

***LES POTENTIALITES DU WEB 2.0 DANS LE DOMAINE DE L'APPRENTISSAGE :
QUELS ENJEUX POUR L'EDUCATION ?***

Caroline Rizza,

Maître de conférences en Sciences de l'information et de la communication

rizza@telecom-paristech.fr, + 33 1 45 81 78 65

Sonia Mahmoud,

Ingénieur d'Etudes

mahmoud@telecom-paristech.fr, + 33 1 45 81 78 10

Département Innovation Pédagogique

TELECOM ParisTech

46, rue Barrault

F-75634 Paris Cedex 13

Résumé : Cet article s'inscrit dans la thématique «Environnements réels et virtuels : quelle école et quels environnements d'apprentissage ? ». Il présente le concept de Web 2.0 et propose une typologie des principales interfaces IHM. Il pose la question de la généralisation de tels outils dans le monde éducatif et universitaire.

Mots clés : Web 2.0, IHM, fracture numérique, éducation, TICE.

Summary: This paper contributes to the theme “real or virtual environments: what kind of school and environment for learning?”. First, it presents the concept of Web 2.0 and proposes a typology of the main “Man-Machine interfaces”. It answers to the question of the generalization of these tools in the educative and university context.

Keywords: Web 2.0, IHM, digital divide, education, Ict

Les potentialités du Web 2.0 dans le domaine de l'apprentissage : quels enjeux pour l'Education ?

INTRODUCTION

Alors que le « Web 2.0 » occupe la première place dans les discours médiatiques et les manifestations publiques, nous proposons de revenir sur ce terme afin d'en présenter le sens et le contenu, les potentialités et les limites dans le contexte éducatif français.

Dans le cadre du projet « Espace Numérique et Educatif Interactif de Demain »¹ (Pôle de compétitivité Cap Digital), le Département Innovation Pédagogique de TELECOM ParisTech mène une étude visant à établir un état des lieux du déploiement des technologies de l'information et de la communication dans le secondaire en France et réalise une veille sur les interfaces homme machine (IHM).

Nous nous proposons d'adopter un point de vue critique sur le Web 2.0. D'une part, nous présentons ses caractéristiques et nous focalisons sur les IHM. D'autre part, nous abordons les potentialités et les limites d'application de ces IHM au monde éducatif. Finalement, en posant la question de la généralisation du Web 2.0 et plus largement des technologies de l'information et de la communication (TICE) dans le contexte éducatif français, nous mettons en évidence les principaux enjeux de cette généralisation.

¹ En collaboration avec d'autres partenaires publics et privés : CNDP, Laboratoire Cognitions et Usages (Paris 8), Kayentis, Edumedia, l'Institut Telecom, EPHE, Hachette Livre, Ideo Technologie, Ilobjects, Infostance, IP-Label, LIP 6 (Paris 6), Maxicours, Pertimm, Promethean, Nexen, STEF-ENS Cachan/ INRP, YPOK.

1 – WEB 2.0 ET INTERFACES HOMME-MACHINE : DEFINITIONS ET INTER-RELATIONS

1.1 – Le web 2.0 c'est quoi ?

Qu'il soit présenté comme une « révolution » technologique ou comme une innovation en matière de pratiques sociales, le Web 2.0 se trouve aujourd'hui au cœur des discours relatifs à Internet et à ses « impacts » sociétaux. Nous proposons dans cette sous-partie de cerner plus précisément cette notion afin d'en proposer une définition.

Appréhender le web 2.0 comme une notion est déjà révélateur. En effet, plus qu'une simple technologie, le terme web 2.0 par son effet de mode recoupe une réalité multiple et une diversité d'acceptions.

Souvent présenté comme une seconde génération de services Internet, le Web 2.0 met surtout en avant les aspects de collaboration et de partage en ligne. A titre d'exemple, le développement des réseaux sociaux et des outils de communication et d'applications tels que les *mashup* (« mixage » en français, applications capables de « rapatrier », d'agrèger des contenus provenant d'autres sites ou applications et de créer un nouveau service) ou encore les *folksonomies* (applications permettant aux utilisateurs d'indexer eux-mêmes, et avec leurs propres mots-clés, différents types de ressources - blogs, photos, vidéos, marques-pages/favoris Internet) relève d'une logique du partage et de la co-construction de contenu par les utilisateurs.

