

Fabien Fenouillet

Maître de conférences en Sciences de l'éducation
Université Paris X Nanterre

Moïse Déro

Maître de conférences en psychologie cognitive
IUFM de Villeneuve d'Ascq

Le « e-learning » est-il efficace ? Une analyse de la littérature anglo-saxonne

Résumé

Ce texte propose une synthèse sur la question de l'efficacité du e-learning comme modalité d'enseignement. Après avoir précisé les concepts associés au e-learning, un cadre d'analyse et une définition sont posés. Malgré les problèmes méthodologiques et conceptuels que posent les études qui cherchent à comparer différentes modalités pédagogiques, l'analyse de 35 recherches permet de dégager une équivalence e-learning/présentiel au niveau des performances. D'autres critères (satisfaction, abandon) sont cependant moins favorables à la modalité e-learning. D'autres résultats, notamment ceux de méta-analyses, permettent cependant de dire que le e-learning peut être globalement considéré comme équivalent au présentiel si les moyens adéquats sont déployés.

Mots-clefs : elearning, internet, pédagogie, comparaison

1) Définition

L'utilisation d'Internet à des fins d'enseignement sous de multiples formes se développe actuellement dans tous les secteurs de l'éducation et particulièrement dans le monde universitaire. Cette nouvelle modalité d'enseignement offre des avantages dont celui notamment de faciliter l'enseignement à distance. Dans un rapport récent du National Center for Education Statistics (Wirt & al., 2004), il apparaît que les formations à distance aux Etats-Unis connaissent une explosion fulgurante pour les institutions d'enseignement post-secondaire. Le nombre d'institutions offrant des cursus à distance dans l'enseignement public est passé de 58% en 1997-1998 à plus 90% en 2000-2001 avec en parallèle une multiplication par deux du nombre d'étudiants. Un autre rapport (U.S. Department of Education, National Center for Education Statistics, 2002) montre qu'un peu plus de 60% des étudiants à distance en 1999-2000 utilisaient Internet pour suivre leurs cours et ce chiffre atteint près de 80% pour les étudiants en master. Cette utilisation massive d'Internet dans l'enseignement à distance n'est pas étrangère à sa progression dans les universités américaines. En France, même si cette impression repose sur des données plus subjectives, de nombreuses universités et écoles supérieures mettent en place des formations utilisant le réseau Internet à des fins pédagogiques.

Le terme e-learning est utilisé en France pour désigner l'utilisation d'Internet dans le cadre d'une formation. L'engouement et la relative nouveauté du e-learning ne sont pas sans poser de nombreuses questions. Celle concernant l'efficacité est sans doute l'une des plus importantes. Russell (1999, 2004) en s'appuyant sur 355 recherches publiées entre 1912 et 1999 affirme qu'il n'existe aucune différence entre toutes formes d'apprentissage médiatisé par la technologie et l'enseignement

traditionnel face à face. Cette affirmation a le mérite de cadrer plus précisément notre interrogation. En effet, cette affirmation porte sur l'impact des technologies en général. Or, le e-learning, s'il peut intégrer de nombreuses technologies, ne les utilise pas toutes et repose en partie sur des possibilités relativement nouvelles comme la création de communautés virtuelles d'apprentissage. Il est donc difficile d'estimer l'efficacité du e-learning sans apporter quelques précisions préalables notamment sur la définition même de cette nouvelle modalité d'enseignement et/ou d'apprentissage.

Le terme d'e-learning est extrêmement récent puisqu'il ne se rencontre que depuis 2 ou trois ans environ dans les articles du domaine des technologies informatiques dédiées à l'enseignement. Son adoption fulgurante en France est liée à de nombreux facteurs dont l'absence d'antécédents clairement identifiables (il ne s'agit pas par exemple uniquement d'enseignement assisté par ordinateur, d'hypertexte ou de multimédia) et son émergence tout aussi rapide dans un cadre commercial très friands de « technominalisme » anglo-saxon. Les publications scientifiques en langue anglaise sont très loin de cet hégémonisme puisqu'en fonction des auteurs il est possible, sans être exhaustif, de rencontrer les termes suivants : Computer-Based Learning (apprentissage assisté par ordinateur), Internet Learning (apprentissage via Internet), Online Learning (apprentissage en ligne), Distributed Learning (apprentissage distribué), Networked Learning (apprentissage en réseau), Tele-Learning (télé-apprentissage), Virtual Learning (apprentissage virtuel), Computer-Assisted Learning (apprentissage assisté par ordinateur), Web-Based Learning (apprentissage web), Web-Based Training (enseignement web), Distance Learning (apprentissage à distance), Asynchronous Learning Network (apprentissage asynchrone en réseau), Learning Object Download (apprentissage par objet téléchargeable). Une terminologie aussi vaste et complexe chapeautée par le seul terme de e-learning préfigure une définition du même acabit. Romiszowski (2003) après avoir consulté plus de 50 articles définissant le e-learning a recensé une vingtaine de propositions différentes. Plutôt que de tenter une nième définition, cet auteur propose de faire une synthèse des différentes formes d'apprentissage et d'enseignement que recouvre le e-learning.

	(A) Apprentissage autonome <i>Computer-Based Instruction/ Learning / Training (CBI/L/T)</i>	(B) Apprentissage collaboratif / Apprentissage coopératif <i>Computer-Mediated Communication(CMC)</i>
(1) Apprentissage en ligne Communication synchrone en temps réel	Surf sur Internet, accès à des sites contenant des informations utiles pour une formation (connaissances ou expériences) en ligne (exerciceur web)	Chat rooms avec ou sans vidéo (IRC; tableau blanc, WEB TV), Audio/vidéoconférence (streaming audio et vidéo)
(2) Apprentissage hors ligne Communication asynchrone	Téléchargement D'objet Pour Une Utilisation Locale <i>LOD (Learning Object Download)</i>	Communication asynchrone par courriel, liste de discussion ou forum via des plates-formes

Tableau 1. Les différentes formes de e-learning (Romiszowski ,2003)

Le tableau 1 utilise de nombreux anglicismes car les traductions françaises peuvent induire certaines ambiguïtés dans un domaine qui a déjà des limites difficilement discernables. Comme nous pouvons le voir le e-learning admet deux grandes catégories bipolaires. D'une part l'apprentissage en ligne ou hors ligne et d'autre part l'apprentissage autonome ou collaboratif. Le e-learning est généralement le fruit d'une combinaison de ces éléments. Par exemple, un enseignement peut commencer par mettre en ligne un exercice qui nécessite de collecter des informations sur certains sites (A1). L'enseignant peut également décider de mettre à disposition un certain nombre de ressources dont un cours électronique téléchargeable (A2). De même, il peut proposer de faire des réunions en ligne via un CHAT (B1) pour éclaircir certains concepts. Enfin, les étudiants ont le temps de la réflexion car ils posent ponctuellement des questions sur le cours, l'organisation de l'enseignement, les modalités de contrôle sur un forum de discussion (B2).

Toutes les modalités du e-learning ont en commun l'utilisation incontournable d'Internet. Dans le même temps, il incorpore des pans relativement anciens de technologie informatique notamment sur l'enseignement assisté par ordinateur (EAO, EIAO ou CBI, CBL, CBT) ou sur l'enseignement à distance (EAD). Il s'en différencie également principalement au travers des nouvelles modalités de communication synchrone et asynchrone qui modifient radicalement l'enseignement. La définition que propose Ally (2004) donne une définition de l'apprentissage en ligne qui s'applique au e-learning : il s'agit de l'utilisation d'Internet pour accéder à des ressources pédagogiques, des enseignants, à d'autres apprenants, des supports et ceci durant un processus d'apprentissage, dans l'objectif d'acquérir des connaissances, des compétences et de l'expérience (traduction libre).

