLASS, J. L., et R. WHELAN. « Research on Web-based learning and instruction: Review of literature from 1993-2001 », 2002. Manuscrit inédit.
- POLLACIA, L. F., et C. SIMPSON. « Web-based delivery of information technology courses », *Journal of Education Technology Systems*, vol. 29, n° 1, 2000, p. 31-40.

- REYNOLDS, K. M. « The effectiveness of a listserv for teacher preparation », *Journal of Educational Technology Systems*, vol. 31, n° 1, 2002, p. 71-87.
- ROBBINS, N., Y. LO, F. HOU, T. CHOU, C. CHEN, C. CHEN, W. CHEN, Y. CHEN, S. WANG, S. HUANG et J. LI. « Computer-mediated communication and university international students », *Journal of Educational Technology Systems*, vol. 30, n° 3, 2002, p. 323-331.
- SAKAMOTO, T. « E-learning and educational innovation in higher education in Japan », *Educational Media International*, vol. 39, n° 1, 2002, p. 9-16.
- SANDERS, D. W., et A. I. MORRISON-SHETLAR. « Student attitudes toward Web-enhanced instruction in an introductory biology course », *Journal of Research on Computing in Education*, vol. 33, n° 3, 2001, p. 251-262.
- SCHOECH, D. « Teaching over the Internet: Results of one doctoral course », *Research on Social Work Practice*, vol. 10, n° 4, 2000, p. 467-486.
- SENG, L., et F. S. MOHAMAD. « On-line learning, Is it meant for science courses? », *The Internet and Higher Education*, vol. 5, 2002, p. 109-118.
- SHEDLETSKY, L. J., et J. E. AITKEN. « The paradoxes of online academic work », *Communication Education*, vol. 50, n° 3, 2001, p. 206-217.
- SHUELL, T. J., et S. L. FARBER. « Students' perceptions of technology use in college courses », *Journal of Educational Computing Research*, vol. 24, n° 2, 2001, p. 119-138.
- SMITH, G. G., D. FERGUSON et M. CARIS. « Teaching on-line versus face-to-face », *Journal of Educational Technology Systems*, vol. 30, n° 4, 2002, p. 337-364.
- SOONG, M., H. CHAN, B. CHUA et K. LOH. « Critical success factors for online course resources », *Computers & Education*, vol. 36, n° 2, 2001, p. 101-120.
- STOCKS, J. T., et P. P. FREDDOLINO. « Enhancing computer-mediated teaching through interactivity: The second iteration of a World Wide Web-based graduate social work course », *Research on Social Work Practice*, vol. 10, n° 4, 2000, p. 505-518.
- SWAN, K. « Virtual interaction: Design factors affecting student satisfaction and perceived learning in asynchronous online courses », *Distance Education*, vol. 22, n° 2, 2001, p. 306-331.
- TANSLEY, C., et C. BRYSON. « Virtual seminars: A viable substitute for traditional approaches? », *Innovations in Education and Training International*, vol. 37, n° 4, 2002, p. 335-345.
- THOMAS, M. J. W. « Learning within incoherent structures: The space of online discussion forums », *Journal of Computer Assisted Learning*, vol. 18, n° 3, 2002, p. 351-366.
- TIENE, D. « Online discussions: A survey of advantages and disadvantages compared to face-to-face discussions », *Journal of Educational Multimedia and Hypermedia*, vol. 9, n° 4, 2000, p. 369-382.
- VERBEETEN, M. J. « Learner-centered? It's just a click away... », *Journal of Educational Technology Systems*, vol. 30, n° 3, 2001, p. 159-170.
- VOLERY, T. « Online education: An exploratory study into success factors », *Journal of Educational Computing Research*, vol. 24, n° 1, 2001, p. 77-92.
- VONDERWELL, S. « An examination of asynchronous communication experiences and perspectives of students in an online course: A case study », *The Internet and Higher Education*, vol. 6, 2003, p. 77-90.

- WARSCHAUER, M., et C. MESKILL. « Technology and second language learning », dans J. Rosenthal, éd., *Handbook of undergraduate second language education*, Mahwah, NJ, Lawrence Erlbaum, 2000, p. 303-318.
- WOODROW, J. E. J., J. A. MAYER-SMITH et E. G. PEDRETTI. « Assessing technology-enhanced instruction: A case study in secondary science », *Journal of Educational Computing Research*, vol. 23, n° 1, 2000, p. 15-39.
- YANG, S. C. « Integrating computer-mediated tools into the language curriculum », *Journal of Computer Assisted Learning*, vol. 17, 2001, p. 85-93.
- YANG, S. C. « Language learning on the World Wide Web: An investigation of EFL learners' attitudes and perceptions », *Journal of Educational Computing Research*, vol. 24, n° 2, 2001, p. 155-181.