Dans son article « What is Web 2.0 : design patterns and business models for the next generation of softwares », O'Reilly (2005) présente les principes fondamentaux du web 2.0 : « *Web 2.0 is the network as platform, spanning all connected devices; Web 2.0 applications are those that make the most of the intrinsic advantages of that platform: delivering software as a continually-updated service that gets better the more people use it, consuming and remixing data from multiple*

sources, including individual users, while providing their own data and services in a form that allows remixing by others, creating network effects through an "architecture of participation," and going beyond the page metaphor of Web 1.0 to deliver rich user². »

Ainsi, selon l'auteur, le web 2.0 est le réseau appréhendé comme une plate-forme agrégeant l'ensemble des dispositifs entre eux. Les applications du web 2.0 tirent le meilleur des avantages intrinsèques à cette plate-forme : fournissant de manière continue dans l'espace et dans le temps l'accès à des logiciels de fait toujours mis à jour ; utilisant et mélangeant l'information provenant de sources différentes y compris celle produites par les utilisateurs individuels. Le web 2.0 permet en effet aux utilisateurs individuels de produire information et services à partir d'un contenu déjà existant et sous une forme permettant elle-même leur réutilisation par d'autres. Ainsi, le web 2.0 est un ensemble de réseaux construit selon une « architecture de la participation ». En ce sens, en offrant des « expériences utilisateurs riches », le web 2.0 constitue une évolution par rapport à la page Internet statique.

Cette définition met ainsi l'accent sur deux aspects principaux du web 2.0 : d'une part, il constitue l'agrégation d'applications et de services en ligne, et d'autre part, il promeut une logique collective de création de contenu et de services en ligne.

Pierre Lévy (2006) atténue le caractère novateur et « révolutionnaire » souvent attribué au web 2.0 et montre que celui-ci n'est finalement qu'une forme plus aboutie d'Internet, cet aboutissement reposant essentiellement sur la dimension collaborative : « *[Le web 2.0] manifeste une exploration sociale des diverses formes d'intelligence collective rendues possibles par le web et représente donc une évolution très positive. Mais, en fin de compte, il s'agit d'une exploitation par et pour le plus grand nombre de potentialités qui étaient techniquement et philosophiquement déjà présentes dès l'apparition du web en 93-94. Je vois là une maturation culturelle et sociale du web (qui a*

²Source : <http://www.oreillynet.com/pub/a/oreilly/tim/news/2005/09/30/what-is-web-20.html>, consulté le 22 avril 2009

été conçu dès l'origine par Tim Berners Lee pour favoriser les processus collaboratifs) plutôt qu'un saut épistémologique majeur. » (Lévy³, 2006 cité par Le Deuff, 2006, p. 4)

Ainsi, sur la base de ces deux définitions (O'Reilly, 2005 & P.Lévy, 2006), nous retenons comme éléments caractéristiques du web 2.0 :

- du point de vue technique, le web 2.0 marque une évolution par la mise à disposition à tout moment et en tout lieu de services d'outils et de contenus, continuellement mis à jour ;
- du point de vue de ses usages, le web 2.0 permet la réalisation des potentialités collaboratives et co-constructives ou co-productives de contenu en ligne qui existaient déjà sous une forme moins aboutie sur l'Internet.

1.2 - L'impact du Web 2.0 sur les Interfaces Hommes Machines (IHM)

Les usages accompagnant le Web 2.0 ont donné naissance à de nouvelles modalités d'interaction supportées par des interfaces permettant aux internautes « d'une part d'interagir sur le contenu des pages et d'autre part d'interagir entre eux » (Tim O'Reilly, 2005)⁴. On peut noter que l'on retrouve bien ici, les deux dimensions caractéristiques du web 2.0 présentées plus haut : la mise à disposition de services et contenus « up to date » et la dimension sociale de co-construction et collaboration entre les usagers.

Ces nouvelles modalités d'interactions ont nécessité de repenser les interfaces utilisateurs. Ces interfaces utilisateurs sont ainsi l'agrégation de technologies déjà existantes telle qu'Ajax et de nouveaux paradigmes de développement. Parmi ces paradigmes, l'esthétisme et le graphisme occupent une

³ Interview de Pierre Lévy par Denis Faily du 17 juillet 2006 : <http://nextmodernitylibrary.blogspot.com/archive/2006/07/13/ieml.html>

⁴Source : <http://www.oreillynet.com/pub/a/oreilly/tim/news/2005/09/30/what-is-web-20.html>, consulté le 22 avril 2009

place particulière dans le discours des promoteurs du web 2.0 et de ses utilisateurs. Cependant, bien que l'esthétisme et le graphisme de l'interface constituent pour les usagers des critères d'évaluation, les interfaces du web 2.0 doivent faciliter avant tout la réalisation de la tâche pour laquelle elles sont mobilisées.

Nous dressons une typologie non exhaustive qui nous paraît représentative des interfaces 2.0 les plus courantes : les interfaces riches ou RIA, les mondes virtuels, les « *serious games* », la réalité augmentée. Nous présentons de manière sommaire chacune de ces interfaces.

1.2.1 - Les interfaces riches ou RIA

Les RIA (Rich Internet Application) désignent une nouvelle génération d'interfaces et d'applications associées. L'expression « *Rich Internet Application* » a été utilisée pour la première fois dans le livre blanc intitulé « Macromedia Flash MX—A next-generation rich client » publié par Macromedia en 2002.