La question de l'efficacité du e-learning repose donc logiquement celle de l'efficacité d'autres formes d'apprentissages utilisant les technologies informatiques mais aussi celle de l'enseignement à distance. Cependant, le e-learning n'utilise pas toujours des didacticiels ou différentes formes de tutoriels et n'est pas restreint à l'enseignement à distance. Haeuw et col. (2001) ,dans un document destiné à impulser la pénétration du e-learning dans l'enseignement supérieur français, indiquent différentes possibilités de mixage entre le présentiel et le tout à distance. Cette mixité entre le présentiel et la distance ne sera pas examinée car si l'efficacité du e-learning est avérée pour l'enseignement totalement à distance, qui souffre de nombreux maux comme nous le verrons plus loin, il est probable qu'il soit d'autant plus efficace dans les conditions moins problématiques que permet le mode mixte. Nous allons donc brosser rapidement quelques-uns des problèmes que pose l'enseignement à distance, l'enseignement et l'apprentissage sur ordinateur puis chercher à voir si ces difficultés se posent toujours dans le cadre du e-learning.

2) Quoi, pourquoi et comment ?

Comme nous avons pu le voir précédemment la définition du e-learning est protéiforme et cette complexité est en partie liée à la synthèse qu'elle tente de faire entre différentes formes technologiques qui ont chacune leurs histoires de même que l'enseignement notamment à distance. Comme le notent différents auteurs (National Science Foundation, 2002 ; Albero, 2004), le e-learning n'est que la dernière mouture à la mode d'une longue série d'artefacts techniques qui ont tous eu en leurs temps leurs heures de gloire. Dans les années 30, l'enseignement à distance a cessé d'être totalement postal pour utiliser sa première innovation technologique de l'époque, la radio. Dans les années 50, les cours ont pu être diffusés via la télévision, les cassettes audio et vidéo. Dans les années 70, la British Open University ouvre la voie de

l'enseignement ouvert et distance qui compte plus de 200 000 étudiants actuellement. Dans la même décennie l'enseignement programmé de Skinner initié dans les années 50-60 (Skinner, 1954) connaît son apogée et est décliné en différents acronymes (EAO en français et CBI, CBL, CBT en anglais). Les années 80 sont marquées par l'utilisation massive à distance de visioconférence par câble, satellite ou liaison téléphonique, la conception toujours plus poussée de didacticiels et autres tutoriels multimédia distribués au travers de disquettes puis de CD. Les premières utilisations d'Internet qui préfigurent le e-learning, émergent autour de 1994 (National Science Foundation, 2002). L'utilisation d'Internet permet non seulement de télécharger des ressources qui peuvent éventuellement être des didacticiels mais surtout il rend vraiment possible les dialogues étudiants/étudiants et étudiants/enseignants à distance ce qui est relativement nouveau. La question de l'évaluation des technologies d'enseignement se repose donc régulièrement à l'occasion d'une nouvelle innovation technique.

D'un point de vue général, plusieurs auteurs (Clark, 1983, 1985, 1994 ; Gagne & al., 1992 ; Joy et Garcia, 2000) affirment que l'influence des technologies sur l'apprentissage est nulle. Pour Clark (1994) la qualité de l'apprentissage est liée à l'intégration du processus d'instruction dans le média. Autrement dit, il n'existe pas de bonnes ou de mauvaises technologies en enseignement mais de plus ou moins bonnes pédagogies utilisant les technologies. Les processus d'apprentissage si complexes soient-ils, nécessitent de passer par certaines étapes qui vont ou non structurer les connaissances. Ces différents événements nécessaires à toutes formes d'apprentissage sont indépendants du média ou nécessitent une transposition en fonction de la technologie considérée. Le média est un simple véhicule qui fait avancer l'apprentissage au travers des méthodes et des contenus d'apprentissages qu'il intègre. La seule question intéressante pour Clark (1985) est de savoir si différentes technologies peuvent produire les mêmes gains d'apprentissage. Si un traitement peut être remplacé par un autre traitement cela veut dire qu'il existe certaines propriétés cachées communes aux deux traitements qui produisent le même effet (Clark, 1985). Pour Joy et Garcia (2000), cette considération rejoint celle des conceptions théoriques sur l'apprentissage. En effet les théories de l'apprentissage ne considèrent pas le média comme aussi important que le processus. Aussi longtemps qu'un média spécifique ne sera pas indispensable pour apprendre, les médias seront considérés comme de simples vecteurs de processus contribuant à l'apprentissage. Komsa (1994) qui défend l'idée d'une spécificité des technologies dans l'apprentissage estime que si deux traitements donnent le même résultat cela ne veut pas forcément dire qu'ils ont la même cause. Cependant, qu'il s'agisse ou non de la même cause, rien ne permet de dire que ces différentes causes sont attribuables au média en lui-même. C'est pour cette raison qu'il n'existe pas de théories sur l'apprentissage incluant les spécificités d'un média quelconque. Les différentes théories sur l'apprentissage s'intéressent avant tout au processus d'apprentissage, c'est seulement ensuite qu'une technologie spécifique, en se servant de cette théorie, va créer les conditions nécessaires à l'émergence d'un apprentissage. De nombreuses études, notamment les méta-analyses portant sur plusieurs centaines de recherches (Cavanaugh, 2001 ; Cavanaugh & al., 2004 ; Clark, 1985 ; Liao & Bright, 1991 ; Lipsey & Wilson, 1993 ; Waxman & al., 2003) montrent que les technologies sous différentes formes ont des effets positifs sur l'apprentissage. Ce fait ne remet pas en cause l'absence d'un effet du média sur les apprentissages. Clark (1985) au travers de l'analyse de 500 études trouve un effet généralement positif qu'il attribue à la qualité de conception des différentes technologies au travers de l'intégration de méthodes pédagogiques et d'apprentissage efficaces. C'est donc la qualité de cette intégration pédagogique qui serait la cause de ces gains en apprentissage, pas la technologie en elle-même.

Au-delà du débat théorique traitant de l'influence du média sur l'apprentissage, le e-learning introduit une autre spécificité qui en fait un média particulier. En effet, le e-learning permet aux apprenants de communiquer de façon synchrone mais aussi asynchrone ce qui au niveau de la recherche couvre tout le champ de la communication assistée par ordinateur (computer mediated communication ou CMC). La CMC ouvre de nouvelles perspectives pédagogiques pour l'enseignement à distance. De même l'enseignement en présentiel peut être enrichi, amélioré et étendu de sorte qu'en définitive il y ait une convergence avec l'enseignement à distance. McComb (1993) estime que l'avantage du e-learning réside dans trois grandes caractéristiques : asynchronicité, facilité d'accès aux informations, communauté virtuelle. La nature asynchrone du e-learning permet d'éviter les conflits, augmente les contacts et la sensation de contrôle. Elle permet également l'émergence d'une pensée collective. Elle permet d'éviter une monopolisation du temps de parole et donne le temps de la réflexion. Le fait de devoir écrire imprime une certaine lenteur à la discussion mais permet en même temps de procéder à une analyse plus approfondie, d'analyser et de synthétiser les informations.

Le e-learning semble donc bien se distinguer des autres technologies au travers de la synthèse unique qu'il en propose tout en laissant la possibilité aux participants d'interagir, ouvrant ainsi de nouvelles perspectives pédagogiques tant pour l'enseignement à distance que présentiel. Au-delà des conceptions sur l'impact des technologies et de promesses offertes, la question de l'efficacité du e-learning demeure entière. Quantités de recherches ont proposé des approches différentes qui ont suscité la formulation d'un certain nombre de critiques qu'il convient d'aborder dans un premier temps.