Annexe A : personnes-ressources

Arafeh, Sousan	États-Unis
Bialo, Ellen	États-Unis
Brown, Jonathan	Canada
Bryson, Mary	Canada
Cano, Edwin A. Alvarado	Guatemala
Carey, Tom	Canada
Carty, Tony	Canada
Cheng, Chee Hing	Hong Kong
Claro, Magdalena	Chili
Cuneo, Carl	Canada
Escorcia, German	
Gardner, John	Irlande
Goddard, Ron	Canada
Gumley, Gary	Canada
Hasan, Abrar	France
Karp, Naomi	États-Unis
Kennedy, Robert	Canada
Kim, Doo Jung	Corée du Sud
LaForest, Lynda	Canada
Longworth, Richard	Canada
Mann, Dale	États-Unis
Mutzig, Jean-Marc	Brésil
Nordwall, Margareta	Suède
Ogawa, Yo	Japon
Pont, Beatriz	France
Ramjewon, Toolseram	Maurice
Sobey, Morton	Norvège
Sweet, Richard	France
Tam, Peter	Hong Kong
Varela, Carmen	Paraguay
Warschauer, Mark	États-Unis
Willms, Doug	Canada

Annexe B : revues

American Educational Research Journal
American Journal of Distance Education
British Journal of Educational Technology
Cambridge Journal of Education
Child Development
Cognition and Instruction
Communication Education
Computers & Education
Computers in Human Behavior
Computers in Human Services
Computers in the Schools
Computing Research
Distance Education
Distance Learning
Education Canada
Educational Media International
Education Quarterly Review
Educational Computing and Technology
Educational Computing Research
Educational Leadership
Educational Psychology
Educational Research
Educational Research and Evaluation
Educational Researcher
Educational Technology
Educational Technology Research and Development
Educational Technology Review
European Journal of Psychology of Education
Group Decision and Negotiation
Information Society
Innovations in Education and Teaching International
Instructional Science
Interactive Learning Environments
International Journal of Educational Technology
International Journal of Educational Telecommunications

International Journal of Human-Computer Studies
International Journal of Instructional Media
International Journal on E-Learning
Internet and Higher Education
Interpersonal Computing and Technology
Journal of Applied Developmental Psychology
Journal of Asynchronous Learning Networks
Journal of Computer Assisted Learning
Journal of Computer Based Instruction
Journal of Computers in Mathematics and Science Teaching
Journal of Computing in Childhood Education
Journal of Distance Education
Journal of Economic Education
Journal of Educational Computing Research
Journal of Educational Media
Journal of Educational Multimedia and Hypermedia
Journal of Educational Psychology
Journal of Educational Research
Journal of Educational Technology Systems
Journal of Experimental Child Psychology
Journal of Experimental Education
Journal of Human Behaviour and Learning
Journal of Information Technology for Teacher Education
Journal of Instructional Psychology
Journal of Interactive Learning Research
Journal of Interactive Media in Education
Journal of Research in Childhood Education
Journal of Research in Reading
Journal of Research in Science Teaching
Journal of Research on Computing in Education
Journal of Research on Technology in Education
Journal of School Psychology
Journal of Technology in Human Services
Journal of the American Society for Information Science
Journal of Visual Literacy
Journal of Universal Computer Science
Learning and Instruction
Learning Environments Research
New Directions for Adult and Continuing Education

New Directions for Teaching and Learning
Personal Technologies Journal
Quarterly Review of Distance Education
Research in Science and Technological Education
Research on Social Work Practice (2000)
Review of Educational Research
Science Communication
Science Education
Simulation and Gaming
Teaching of Psychology
Tech Trends
Technology
Voprosy-Psychologii

Annexe C : liste des éléments de données utilisés pour le codage

Schéma de codage

Auteur et titre :

Identification du rapport :

Citation

Personne-ressource

Recherche manuelle

Base de données électronique

Autre

Source revue par les pairs? Oui/Non

Pays de l'étude :

Cadre :

Primaire

Secondaire

Université

Lieu de travail

Autre

Sujets

Sexe

Féminin

Masculin

Âge

Primaire

Secondaire

Université (adultes)

Méthode

Type

Qualitative

Ethnographique

Enquête

Étude de cas

Autre

Quantitative

Enquête

Étude randomisée et contrôlée

Quasi-expérimentale

Autre

Groupe témoin/groupe de référence

Oui

Non

Affectation randomisée

Oui

Non

Sujets aveugles

Oui

Non

Correction aveugle

Oui

Non

Technologies

Internet

En réseau

Télé-enseignement

Courriel

Communications assistées par ordinateur

Résultats

Ampleur de l'effet

Oui

Non

Calculable?