Les RIA sont avant tout le reflet d'une évolution à la fois technologique, ergonomique et esthétique répondant elle-même à une évolution des besoins des utilisateurs. Le point clé de cette évolution réside précisément dans la métaphore de la richesse :

- richesse dans la présentation des contenus ;
- richesse dans la navigation ;
- richesse ergonomique ;
- et désormais richesse du point de vue pédagogique.

Par ailleurs, pour répondre à l'évolution des besoins des utilisateurs, la prise en compte de « l'amélioration de l'expérience utilisateur » est mise en avant au sein des RIA.

Dans la mouvance du Web 2.0 et de l'évolution des pratiques et des usages, les RIA sont présentées comme un volet applicatif du Web 2.0, accompagnant ces tendances.

- La particularité des RIA réside dans l'ensemble des concepts auxquels elles font appel. Il s'agit entre autre des concepts d'« *utilisateurs* », de « *web 2.0* », de « *design d'interaction* » (ergonomie et utilisabilité), de « *technologies informatiques* », et d'« *architectures* ».

1.2.2 – Les mondes virtuels

Le monde virtuel est « *un ensemble cohérents d'objets modélisés en 3D et avec lesquels on peut interagir dans une réalité virtuelle c'est-à-dire un monde de synthèse, dans lequel un individu peut évoluer et avec lequel il peut interagir en temps réel. Selon les spécialistes (souvent puristes), l'immersion est aussi importante que l'interactivité* ».⁵

Ainsi, les interfaces proposées par ces mondes virtuels représentent visuellement un espace en trois dimensions (3D). Les espaces représentés peuvent être des espaces de jeux, de loisirs, de communication voire même de travail et d'apprentissage. Par ailleurs, ces mondes virtuels facilitent les interactions entre utilisateurs puisqu'ils représentent un espace public d'interaction et de communication collaborative.

1.2.3 - Les « serious games »

Les « *serious games* » ou jeux sérieux, qualifient des interfaces de jeux et de simulation qui servent de support à la formation.

Les « *serious games* » sont définis de la manière suivante par Zyda (2005) : « *Un défi cérébral, joué avec un ordinateur selon des règles spécifiques, qui utilise le divertissement en tant que valeur ajoutée pour la formation et l'entraînement dans les milieux institutionnels ou privés, dans les domaines de l'éducation, de la santé, de la sécurité civile, ainsi qu'à des fins de stratégie de communication* » (Zyda, 2005, cité par Alvarez, 2007, p.7)

Leur succès et leur développement sont en partie dus aux interfaces attrayantes qu'ils proposent aux utilisateurs. Ces interfaces sont en effet très soignées graphiquement et reproduisent certains environnements réels de manière relativement fidèle.

Mais surtout, la combinaison objectif pédagogique/dimension ludique inspirée du jeu vidéo implique de nouveaux mécanismes d'apprentissages permettant de favoriser de nouvelles pratiques pédagogiques d'enseignement mais surtout d'apprentissage

⁵ Source : http://www.linux-france.org/prj/jargonf/R/reacaliteac_virtuelle.html, consulté le 23 avril 2009

tout en « séduisant » l'apprenant par la dimension ludique du jeu sérieux.

1.2.4 – La réalité augmentée

La réalité augmentée a fait une apparition progressive. Son objectif est « *d'augmenter les objets physiques dans le monde réel avec de la technologie informatique.* » (Wellner, Mackay & Gold, 1993). La réalité augmentée permet donc à l'utilisateur d'être immergé dans un environnement mixte (réel et virtuel) où cohabitent différents objets virtuels avec lesquels il peut interagir.

Le web 2.0 s'inscrit donc à la fois dans la continuité des potentialités collaboratives offertes par le « Web 1 » ou Internet traditionnel (P.Levy, 2006) et dans la rupture de part les nouvelles potentialités techniques qu'il propose. Son impact sur les IHM marque également une évolution dont certaines répercussions sont directement en relation avec la formation et la pédagogie comme c'est le cas pour les « serious games ». Sur la base d'une veille technique et scientifique sur le sujet et d'une étude de terrain menée dans le cadre du projet national ENEIDE⁶, nous mettons en avant dans une seconde partie d'une part les potentialités et d'autre part les freins ou les limites de l'application du Web 2.0 dans le milieu éducatif.

2 – POTENTIALITES ET LIMITES D'APPLICATION DES IHM WEB 2.0 AU MONDE EDUCATIF

L'engouement et l'effet de mode actuels pour le Web 2.0 ont amené à appliquer le terme « 2.0 » aux différents domaines de notre société. On parle ainsi d'« entreprise 2.0 », de « bibliothèque 2.0 », d'« administration 2.0 », etc. Pour O.Le Deuff (2006, p. 7) cela est très discutable :

« Le problème du web 2.0 vient qu'il suscite le soupçon sur l'utilisation uniquement marketing du terme par de nouveaux sites exploitant le phénomène. Le nombre de sites web qui s'ouvrent et qui s'inscrivent dans cette lignée ne cesse de s'accroître. [...] La tentation serait de répondre que les modèles économiques de tous ces dispositifs dit 2.0 sont parfois peu

clairs. » Pouvons-nous donc parler « d'éducation 2.0 » ?