Comment mesurer l'efficacité d'un apprentissage ?

Vaste question dont l'étendue a été circonscrite dans de nombreuses études en utilisant comme étalon le face à face. Ainsi la question a été reformulée avec les termes suivants : Le e-learning est-il aussi efficace que le face à face ? La question de l'efficacité du e-learning en général implique de s'intéresser également à la spécificité des apprentissages effectués au travers de l'utilisation d'Internet. En effet, il est indéniable que l'apprenant qui suit un enseignement e-learning doit mettre en œuvre de multiples compétences, notamment au niveau informatique mais aussi en recherche d'information ou encore en terme d'organisation du travail. Ces compétences méritent d'être évaluées. Elles ne sont pas mises en œuvre uniformément dans toutes les formations e-learning, tout dépend encore une fois de la pédagogie adoptée. Il est difficile de dresser un bilan de toutes les compétences acquises dans une formation quelles que soient ses modalités. Pour avoir une idée de l'efficacité du e-learning de nombreuses études ont utilisé des critères simples à mesurer, même si la qualité de ces derniers peut largement être remise en question. Dans le cadre de formations diplômantes, les évaluations aux examens sont dans ce cas. De même, les tests d'aptitudes sur une ou plusieurs compétences précises permettent facilement d'avoir une idée « grossière » de l'efficacité d'une formation. Enfin, les multiples mesures de satisfaction ont également été utilisées. Dans tous les cas, la qualité des instruments de mesures peut poser question et laisser planer un doute sur la conclusion. Phipps et Merisotis (1999) dans le cadre d'une expertise sur un enseignement à distance utilisant ou non le e-learning relèvent d'autres sources de biais possibles dans les études qui évaluent l'efficacité d'une formation utilisant les technologies.

L'effet de nouveauté est particulièrement sensible dans les études sur les nouvelles technologies qui portent sur des dispositifs innovants. Clark et Sugrue (1990) ont montré que l'augmentation de l'attention portée sur un nouveau dispositif de formation a un impact positif sur l'effort que fournissent les participants, effort qui

à son tour a un effet sur les performances des étudiants. Un nouveau dispositif qui dure moins de 4 semaines permet un gain de 0,50 écart type, cet effet passe à 0,30 écart type après 4 semaines et à 0,20 après 8 semaines (Clark & Sugrue, 1990 ; Kulik & Kulik, 1991). Ces résultats montrent donc clairement que les dispositifs de formations inférieurs à 8 huit semaines peuvent connaître une surévaluation des performances s'ils sont comparés à des dispositifs de formation plus classiques et donc plus anciens.

Une autre critique majeure est celle de l'incontrôlabilité des variables parasites qui peuvent expliquer les résultats en lieu et place de la cause avancée ou variable indépendante. Il est vrai que les études de terrain ne peuvent contrôler les variables comme le ferait une expérimentation en laboratoire. Cependant le contrôle excessif de variable conduit à limiter dramatiquement la validité écologique, ce qui tend à produire des conclusions qui ne peuvent être valides en dehors des strictes conditions de laboratoire. Entre ces deux extrêmes il est difficile de trouver un chemin praticable explicitant les phénomènes observés. L'utilisation de théories explicatives permettant de prédire les effets, et non simplement de les expliquer, facilite la détection des variables parasites. De même, la réplication des mêmes effets dans des pays différents, avec chercheurs différents sur des populations différentes donne lieu à davantage de confiance dans les résultats. Les études sur l'efficacité du e-learning sont majoritairement des études américaines menées sans réelle théorie sous jacente. De plus, nombre de travaux n'utilisent pas de procédure aléatoire pour constituer leurs différents groupes. Cette absence de randomisation peut conduire à sélectionner des individus aux caractéristiques spécifiques (âges, intérêt particulier pour les technologies...) qui viennent semer le doute sur la validité des résultats.

Par ailleurs, le e-learning en tant que dispositif d'enseignement à distance peut également souffrir des mêmes maux que ce dernier. Différentes études ont en effet montré que le taux d'abandon à distance est nettement supérieur à celui des étudiants en présentiel (Carr, 2000 ; Diaz, 2000, 2002 ; Easterday, 1997; Roblyer, 1999). Une étude menée à l'Université Ouverte Hellénique en Grèce par Vergidis et Panagioutakopoulos (2002) montre que ce décrochage est lié à plusieurs facteurs comme l'activité professionnelle ou un mauvais calcul de la part des étudiants du temps qu'ils peuvent consacrer à leurs études. En effet, le public qui étudie à distance n'a pas les mêmes contraintes que celui qui étudie en face à face. L'enseignement à distance est avant tout un enseignement pour des adultes qui sont astreints à de multiples activités avec lesquelles ils doivent jongler pour effectuer leurs études. Cependant, quelle que soit la modalité considérée, le taux d'abandon en université a toujours existé et explique partiellement l'échec universitaire. Différents facteurs ont été clairement identifiés comme responsables de cet abandon. Pascarella et Terenzini (1980) ont par exemple montré que les étudiants qui ont des contacts fréquents avec l'université où ils étudient (et spécialement les contacts informels), ont des taux d'abandon plus faibles. Valentine (2002) estime également que la qualité des programmes offerts à distance est de moindre qualité que pour ceux offerts en face à face. Les enseignants, lorsqu'ils doivent estimer sur une échelle d'attitude la qualité des formations qu'ils enseignent ont tendance à estimer que la formation à distance est moins bonne que celle qui est donnée sur le campus. De plus les enseignants ne cherchent généralement pas à tirer avantage des nouvelles technologies (Omoregie, 1997 cité par Valentine, 2002). Or, la qualité de l'enseignement à distance est liée à la préparation et à la compréhension des besoins des étudiants. De même, trop souvent, l'encadrement administratif semble croire que la simple présence des technologies aboutit nécessairement à une augmentation de la qualité de l'enseignement (Palloff et Pratt, 2000, cité par Valentine, 2002). Les pourcentages d'abandon sont difficiles à obtenir pour des raisons évidentes de publicité mais ils semblent être en général de

20% à 30% supérieurs au présentiel aux États-Unis. Beatty-Guenter (2001) cite une université qui avec un effectif 10 000 étudiants a un taux de complétion de 69,5% à distance comparé à 84,6% en présentiel. Pour Carr (2000), le média utilisé peut avoir un effet sur le taux d'abandon puisque les cours en vidéo interactive ont un taux de complétion d'environ 77% contre seulement 58% pour les cours e-learning à distance. Cependant tous ces facteurs influençant le taux d'échec à distance sont à relativiser pour Giles (1999). Pour cet auteur, les formations à distance, encore plus que les formations en présentiel, ont la particularité de reposer sur des dispositifs originaux, mis en place pour répondre à des contraintes institutionnelles variées et liées à des pratiques qui peuvent être spécifiques. Dans ces conditions, Giles (1999) estime que la généralisation des facteurs explicatifs de l'abandon peut se trouver limitée aux terrains où ont été trouvés ces effets. De même, pour comparer efficacement les taux d'abandon à distance et en présentiel, il est nécessaire de comparer des populations comparables. Toutefois, le public qui étudie à distance n'est généralement pas le même que celui qui étudie en face à face, d'où une distorsion systématique dans les résultats.