En effet, dans le domaine de l'éducation, le Web 2.0 est perçu comme un ensemble de possibles mis à la disposition de la communauté éducative. Cependant, répond-il vraiment aux besoins de cette communauté ?

2.1 – Les apports des IHM Web 2.0 au monde éducatif

Nos travaux nous ont permis d'identifier cinq apports potentiels des IHM Web 2.0 au monde éducatif que nous caractérisons dans les sous-sections suivantes :

- L'évolution des environnements de travail ;
- L'interactivité ;
- L'autonomie ;
- Une autre approche du travail collaboratif.
- Le changement de perception et la valorisation des compétences ;

2.1.1. L'évolution des environnements de travail

D'une manière générale, Stewart (2007)⁷ montre que l'utilisation des RIA dans le domaine de l'éducation s'effectue principalement à des fins :

- d'e-learning : ces interfaces permettent notamment de développer des simulations pédagogiques plus avancées et de mobiliser les différentes compétences et connaissances des apprenants ;
- de travail collaboratif : les interfaces riches proposent des environnements propices à la communication et au travail collaboratif, proposant au sein d'une même interface l'accès à différents outils (mail, messagerie instantanée, gestion de flux d'informations, etc.) ;
- de transmission et de gestion de documents : désormais, certaines RIA permettent d'interagir directement et de manière plus souple sur un même

⁶ Projet ENEIDE, Espace numériques éducatifs et interactifs de demain – Pôle de compétitivité Cap Digital

⁷ Source : <http://blogs.zdnet.com/Stewart/?p=601>, consulté le 22 avril 2009

document de travail. Certaines de ces interfaces reproduisent leur espace de travail habituel.

De manière plus spécifique, les IHM Web 2.0 proposent désormais aux apprenants de travailler dans des environnements jusqu'alors limités à un usage privé. En ce sens, le Web 2.0 propose des environnements proches de ceux que les apprenants ont coutume de pratiquer. Les RIA permettent aussi des simulations de situations professionnelles notamment avec les interfaces dites applicatives. Comme leur nom l'indique, ces interfaces proposent des fonctionnalités d'applications métiers, permettant aux étudiants de se former à la fois aux concepts professionnels et aux processus et procédures professionnelles à suivre en situation (notamment dans le cas de formations orientées business, marketing, etc.). Par ailleurs, les « serious games » constituent de nouveaux environnements de travail basés sur de nouveaux paradigmes. Ils investissent peu à peu le domaine de l'éducation. Un serious game « *s'appuie sur un raisonnement beaucoup plus élaboré. Il s'agit de comprendre et d'exploiter les mécanismes d'immersion et d'apprentissage utilisés dans les jeux vidéo pour améliorer certaines compétences et connaissances du joueur.* » (Natkin, 2009, p. 12). Mais, l'auteur précise que s'il est vrai que le principal argument d'un « serious game » réside dans sa dimension ludique, cette dimension ne doit tout de même pas faire oublier les objectifs de formation : « *Cette mécanique doit être orientée de façon que le processus d'apprentissage amène le joueur à acquérir des compétences ou des connaissances ciblées.* » (Natkin, 2009, p. 14) On peut citer comme exemples : le « serious game » *Climatus*, simulateur d'univers en temps réel développé par l'université Lyon 1 ainsi que le dispositif *Hair be 12* utilisé par l'entreprise L'Oréal pour la formation de ses apprentis coiffeurs. La réalité augmentée est une autre illustration de l'évolution des environnements de travail et des possibilités offertes aux utilisateurs. Pour exemple, le Futuroscope de Poitiers a lancé une initiative pédagogique liée à l'intégration du procédé de réalité augmentée lors de l'inauguration de son attraction « les animaux du futur ». L'utilisation de la réalité augmentée dans ce contexte, permet aux élèves d'être immergés

dans un environnement enrichi d'images de synthèses et leur permettant d'interagir avec cet environnement.

La personnalisation de l'interface est une autre manifestation principale et caractéristique de l'évolution des environnements de travail. Les utilisateurs peuvent construire leur propre environnement (afin que ce dernier réponde à leurs intérêts, à leurs besoins mais surtout à leurs usages) mais peuvent aussi intégrer leur propre contenu (du contenu produit ou du contenu trouvé dans d'autres sources, à l'aide de « mashup » par exemple). Ainsi, les outils de veille sont de plus en plus utilisés pour personnaliser l'interface et organiser l'information. De nombreux enseignants-documentalistes les utilisent afin d'organiser et de proposer différentes ressources documentaires aux élèves et aux enseignants mais aussi aux personnels de l'établissement, comme cela est le cas pour le Lycée Général Ferrié de Saint-Michel-de-Maurienne. Ce type d'outil permet la personnalisation des pages et certains enseignants ont tiré profit des fonctionnalités offertes pour proposer un environnement de travail à leurs élèves. C'est le cas d'une enseignante de français au collège Jean Moulin au Portel. Le contenu alors accessible via les IHM Web 2.0 en est donc d'autant plus enrichi.

Enfin, les RIA présentent également l'avantage de la « portabilité » rendue possible par le concept : le fait de retrouver une application en ligne et accessible depuis tout poste informatique permet à l'apprenant d'organiser et de suivre son travail de manière plus flexible. (Stewart, 2008, p. 69)

2.1.2. L'interactivité

Au regard des pratiques des jeunes d'aujourd'hui, il semble évident que les apprenants ne devraient avoir aucune difficulté à s'approprier les modes de communication proposés par les IHM Web 2.0. Nous pouvons parler d'une interactivité « maîtrisée » dans des situations informelles telles que les communications entre pairs. Cependant, cette interactivité sera-t-elle toujours aussi remarquable dans un contexte éducatif ? Les interfaces peuvent permettre ces situations d'interaction à condition que les utilisateurs puissent y trouver des marqueurs de leur propre culture numérique. Par exemple, la création d'un avatar dans un monde virtuel

permet de lever certaines barrières communicationnelles, car ils sont « *l'occasion de surmonter certaines inhibitions liées à la timidité, à l'apparence physique, à la voix et pourquoi pas aussi à certaines intimités dans le groupe.* » (D'Atabekian, Jouneau-Sion, 2009). Ainsi, « *l'utilisation d'un environnement 3D avec avatars pour la formation en ligne [peut] contribuer à créer un climat socio-affectif similaire à celui présent lors d'un cours en présentiel.* » (Isabelle et al., 2007). Les mondes virtuels sont encore peu utilisés dans l'éducation. La principale interface utilisée est Second Life. Certains établissements la proposent comme nouvel environnement d'apprentissage à leurs étudiants et enseignants. Et certaines universités ont ainsi procédé à leur « délocalisation » virtuelle, comme l'université de Laval au Québec ou encore l'université d'Harvard aux Etats-Unis. D'autres enseignants se sont livrés à des expérimentations ponctuelles, comme à l'université d'Orléans où un enseignant de droit dispense son cours à distance, via l'interface Second Life. Enfin, on peut citer le projet pilote éducatif européen dans « Second Life » de Schome Park destinés aux adolescents de 13 à 17ans (Gillen et al., 2009).

2.1.3. L'autonomie de l'apprenant face aux connaissances

La personnalisation ne concerne pas uniquement l'esthétique et la présentation de l'interface mais aussi la manière dont l'apprenant va pouvoir « personnaliser » son apprentissage.

Les IHM Web 2.0 doivent permettre à l'apprenant, à partir des données et repères fournis par l'enseignant, de construire sa propre connaissance, à l'instar du constructivisme. Cette construction passe par l'exploitation de nouvelles ressources et la mise en œuvre de nouvelles compétences (notamment techniques et informatiques induites par leurs expériences de ce type d'interface). La baladodiffusion en est une illustration. Il s'agit d'un dispositif de captation audio ou aussi vidéo d'une émission de radio ou de télévision. Elle permet d'accéder à un contenu en ligne, intégré dans une interface. Ses usages se sont étendus à l'enseignement, notamment dans l'apprentissage des langues. Son utilisation est

plutôt ponctuelle dans les établissements du secondaire et dépend souvent du projet pédagogique de l'enseignant. En revanche, dans l'enseignement supérieur, son utilisation tend à se généraliser comme cela est le cas pour le groupe des écoles d'ingénieurs ParisTech.

De plus, les IHM Web 2.0 favorisent ainsi un apprentissage informel et offrent aux utilisateurs de nouveaux horizons qu'ils peuvent explorer, à l'image des univers proposés dans les mondes virtuels (comme Second Life notamment).

2.1.4. Une autre approche du travail collaboratif

Les IHM Web 2.0 ont été développées et déployées en éducation pour encourager et faciliter le travail collaboratif entre élèves ou étudiants.

Tout d'abord, les réseaux sociaux ont façonné de nouvelles modalités de communication permettant aux utilisateurs d'échanger et de partager des informations de différentes natures, selon les intérêts et envies de chacun, en remplaçant la traditionnelle communication en « face à face » par une communication plus digitale. L'utilisation des réseaux sociaux à des fins pédagogiques permet l'instauration d'un réseau de travail collaboratif et dynamique entre professeurs et élèves et permet ainsi d'adopter des pratiques relevant alors plus du type socioconstructiviste. Le campus FLE éducation est un exemple de l'intégration d'un dispositif de réseau social. Son interface rappelle l'interface de Facebook. Les situations d'apprentissage reposent sur les possibilités d'échanger, de partager et de contribuer au travail de ses pairs.