3) Comparaison

Comme nous avons pu le voir précédemment, si la question de l'efficacité du e-learning est simple à comprendre, la réponse à apporter est moins claire. Pour rester dans le cadre de la définition proposée, il est nécessaire de considérer uniquement les études qui utilisent Internet et si possible celles qui proposent des possibilités de communication médiatisées par ordinateur. Nous avons donc choisi de retenir les études datant de 1994 et ultérieures. Il s'agit de la date à laquelle les universités (notamment américaines) ont commencé à utiliser le réseau Internet à des fins d'enseignement. De même, nous avons choisi d'analyser uniquement les études qui utilisent au moins un groupe totalement en e-learning sans possibilité de suivre le cours en présentiel comme le permet le mode mixte.

Par ailleurs, nous avons pu constater dans le point précédent qu'un certain nombre de problèmes méthodologiques peuvent semer le trouble sur la validité de la comparaison. Nous avons donc essayé de relever un certain nombre d'éléments méthodologiques pertinents dans l'objectif de comparer les études entre elles à ce niveau. Enfin, nous avons constaté précédemment que si des résultats peuvent être équivalents aux examens ou à des tests d'aptitudes, il demeure que les étudiants en e-learning peuvent connaître un taux d'abandon nettement supérieur au présentiel et présenter une insatisfaction plus importante. Pour cette raison, si notre principal objectif est de retenir les recherches avec une évaluation des apprentissages, nous avons également collecté les taux d'abandon et les échelles d'intérêt.

A partir d'une recherche par mots clef sur différentes bases de données et sur Internet nous avons recueilli plusieurs centaines d'articles sur lesquels 34 ont été retenus en fonction des critères énoncés plus haut. Le nombre d'études retenues est comparable à celui des analyses, revues de question, rapport ou méta-analyse traitant d'un thème similaire. Par exemple le rapport d'expert de Phipps et Merisotis (1999) s'appuie sur 40 articles. Dans le cadre des méta-analyses, Cavanaugh (2001) a utilisé 19 articles, Cavanaugh & al.(2004) 14 et Waxman & al. (2004) 42 articles. Les articles sélectionnés vont de 1997 à 2004 avec une très large majorité de publications après l'an 2000. L'effectif cumulé de ces 34 articles est 31 003 sujets. Une étude comporte deux recherches différentes, les résultats portent donc sur 35 recherches pour un total de 34 articles.

Le tableau 2 détaille à la fois les points considérés comme importants d'un point de vue méthodologique et ceux qui nous permettent d'avoir des informations générales sur le e-learning (dans le cadre des 35 études retenues). Pour plus de clarté voici une analyse rapide des différentes variables du tableau :

- **Niveau** : la quasi totalité des études porte sur des étudiants dans un cadre universitaire. Cette proportion peut être prise comme une indication de la pénétration du e-learning qui s'est historiquement propagé dans le monde universitaire, notamment pour faciliter l'enseignement à distance, et qui maintenant commence à séduire le monde scolaire. Dans ce dernier cas, il semble cependant peu probable que le levier majeur sera l'enseignement à distance, le gain sera sans doute à trouver du côté de l'innovation pédagogique.
- **Diplômant** : Seules deux études portent sur des apprentissages qui n'ont pas pour objet l'obtention d'un diplôme.
- **Sélection** : 14% des études ont réparti leurs sujets de façon aléatoire. Ce mode de répartition couramment utilisé en expérimentation permet d'éliminer un grand nombre de biais liés à une sélection non contrôlée des sujets. Comme nous avons pu le voir précédemment ce biais est souvent cité dans les revues de question qui interrogent l'efficacité du e-learning pour mettre en doute la validité des comparaisons (Phipps & Merisotis, 1999 ; Brennan & al., 2001)

Variables	Modalités	Effectifs	Pourcentage	Nb études valides
Niveau	Étudiants	33	94.3%	35
	Scolaires	2	5.7%	
Diplômant	Oui	33	94.3%	35
	Non	2	5.7%	
Sélection	Autonome	30	85.8%	35
	Aléatoire	5	14.3%	
Examen	Avec	17	48.6%	35
	Sans	18	51.4%	
Satisfaction	Avec	14	40%	35
	Sans	21	60%	
Test	Avec	13	37.1%	35
	Sans	22	63.9%	
Abandon	Avec	10	28.6%	35
	Sans	25	71.4%	
Synchrone	Oui	22	81.5%	27
	Non	5	18.5%	
Asynchrone	Oui	27	93.1%	29
	Non	2	6.9%	
Didacticiel	Oui	13	48.1%	27
	Non	14	51.9%	
Même contenu	Oui	27	87.1	31
	Non	4	12.9	
Groupe contrôle	Oui	31	91.2	34
	Non	3	8.8	

Tableau 2. Caractéristiques des études sélectionnées pour l'analyse.

- **Examen** : Près de la moitié des recherches citées utilisent directement les résultats aux examens. Prendre en compte ces résultats est indispensable dans le cadre d'une étude de comparaison mais plusieurs auteurs remarquent à juste titre que les

évaluations des enseignants n'ont pas les qualités requises pour évaluer les compétences acquises au cours d'un apprentissage (Phipps & Merisotis, 1999 ; Brennan et al., 2001). L'évaluation de toute forme d'apprentissage pose des questions complexes notamment en terme de délimitation. Prendre les résultats aux examens est davantage une question de facilité que de norme. D'autres auteurs s'intéressent particulièrement à cette question en cherchant à évaluer tous les aspects d'un dispositif e-learning (Strother, 2002) au travers des réactions des différents acteurs (enseignant, étudiants, administratifs), de leurs apprentissages, de leurs comportements, de leurs résultats et de la qualité de l'investissement économique, notamment en utilisant le modèle de Kirkpatrick (1979, cité par Strother, 2002). Ces questions sortent du cadre un peu étriqué de la simple comparaison que nous traitons ici mais permettent par avance de relativiser la portée des conclusions en terme d'efficacité.

- **Satisfaction** : 40% des études se sont penchées sur la question de la satisfaction des apprenants. Ces recherches ont généralement inclus un questionnaire examinant les différentes sources potentielles de satisfaction et d'insatisfaction.
- **Test** : Plus d'un tiers des études (37%) ont utilisé un test pour mesurer l'efficacité des apprentissages. L'utilisation d'un tel outil permet de limiter un certain nombre de biais liés à l'évaluation par l'enseignant. Cependant, si l'utilisation d'un test permet d'évaluer tous les groupes d'une étude sur un pied d'égalité, il reste qu'en général les outils utilisés ne disent rien de leurs qualités psychométriques (validité, fidélité, discrimination...).
- **Abandon** : Seules 10 études ont pris soin de mesurer le taux d'abandon en cours de formation. Il est vrai que ce type de résultats est généralement difficile à observer dans la mesure où la définition de l'abandon est sujette à interprétation (Beatty-Guenter, 2001) et où les institutions communiquent difficilement sur le sujet.
- **Synchrone, asynchrone, didacticiel** : Même si les différentes études utilisent des outils de communication ou des didacticiels, elles ne l'ont pas explicitement toujours mentionné. L'utilisation des outils synchrone et asynchrone a été mentionnée explicitement dans respectivement 81% et 93% des études. Comparativement, il n'est fait référence à l'utilisation d'un didacticiel que dans 48% des cas.
- **Même contenu** : Lorsque des études portent sur des dispositifs de formation en activité, les groupes de comparaison peuvent ne pas avoir le même contenu que le groupe expérimental. Les nécessaires aménagements du e-learning peuvent ainsi avoir des effets handicapants ou facilitants qui ne peuvent être réellement comparés qu'à contenu constant. Nous pouvons constater que la quasi totalité des études (87%) qui l'ont spécifié, (31 sur 35) ont adopté les mêmes contenus dans tous les groupes d'étude.
- **Groupe contrôle** : Une des critiques les plus vives en terme méthodologique de Phipps et Merisotis, (1999) est l'absence de groupe contrôle permettant de comparer réellement les résultats. Certaines études ont en effet utilisé une comparaison avant – après qui ne prouve rien en terme d'efficacité. Sur les 35 études, une n'a pas indiqué sa méthodologie de comparaison et 3 autres ont clairement signalé ne pas avoir de groupe contrôle.