Le blog permet également ce type d'interaction et de co-construction. Il s'agit d'une plateforme d'hébergement de contenu permettant aux utilisateurs de publier des informations sous la forme de « billets » textuels qui peuvent être enrichis d'éléments vidéos, photos et audio. L'université Paris Descartes en a fait un outil de communication vers l'extérieur, « les carnets de l'Université Paris Descartes », permettant au public de prendre connaissance des informations disponibles et aux personnes ayant un droit d'accès, de pouvoir publier des billets. D'autres blogs ont été créés afin de permettre le dépôt de travaux par les étudiants

et l'échange entre pairs autour de ces travaux. C'est le cas du blog du Lycée La Martinière-Diderot de Lyon.

Enfin, le wiki est une autre application permettant l'échange et le travail collaboratif et la co-production de contenu et de savoir. Il s'agit d'un site web qui permet à l'utilisateur de créer, publier et modifier du contenu, et ce à partir de n'importe quel navigateur. Sa facilité d'utilisation ainsi que les interactions qu'il permet ont conduit certains établissements à l'utiliser à des fins pédagogiques. A partir d'un espace dédié à la publication, il peut s'agir par exemple de porter un intérêt et de contribuer aux contributions des autres apprenants sur un thème ou un sujet donné. A ce titre, TELECOM Paristech travaille à la mise en place de « wikipoly », outils de co-création de polycopiés de cours co-construits et produits par l'interaction d'un groupe d'élèves et d'enseignants.

2.1.5. Le changement de perception et la valorisation des compétences

Les IHM Web 2.0 peuvent avoir une influence sur la perception qu'ont les apprenants de leurs enseignants. Ces derniers peuvent en effet prendre en charge une fonction de tuteur ou de « coach » afin de conforter les apprenants dans leur utilisation et leur exploitation de l'interface. Ainsi, l'intervention des enseignants (et donc leur motivation à utiliser l'interface) peut avoir un effet stimulant mais aussi rassurant.

Par ailleurs, les apprenants se présentent ou sont parfois considérés comme des spécialistes des IHM Web 2.0. Ils peuvent, de ce point de vue, valoriser des compétences et connaissances, aussi bien auprès de leurs pairs qu'auprès d'autres acteurs de la communauté éducative. Ces compétences sont essentiellement acquises dans le cadre de leurs pratiques personnelles. Elles sont avant tout techniques et peuvent favoriser leur accès à la connaissance et au savoir. De ce point de vue, l'usage pédagogique du Web 2.0 se veut valorisant pour l'apprenant. Cependant, comme le soulignent Cerisier, Rizza, Devauchelle & Nguyen (2005) : « *Toutes les compétences ne se situent pas pour autant au même niveau et, s'agissant des compétences relatives à l'usage des TICE, on peut distinguer trois strates principales, des plus spécifiques aux technologies à celles qui le sont le moins : les compétences instrumentales (niveau opérationnel) ; les*

compétences transversales, essentiellement liées à la maîtrise des langages (niveau fonctionnel) ; les méta compétences qui organisent la planification et la conduite des usages finalisés complexes (niveau stratégique). Il est à noter que si les compétences instrumentales sont indissociables des technologies elles-mêmes, les compétences de plus haut niveau présentent un caractère de transversalité qui les rend mobilisables dans des contextes qui recourent ou non aux technologies.

Cette approche, pour schématique qu'elle soit, permet de contraster les difficultés rencontrées par certains jeunes dont l'habileté, voire la virtuosité opératoire, masque l'absence de compétences de plus haut niveau et celles des enseignants auxquels les compétences instrumentales font parfois défaut. » (Cerisier, Rizza, Devauchelle & Nguyen, 2005, p. 9).

L'enjeu pour l'école devient alors celui de permettre à ces élèves d'acquérir l'ensemble des compétences relatives à l'usage des TICE, qu'elles soient opérationnelles, fonctionnelles ou stratégiques. Malgré cet enjeu sociétal fort sur lequel nous reviendrons, certains freins à l'utilisation et au déploiement du Web 2.0 dans le milieu éducatif existent.

2.2 – Les freins à un usage pédagogique et généralisé des IHM Web 2.0

Dans une interview accordée au journal Le Monde en avril dernier, S.Poults-Lajus (2009)⁸ met en évidence la difficulté que rencontrent les enseignants français à introduire dans leurs pratiques professionnelles des technologies qui ne correspondent pas à leur culture : « *Ce qui est vrai, c'est qu'initialement, ces différences n'ont pas été prises en compte ; on a proposé aux enseignants français une vision de l'intégration des nouvelles technologies marquée par une culture particulière (la culture anglo-saxonne)...* ». La culture scolaire française serait ainsi beaucoup moins portée que ses homologues nordique ou anglo-saxonne à la valorisation du travail en groupe et de l'expression orale, et de fait serait moins favorable à l'utilisation des TICE.

Malgré le développement d'applications Web 2.0 à visées pédagogiques et leur réinvestissement effectifs dans les pratiques, il

⁸ Le Monde du 15 avril 2009. Source : http://www.lemonde.fr/societe/article/2009/04/15/cole-numerique-la-revolution-tranquille_1181029_3224.html, [le 15 avril 2009]

n'en reste pas moins que les usages des applications Web 2.0 se limitent à certains enseignants et à certains établissements. Conole (2008) explique ce faible engouement par la mise en évidence d'une tension entre le Web 2.0 et ses principes fondamentaux et les pratiques pédagogiques actuelles : *Il y a une tension inhérente entre la rhétorique du web 2.0 et les pratiques pédagogiques usuelles. Par exemple, aujourd'hui les environnements numériques se caractérisent par la vitesse et l'instantanéité ; la possibilité d'accès à une quantité infinie d'information en un click de souris ; et par l'accès à différents canaux de communication et réseaux sociaux. Cela apparaît contradictoire avec les notions traditionnelles de l'éducation : le besoin de réfléchir, de construire sa connaissance de manière cumulative à partir d'un savoir déjà existant, de développer avec le temps sa propre compréhension individuelle. De même que le « fast food » a connu un retour de manivelle avec le mouvement du « slow food », certains militent pour un retour à l'apprentissage progressif et lent s'opposant à la vitesse et l'instantanéité caractéristiques de l'apprentissage numérique.*

Similairement, une caractéristique clé du web 2.0 est la participation de l'utilisateur – les principes de « sagesse des foules », d'architecture de la participation, de « mash-ups », de réutilisation et de co-construction sont fondamentaux et répandus dans les pratiques du Web 2.0. A l'inverse, bien que le travail en groupe ait augmenté ces dernières années, le fonctionnement des systèmes d'éducation est encore basé sur l'évaluation individuelle – démonstration de l'accomplissement d'un seuil de connaissance et de compréhension au regard d'un groupe de critères prédéfinis. Même quand le travail de groupe est encouragé, le plus souvent des stratégies d'évaluation sont mises en place pour déterminer quelle a été la contribution individuelle de chacun »⁹ (Conole, 2008, p.1).

Plus spécifiquement, sur la base de nos travaux précédemment cités, nous identifions deux types de freins à la généralisation des IHM Web 2.0 dans le milieu éducatif : des freins technologiques et ergonomiques liés aux caractéristiques même des IHM Web 2.0 et des freins contextuels, stratégiques et

pédagogiques inhérents au monde éducatif. Nous présentons successivement ces deux types de freins, les freins pédagogiques étant par ailleurs traités dans une sous-partie spécifique et à la lumière des observations de terrain réalisées dans le cadre du projet ENEIDE présenté plus haut.

2.2.1. Des freins technologiques et ergonomiques :

Différents freins technologiques ont été mis en évidence lors de nos observations et veilles.

Tout d'abord, la multitude des technologies permettant d'implémenter ces IHM rendent complexe et difficile le choix d'une technologie plutôt qu'une autre. Généralement, l'arbitrage se fait entre les technologies open source (type Ajax pour les interfaces riches ou Open GL pour la 3D) ou les technologies propriétaires (type Flex pour les interfaces riches).

La maîtrise de l'environnement spécifique de développement (le « *Software Development Kit* ») proposé par la solution ainsi que la connaissance des langages et des logiciels qui y sont associés (par exemple Flash pour Flex) posent également problème aux utilisateurs peu enclins à utiliser les technologies. Il en est de même pour l'installation des composants supplémentaires nécessaires au fonctionnement de l'interface, l'utilisateur final ne sachant pas toujours où les trouver ni comment les installer. Enfin, les IHM Web 2.0 sont plutôt gourmandes en ressources (cartes graphiques, mémoire vive) et en puissance du matériel nécessaire au risque d'être incompatibles avec l'équipement informatique des établissements scolaires.

Du point de vue ergonomique, certaines IHM Web 2.0 sont conçues sans tenir compte des préoccupations et des besoins des utilisateurs ainsi que du contexte d'usage de ces interfaces. Comme le précisent Calvary et Coutaz (2002, p. 250), il s'agit de prendre en considération et dans son ensemble la combinaison d'un utilisateur, d'une plate-forme et d'un environnement selon les caractéristiques suivantes :

« L'utilisateur est un utilisateur représentatif du public ciblé. Il est généralement décrit par ses capacités physiques et cognitives, typiquement ses compétences métier et informatiques ; la plate-forme est la structure

⁹ Traduction libre de l'anglais.

matérielle et logicielle sous-tendant l'interaction. Par exemple, un assistant personnel ou un téléphone portable. La taille de l'écran, les dispositifs d'interaction, les capacités de calculs et de communication y sont des informations déterminantes, puisque susceptibles d'influencer l'interaction. L'environnement se réfère à l'environnement physique accueillant l'interaction. Il est décrit par un ensemble d'informations, périphériques à la tâche en cours mais susceptibles de l'influencer. »

Ainsi parmi les freins ergonomiques identifiés, on peut en premier lieu citer l'architecture de l'information selon laquelle l'information est catégorisée et facilement trouvable, accessible. Ce critère est en effet rarement respecté au profit de l'architecture visuelle qui se traduit par une surcharge visuelle (omniprésence de composants graphiques tels que vidéo, diaporama, etc.). D'ailleurs, les IHM ne sont pas suffisamment intuitives et peuvent provoquer une surcharge cognitive lorsque l'interface propose une multitude de fonctionnalités (animations, cartes interactives, modules 3D, avatars, etc.) non directement en relation avec la tâche qu'elles doivent permettre de réaliser. S'ajoute à cela la question du temps de chargement des pages. Ce temps dépend entre autre de l'habillage graphique, de la technologie utilisée, de la bande passante et de l'équipement informatique utilisé.