L'ensemble de ces éléments nous permet d'avoir une vision un peu plus large sur les éléments constitutifs des différentes études analysées. Certaines variables vont être croisées pour éliminer les doutes relatifs à la méthodologie employée.

	e-learning > présentiel	e-learning = présentiel	e-learning < présentiel	Nombre d'études
Tout résultat	7	20	3	30
Satisfaction	2	6	6	14
Abandon	4	5	1	10

Tableau 3. Evaluation de l'efficacité du e-learning sur les résultats aux examens ou aux tests, la satisfaction des apprenants, les abandons en cours de formation.

	e-learning > présentiel	e-learning = présentiel	e-learning < présentiel	Nombre d'études
Résultats	2	13	2	17
Tests	5	7	1	13

Tableau 4. Comparaison entre les résultats aux examens et les résultats aux tests.

Quelle que soit la forme de performance choisie pour évaluer les apprentissages, le e-learning apparaît dans les études généralement équivalent au présentiel (tableaux 2 et 3). Les résultats aux tests donnent même un léger avantage au e-learning.

	e-learning > présentiel	e-learning = présentiel	e-learning < présentiel	Nombre d'études
Sélection aléatoire	2	3	–	5
Sélection sans contrainte	5	17	3	25

Tableau 5. Croisement entre les modalités de sélection des sujets dans les groupes et les résultats.

Le Tableau 5 qui permet de distinguer les résultats issus de groupes naturels de ceux qui portent sur une sélection aléatoire de sujet. Ces chiffres confirment a minima cette équivalence entre le e-learning et le présentiel dans la mesure où aucune étude (sur seulement 5 cependant) ne montre une efficacité supérieure du présentiel sur le e-learning.

Les résultats qui concernent la satisfaction (tableau 3) des apprenants montrent là encore une équivalence mais avec une tendance inverse. Les étudiants en présentiel ont tendance à être plus satisfaits de leurs apprentissages que les étudiants en e-learning. Les différentes études de satisfaction montrent les mêmes limitations que celles observées sur les résultats. Par exemple, Debourgh (1998) estime que la satisfaction des apprenants dépend davantage de la qualité et de l'efficacité des enseignants et des programmes que de la technologie en elle-même. De plus, cette notion de satisfaction est loin d'être simple et renvoie elle aussi à de très nombreuses dimensions.

En ce qui concerne les abandons, une courte majorité d'études indique qu'ils sont aussi fréquents en présentiel qu'en e-learning (tableau 3). Cependant, comme

dans le cas des études sur la satisfaction, un nombre important de recherches montre un taux d'abandon supérieur au présentiel alors que dans le même temps, seule une recherche indique l'inverse.

4) Pour aller plus loin

En plus des recherches qui ont explicitement comparé des groupes d'apprenants, différentes méta-analyses portant sur plusieurs dizaines d'articles ont cherché à faire de multiples comparaisons pour mesurer l'impact du e-learning dans le cadre de l'enseignement à distance par rapport à des groupes en présentiel. Le principe des méta-analyses consiste à mesurer les différences entre la moyenne du groupe contrôle et celle du groupe expérimental et de diviser cette distance par l'écart-type du groupe contrôle (Glass & al., 1981) ou en le corrigeant par un mixte entre les deux écarts-types (Hunter et Schmidt, 1990). Cette procédure ne permet pas d'éliminer les biais méthodologiques inhérents aux études utilisées et contraint à employer des comparaisons quantitatives. Les méta-analyses recueillies ici et prenant comme critère les performances des individus, donnent soit un avantage du e-learning sur le présentiel (Cavanaugh, 2001 ; Waxman & al., 2004 ; Olson & Wisher, 2002) soit une équivalence entre les deux (Cavanaugh & al., 2004). Waxman & al. (2004) analysent 9 méta-analyses qui comparent l'utilisation de différentes technologies en enseignement (tutoriels et simulateurs principalement) dans différents cas de comparaisons. Dans tous les cas de figure l'utilisation des technologies a un effet soit nul soit positif par rapport au groupe contrôle. Olson et Wisher (2002) ont cherché à comparer les méta-analyses utilisant des tutoriels à une autre méta-analyse sur le e-learning effectuée elle sur 15 articles. Les méta-analyses prises en considération par les auteurs ont toutes des effets positifs allant en moyenne de .33 à 1.19. Généralement 0.2 est considéré comme un petit effet, 0.5 comme un effet médium et 0.8 comme un effet important. L'effet le plus faible dans le tutoriel se trouve au niveau des performances (.33) et le plus fort au niveau du temps gagné par rapport au présentiel (1.19). Ainsi les méta-analyses estiment que les tutoriels ou didacticiels permettent d'améliorer faiblement les performances des élèves mais en moins de temps par rapport au présentiel. Olson et Wisher (2002) montrent que s'il existe au niveau des performances une différence entre le e-learning et le présentiel, par contre, il n'y a pas de différence significative entre le e-learning et l'apprentissage via tutoriel.

Les résultats des méta-analyses rejoignent et même dépassent nos conclusions. Le e-learning est au moins aussi efficace que le présentiel. Cependant, du fait de l'enseignement à distance, il peut se révéler être problématique à cause d'un taux plus important d'abandon. De même, il peut générer plus facilement de l'insatisfaction. Ces conclusions sont portées par des études qui contiennent potentiellement un certain nombre de biais méthodologiques qu'il est très difficile de contrôler totalement. Phipps et Merisotis (1999), après avoir analysé 40 études qualifiées de majeures, estiment donc, au vu de ces différents problèmes, qu'il n'est pas possible à l'heure actuelle de tirer des conclusions claires sur l'efficacité des technologies en enseignement à distance. Toutefois, ce type de remarque peut être fait au sujet de tout dispositif cherchant à évaluer l'efficacité d'un enseignement dans des conditions quelconques. Brown et Wack (1999) estiment que l'incapacité de conclure dans ce type de recherche n'a rien d'anormal. Un des problèmes majeurs vient de la façon dont on formule la question. Ils citent une recherche sur la réforme des universités américaines de Pascarella et Terrenzini (1991, cité par Brown et Wack, 1999) qui pose cette question simple : est-ce que la réforme a produit une différence ? Cette recherche porte sur l'étude de 2 600 articles et n'arrive pas à répondre simplement à la question. En effet, pour les auteurs, la réponse à la question se trouve dans les 900 pages du

rapport qu'ils ont fourni. De même, comme nous avons pu le voir la réponse à la question sur l'efficacité du e-learning ne permet pas de répondre de façon globale mais décomposant en plusieurs questions et en réduisant cette question sur l'efficacité à une comparaison avec le présentiel. De plus, Brown et Wack (1999) critiquent la méthodologie aseptisée que voudraient mettre en place Phipps et Merisotis (1999) pour avoir un dispositif scientifique digne de ce nom. Selon Phipps et Merisotis (1999) il faudrait une expérience aléatoire utilisant un modèle théorique permettant de tester l'interaction des multiples variables dans lesquelles les variables parasites doivent être contrôlées pour produire des résultats non spécifiquement rattachés à la population étudiée mais permettant davantage de prédire les performances d'un apprenant. Pour Brown et Wack (1999), disposer d'un modèle théorique permettant d'établir clairement la liste des variables et de leurs interactions en e-learning n'est vraiment pas pour demain dans la mesure où cette question est encore à peine effleurée en face à face. En effet, selon la pédagogie utilisée, les « variables » à considérer ne sont plus les mêmes. Phipps et Merisotis (1999) concluent d'ailleurs que les technologies ne sont sans doute pas le plus important des facteurs à considérer si cette dimension pédagogique est prise en compte.

En terme pédagogique le e-learning offre de nouvelles possibilités qui commencent à produire un corpus de recherche conséquent. L'apprentissage asynchrone en réseau (ALN en anglais pour Asynchronous Learning Networks) est l'un d'entre eux. Pour le Sloan ALN Consortium¹, l'apprentissage asynchrone en réseau permet aux individus de rester en contact n'importe où et n'importe quand. L'apprentissage asynchrone combine la possibilité d'apprendre seul tout en ayant une interactivité asynchrone avec les autres. Les apprenants qui utilisent l'apprentissage asynchrone en réseau peuvent travailler sur des ressources à distance incluant d'autres apprenants ou des tuteurs, sans que ceux-ci soient connectés au même moment. Les outils de communication par excellence, dans un apprentissage asynchrone sur réseau, sont le web et le courrier électronique. Spencer et Hiltz (2001) ont fait une analyse similaire à celle effectuée dans cet article pour comparer l'efficacité de l'apprentissage asynchrone en réseau par rapport au face à face classique.

	Face à face > ALN	Face à face = ALN	Face à face < ALN	Nb d'études
Performance		5	10	15
Administration			2	2
Rendement coût- investissement		2	1	3
Caractéristiques des étudiants		2		2
collaboration	1	5	8	14
Méthodes pédagogiques		1	8	9

Tableau 6. Différents résultats d'études comparant l'apprentissage asynchrone sur réseau et le face à face (Spencer et Hiltz, 2001)

Comme nous pouvons le voir dans le tableau 6, en ce qui concerne les performances, sur 15 études les 2/3 montrent une efficacité supérieure de l'apprentissage asynchrone en réseau par rapport au face à face. Les auteurs estiment donc que l'apprentissage asynchrone en réseau est supérieur à l'apprentissage en

¹ <http://www.aln.org/alnweb/aln.htm>

présentiel. Pour eux ceci est d'autant plus vrai que sur d'autres résultats la conclusion est la même (tableau 6). L'administration fait référence à des théories de management identiques qui ont été testées dans les deux conditions. Il s'avère que les critères d'évaluation sont en faveur de l'apprentissage asynchrone en réseau. De même la mise en place de pédagogies centrées ou non sur la collaboration donnent de meilleurs résultats par rapport au présentiel. Les caractéristiques des utilisateurs sont identiques à celles du face à face. Enfin, il semble que le retour sur investissement soit majoritairement similaire quelle que soit la modalité de formation.

En conclusion, il paraît possible de dire que le e-learning ne semble pas être un handicap pour l'apprentissage et l'enseignement. La multitude des facteurs qui entre en ligne de compte et les biais méthodologiques ne permettent pas de dire définitivement si cette modalité de formation est totalement équivalente au présentiel. De même, il est impossible d'affirmer si deux méthodes pédagogiques reposant sur de grands principes généraux sont strictement équivalentes. L'efficacité du e-learning repose, tout comme celle du présentiel, sur un cocktail de facteurs pédagogiques, politiques, techniques, administratifs et économiques. La mise en place d'une pédagogie sachant tirer partie d'Internet, d'un cadrage administratif établissant des règles de contrôles, de rémunération, d'utilisation bénéfique pour tous, d'un outil informatique convivial et non problématique, doit nécessairement conduire au succès d'une formation qui utilise ou non le e-learning.

Références bibliographiques et webographiques

Note : Les articles précédés d'un * sont ceux utilisés dans l'analyse.

- Albéro, B. (2004). Technologies et formation : travaux, interrogations, pistes de réflexion dans un champ de recherche éclaté. *Savoirs - Revue internationale de recherches en éducation et formation des adultes*, 5, 11-72.
- Ally, M. (2004). Foundation of educational : Theory for online learning, in Anderson, T. & Elloumi, F. *Theory and Practice of Online Learning*, cde.athabasca.ca/online_book, Athabasca University.
http://cde.athabasca.ca/online_book/
- Beatty-Guenter, P. (2001). Distance Education: Does Access Override Success? Paper presented to the *Canadian Institutional Research and Planning Association Pacific Northwest Association for Institutional Research and Planning 2001 Conference: Victoria, BC October 30, 2001*.
http://www.cirpa-acpri.ca/prevConferences/victoria2001/papers/bg_paper.htm
- *Benbunan, R., Hiltz, S.R. (1999). Impacts of asynchronous learning networks on individual and group problem solving a field experiment. *Group Decision and Negotiation*, 8, 409-429.
- Brennan, R., McFadden, M., & Law, E. (2001). *Review of research. All that glitters is not gold: online delivery of education and training*. Adelaide: NCVER.
<http://www.ncver.edu.au/research/proj/nr9008.pdf>
- *Brown, B.W. & Liedholm, C.E. (2002). Can Web Courses Replace the Classroom in Principles of Microeconomics. *The American Economic Review*, 92, 2, 444-448. <http://ideas.repec.org/a/aea/aecrev/v92y2002i2p444-448.html>.
- Brown, G., Wack, M. (1999). The Difference Frenzy and Matching Buckshot with Buckshot. *The Technology Source*.
<http://ts.mivu.org/default.asp?show=article&id=459>
- Carr, S. (2000). As distance education comes of age, the challenge is keeping the students. *Chronicle of Higher Education*, 46, 23.
- Cavanaugh, C.S. (2001). The effectiveness of interactive distance education technologies in K-12 learning: A meta-analysis. *International Journal of Educational Telecommunications*, 7, 1, 73-88.
<http://www.unf.edu/~ccavanau/CavanaughIJET01.pdf>
- Cavanaugh, C., Gillan, K. J., Kromrey, J., Hess, M. & Blomeyer, R. (2004). *The Effects of Distance Education on K-12 Student Outcomes: A Meta-Analysis*, Learning Point Associates.
<http://www.ncrel.org/tech/distance/index.html>
- Clark, R. E. (1983). Reconsidering Research on Learning from Media. *Review of Education Research*, 53, 4, 445-459.
- Clark, R. E. (1985). Evidence for Confounding in Computer Based Instruction Studies: Analyzing the Meta-Analyses. *Educational Technology Research and Development*, 33, 4, 235-262.
- Clark, R. E. (1994). Media Will Never Influence Learning. *Educational Technology Research and Development*, 42, 2, 21-29.
- Clark, R. E. & Sugrue, B. M. (1990). International views of the media debate. *International Journal of Educational Research*, 14, 6, 485-579.

- Debourgh, G. A. (1998). *Learner and instructional predictors of student satisfaction in a graduate nursing program taught via interactive video conferencing and world wide web/internet*. Unpublished doctoral dissertation, University of San Francisco.
- *Diaz, D.P. (2000). *Comparison of student characteristics, and evaluation of student success, in an online health education course*. Unpublished doctoral dissertation, Nova Southeastern University, Fort Lauderdale, Florida.
http://www.LTSeries.com/LTS/pdf_docs/dissertn.pdf
- Diaz, D. P. (2002). Online Drop Rates Revisited. *The Technology Source*.
<http://ts.mivu.org/default.asp?show=article&id=981&action=print>
- *Doughty, P. L., Spector, J. M. & Yonai, B. A. (2003). Time, Efficacy and Cost Considerations of e-Collaboration in Online University Courses. *Brazilian Review of Open and Distance Learning, Teorias: Aspectos Teóricos e Filosóficos*,
<http://www.abed.org.br/publicue/cgi/cgilua.exe/sys/start.htm?UserActiveTemplate=2ing&inford=751&sid=70>
- *Duffy, T, Gilbert, I, Kennedy, D. & Kwong, P.W. (2002). Comparing Distance Education and Conventional Education: Observations from a Comparative Study of Post-Registration Nurses. *Association for Learning Technology Journal*, 10, 70-82.
- Easterday, N. (1997). Distance education and 2-Year colleges. *Community College Journal of Research and Practice*, 21, 1, 23-37.
- *Fallah, M. H. & Ubell, R. (2000). Blind Scores in a Graduate Test: Conventional Compared with Web-based Outcomes. *Journal of Asynchronous Learning Networks*, 4, 2.
<http://www.aln.org/publications/magazine/v4n2/index.asp>
- Freeman W. (2002). *Are online courses are as good as face-to-face instruction*. Unpublished Paper.
<http://www.ryerson.ca/activelearning/research.html>
- Gagne, M., Briggs, L. J. & Wager, W. W. (1992). *Principles of Instructional Design*, 4th ed., Orlando, Harcourt Brace Jovanovich.
- *Gagne, M. & Shepherd, M. (2002). A Comparison Between a Distance and a Traditional Graduate Accounting Class. *T.H.E. Journal*, 28, 9.
<http://www.thejournal.com/magazine/vault/M2631.cfm>
- Giles, I. M. (1999). *An Examination of Persistence and Dropout in the Online Computer-Conferenced Classroom*. Doctoral Dissertation. Virginia Polytechnic Institute and State University, Northern Virginia Center.
- Glass, G. V., McGraw, B. & Smith, M. L. (1981). *Meta-analysis in social research*. Beverly Hills: Sage Publications.
- Haeuw, F., Duveau-Patureau, V., Bocquet, F., Schaff, J. L., Roy-Picardi, D. (2001). *COMPETICE outil de pilotage par les compétences des projets TICE dans l'enseignement supérieur*. Ministère de l'Éducation Nationale, DT, bureau B3
http://www.formasup.education.fr/fichier_statique/etude/competice9.pdf
- Hunter, J. E. & Schmidt, F. L. (1990). *Methods of meta-analysis: Correcting error and bias in research findings*. Newbury Park, CA: Sage Publications.

- Joy, E. H. & Garcia, F. E. (2000). Measuring learning effectiveness: A new look at no-significant-difference findings. *Journal of Asynchronous Learning Networks*, 4, 1.
http://www.aln.org/alnweb/journal/Vol4_issue1/joygarcia.htm
- *Johnson, S. D., Aragon, S. R., Shaik, N. & Palma-Rivas, N. (2000). Comparative analysis of learner satisfaction and learning outcomes in online and face-to-face learning environments. *Journal of Interactive Learning Research*, 11, 1, 29-49.
<http://www.aace.org/dl/files/JILR/JILR11129.pdf>
- *Johnson, M. (2002). Introductory Biology "Online": Assessing Outcomes of Two Student Populations. *Journal of College Science Teaching*, 31, 5, 312-317.
- *Johnson, S. M. (2001). Teaching Introductory International Relations in an Entirely Web-based Environment: Comparing Student Performance Across and Within Groups. *Ed at a Distance*, 15, 1.
http://www.usdla.org/html/journal/JAN01_Issue/article01.html
- *Hara, N. & Kling, R. (1999). Students' Frustrations with a Web-Based Distance Education Course. *First Monday*, 4, 12.
http://firstmonday.org/issues/issue4_12/hara/index.html
- *Hiltz, S.R., Coppola, N., Rotter, N., Turoff, M. & Benbunan-Fich, R. (2000). Measuring the Importance of Collaborative Learning for the Effectiveness of ALN: A Multi-Measure, Multi-Method Approach. *Journal of Asynchronous Learning Networks*, 4, 2.
http://www.aln.org/publications/jaln/v4n2/pdf/v4n2_hiltz.pdf
- *Kretovics, M. & McCambridge, J. (2002). Measuring MBA Student Learning: Does Distance Make a Difference? *International Review of Research in Open and Distance Learning*, 3, 2.
<http://www.irrodl.org/content/v3.2/index.html>
- *KARP, G. G. & WOODS, M. L. (2003). Wellness NutriFit Online Learning in Physical Education for High School Students. *The Journal of Interactive Online Learning*, 2, 2.
<http://www.ncolr.org/jiol/archives/2003/fall/03/index.pdf>
- Kirkpatrick, D. (1979). Techniques for evaluating training programs. *Training and Development Journal*. 33, 6, 78-92.
- Kozma, R. B. (1994). A Reply: Media and Methods. *Educational Technology Research and Development*, 42, 3, 11-13.
- Kulik, C. & Kulik, J. A. (1991). Effectiveness of computer-based instruction: An updated analysis. *Computers in Human Behavior*, 2, 75-94.
- *Larose, R., Gregg, J. & Eastin, M. (1998). Audiographic Telecourses for the Web: An Experiment. *Journal of computer-mediated communication*, 4, 2.
<http://www.ascusc.org/jcmc/vol4/issue2/larose.html>
- *Levin, S. R., Levin, J. A. & Waddoups, G. L. (2001). *CTER OnLine: Evaluation of an online master of education focusing on curriculum, technology and education reform*, Proceedings of the 34th Hawaii International Conference on System Sciences.
<http://csdl.computer.org/comp/proceedings/hicss/2001/0981/01/0981toc.htm>

- Liao, Y. K. & Bright, G. W. (1991). Effects of computer programming on cognitive outcomes: A meta-analysis. *Journal of Research on Computing in Education*, 24, 367-380.
- Lipsey, N. W. & Wilson, D. B. (1993). The efficacy of psychological, educational, and behavioral treatment: Confirmation from meta-analysis. *American Psychologist*, 48, 1181-1209.
- *Long, L. W. & Javidi, A. (2001). *A Comparison of Course Outcomes: Online Distance Learning Versus Traditional Classroom Settings*.
http://www.communication.ilstu.edu/activities/NCA2001/paper_distance_learning.pdf
- *Makkonen, P. (2003). *Is web-based seminar an effective way of learning in adult education?* Proceedings of the 36th Hawaii International Conference on System Sciences.
<http://csdl.computer.org/comp/proceedings/hicss/2003/1874/05/>
- *Miller, B. D. (2003). *Face-to-Face, Online, or a Hybrid: Students' Reactions to Multiple Course Delivery Modes*, Syllabus Higher Education Technology Conference.
<http://www.syllabus.com/summer2003/pdf/T10.pdf>
- *Mills, S. (2002). *School isn't a place anymore: an evaluation of virtual Greenbush online courses for high school students*. University of Kansas: Schiefelbusch Institute for Life Span Studies.
<http://media.lsi.ku.edu/research/>
- McComb, M. (1993). Augmenting a group discussion course with computer-mediated communication in a small college setting. *Interpersonal Computing and Technology*, 1, 3.
- McDonald, J. (2002). Is "as good as face-to-face" as good as it gets? *Journal of Asynchronous Learning Networks*, 6, 2, 10-15.
http://www.aln.org/publications/jaln/v6n2/v6n2_macdonald.asp
- Moonen, J. (1997). The efficiency of telelearning. *Journal of Asynchronous Learning Networks*, 1, 2.
<http://www.aln.org/alnweb/journal/issue2/moonen.htm>
- *MSJC Research Office (2004). *Research Report No 04-24*, RP.AY04.24 . March 11, 2004.
<http://www.msjc.edu/research/brief0424.pdf>
- National Science Foundation, Division of Science Resources Statistics. (2002). *The Application and Implications of Information Technologies in Postsecondary Distance Education: An Initial Bibliography*, NSF 03-305, Project Director, Eileen L. Collins (Arlington, VA 2002).
<http://www.nsf.gov/sbe/srs/nsf03305/start.htm>
- Olson, T. & Wisher, R. A. (2002). The Effectiveness of Web-Based Instruction: An Initial Inquiry. *International Review of Research in Open and Distance Learning*, 3, 2.
<http://www.irrodl.org/content/v3.2/index.html>
- Omoregie, M. (1997). *Distance learning: An effective educational delivery system*. (Information Analysis 1070). (ERIC Document Reproduction Service No. ED 418 683).

- Palloff, R. & Pratt, K. (2000). *Making the transition: Helping teachers to teach online*. Paper presented at EDUCAUSE: Thinking it through. Nashville, Tennessee. (ERIC Document Reproduction Service No. ED 452 806).
- *Parker, P. & Gemino, A. (2001). Inside online learning: comparing conceptual and technique learning performance in place-based and online formats. *Journal of Asynchronous Learning Networks*, 5, 2.
http://www.sloan-c.org/publications/jaln/v5n2/v5n2_parkergemino.asp
- *Parker, A. (2003). Identifying Predictors of Academic Persistence in Distance Education. *Journal of the United States Distance Learning Association*, 17, 1.
http://www.usdla.org/html/journal/JAN03_Issue/article06.html
- Pascarella, E.T. & Terenzini, P. (1980). Predicting freshman persistence and voluntary dropout decisions from a theoretical model. *Journal of Higher Education*, 51, 1, 60-75.
- Pascarella, E.T. & Terenzini, P. T. (1991). *How college affects students: Findings and insights from twenty years of research*. San Francisco: Jossey-Bass
- Phipps, R. & Merisotis J. (1999). *What's the Difference? A Review of Contemporary Research on the Effectiveness of Distance Learning in Higher Education*. Washington, DC: Institute for Higher Education Policy.
<http://www.ihep.com/Pubs/PDF/Difference.pdf>
- Ramage, T. R. (2001). The "No Significant Difference" Phenomenon: A Literature Review. *Journal of Instructional Science and Technology*, 5, 1.
<http://www.usq.edu.au/electpub/e-jist/docs/html2002/ramage.html>
- *Rivera, J. C. & Rice, M.L. (2002). A Comparison of Student Outcomes & Satisfaction Between Traditional & Web Based Course Offerings. *Online Journal of Distance Learning Administration*, 5, 3.
<http://www.westga.edu/~distance/ojdl/fall53/rivera53.html>
- *Redding, T. R. & Rotzien, J. (2001). Comparative Analysis of Online Learning versus Classroom Learning. *Journal of Interactive Instruction Development*, 13, 4, 3-32.
- Roblyer, M. D. (1999). Is choice important in distance learning? A study of student motives for taking Internet-based courses at the high school and community college levels. *Journal of Research on Computing in Education*, 32, 1, 157-172.
- Romiszowski, A. (2003). The future of E-learning as an educational innovation Factors influencing project success and failure. *Brazilian Review of Open and Distance Education - Teorias Aspectos Teóricos e Filosóficos*.
<http://www.abed.org.br/publico/cgi/cgilua.exe/sys/start.htm?tpl=home&UserActiveTemplate=2ing>
- *Rovai, A. P. & Barnum, K. T. (2003). On-Line Course Effectiveness: An Analysis of Student Interactions and Perceptions of Learning. *Journal of Distance Education*, 18, 1, 57-73.
<http://cade.athabascau.ca/>
- Russell, T. (1999). *The "No Significant Difference Phenomenon"*, 5th ed. Raleigh, NC: North Carolina State University.

- Russell, T. (2004). *The "No Significant Difference Phenomenon"*.
<http://www.nosignificantdifference.org/nosignificantdifference/>
- *Ryan, R. C. (2002). Student Assessment Comparison of Lecture and Online Construction Equipment and Methods Classes. *T.H.E. Journal*, 27, 6.
<http://www.thejournal.com/magazine/vault/M2617.cfm>
- *Schulman, A. H. & Sims, R. L. (1999). Learning in an Online Format versus an In-class Format: An Experimental Study. *T.H.E. Journal*, 26, 11.
<http://www.thejournal.com/magazine/vault/M2611.cfm>
- *Schutte, J. G. (1997). *Quantitative Study of Virtual Teaching in Higher Education: The New Intellectual Superhighway or Just Another Traffic Jam?* (Dept. of Sociology, Cal. State, Northridge).
<http://www.csun.edu/sociology/virexp.htm>
- Skinner, B. F. (1954). The science of learning and the art of teaching. *Harvard Educational Review*, 24, 86-97.
- Spencer, D. H. & Hiltz, S. R. (2001). *Studies of ALN: An Empirical Assessment*, Proceedings of the 34th Hawaii International Conference on System Sciences 2001.
http://www.hicss.hawaii.edu/HICSS_34/PDFs/CLALN05.pdf
- *Spiceland, J. D. & Hawkins, C. P. (2002). The impact on learning of an asynchronous active learning course format. *Journal of Asynchronous Learning Networks*, 6, 1.
<http://www.sloan-c.org/publications/jaln/index.asp>
- Strother, J. (2002). An Assessment of the effectiveness of e-learning in Corporate Training Programs. *International Review of Research in Open and Distance Learning*, 3, 1. <http://www.icaap.org/iuicode?149.3.1.x>
- *Tucker, S. (2001). Distance Education: Better, Worse, Or As Good As Traditional Education? *Online Journal of Distance Learning Administration*, 4, 4.
<http://www.westga.edu/~distance/ojdl/winter44/tucker44.html>
- Valentine, D. (2002). Distance Learning: Promises, Problems, and Possibilities. *Online Journal of Distance Learning Administration*, 5, 3.
<http://www.westga.edu/%7Edistance/ojdl/fall53/valentine53.html>
- Waxman, H. C., Lin, M. F. & Michko, G. M. (2003). *A Meta-Analysis of the Effectiveness of Teaching and Learning With Technology on Student Outcomes*, Learning Point Associates.
<http://www.ncrel.org/tech/effects2/waxman.pdf>
- Vergidis, D. & Panagiotakopoulos, C. (2002). Student Dropout at the Hellenic Open University: Evaluation of the Graduate Program "Studies in Education". *International Review of Research in Open and Distance Learning*, 3, 2.
<http://www.irrodl.org/backissues.htm>
- *Wegner, S. B., Holloway, K. C. & Garton, E. M. (1999). The Effects of Internet-Based Instruction on Student Learning. *Journal of Asynchronous Learning Networks*, 3, 2.
http://www.sloan-c.org/publications/jaln/v3n2/pdf/v3n2_wegner.pdf
- Wirt, J., Choy, S., Rooney, P., Provasnik, S., Sen, A. & Tobin, R. (2004). *The Condition of Education 2004 (NCES 2004-077)*. U.S. Department of

Education, National Center for Education Statistics. Washington, DC: U.S. Government Printing Office.