La plasticité de ces interfaces est par ailleurs souvent remise en question. De ce point de vue, la promotion des apprentissages ubiquitaires (« ubiquitous learning ») et nomades se heurte à la difficile transposition d'une interface optimisée au départ pour un écran standard à un écran de type PDA ou de téléphonie mobile rendant la lisibilité de l'information difficile. Plus généralement, de nombreuses IHM doivent encore être améliorées en matière d'accessibilité.

Enfin, tandis que l'interface doit fournir à l'utilisateur des éléments de « feed back » sur l'ensemble des actions qu'il effectue, on déplore que de nombreuses IHM restent dans l'implicite et ne fournissent aucune indication, cela nuisant à leur utilisabilité.

2.2.2. Des freins inhérents au monde éducatif :

Pour répondre aux objectifs nationaux relatifs au déploiement des TICE, le secteur de l'Éducation et de la formation met actuellement en place des dispositifs de formation de type environnement numérique de travail (ENT) dans ses établissements scolaires. Malgré les efforts mis en œuvre, déploiement et généralisation ne sont ni atteints, ni effectifs alors que le schéma directeur des environnements de travail (SDET) préconisait la généralisation des environnements numériques de travail à l'ensemble des établissements français du secondaire et du supérieur pour 2007. Au regard de ce contexte, il apparaît prématuré d'évoquer la généralisation des usages de dispositifs de formation Web 2.0.

Parmi les freins contextuels, l'accueil réservé au dispositif de la part des acteurs doit également être pris en compte. Ainsi, concernant le contexte français, on déplore la réticence des enseignants à utiliser ces nouveaux dispositifs. Cette forme de réticence aussi appelée résistance au changement peut s'expliquer par différents facteurs tels que la différence culturelle – celle portée par la technologie et celle d'un corps professionnel (S.Poults-Lajus, 2009), le manque de temps des acteurs (pour se former par exemple), l'effort supplémentaire à fournir pour s'approprier le dispositif et changer ses pratiques et habitudes.

La connaissance limitée du dispositif ainsi que les *a priori* constituent également des freins au changement. A ce titre la crainte de l'addiction des jeunes aux jeux vidéo constitue un excellent exemple. Cette crainte couplée à une mauvaise connaissance des potentialités des jeux vidéo en matière pédagogique ont desservi leur acceptation en tant que dispositifs de formation : « *Un joueur peut-être, dans la journée, caissier dans un supermarché [...], le prince d'un univers, certes fictif, mais dont les sujets sont bien réels. Il est facile de voir quelle partie de sa vie va devenir assez vite la plus importante et de s'inquiéter sur le risque d'addiction* ». (Natkin, 2009, p. 15)

La question de la confiance dans le dispositif Web 2.0 constitue le premier frein d'un point de vue stratégique. En effet, si la possibilité pour l'utilisateur d'avoir accès de n'importe quel lieu à n'importe quel moment est attrayante, il est délicat pour l'établissement

scolaire d'accepter la délocalisation du stockage d'un certain type d'information. Un arbitraire doit être fait en fonction du caractère pédagogique, administratif, public, privé, etc. Cette question est d'autant plus importante pour l'établissement que la fiabilité et la sécurité des langages de programmation utilisés pour développer ces IHM ont été parfois remises en cause.

Enfin, la question du coût de déploiement et de maintenance des IHM de type Web 2.0 peuvent également peser sur les choix de l'établissement scolaire.

2.2.3. Les freins pédagogiques

La première question qui se pose concernant l'usage pédagogique des IHM web 2.0 en éducation et les freins à cet usage, est celle de l'existence d'un « virtuel éducatif »¹⁰. En effet, malgré le succès de certaines expérimentations, les IHM développées en 3D (telles que Second Life) présentent des limites et ne répondent pas toujours aux attentes et représentations des utilisateurs enseignants : « en dépit de tous ces espaces attrayants et prometteurs, Second Life reste un monde rempli de pièges. L'environnement lui-même et son système sont la propriété d'une entreprise privée, Linden, ce qui sape à la base la neutralité nécessaire à toute expérience éducative : construire une île sur Second Life suppose d'avoir payé en ligne le droit de propriété virtuelle et celui d'y construire des objets ». (D'Atabekian, Jouneau-Sion, 2009).

L'étude de terrain réalisée dans l'Académie de Créteil met en lumière les clivages entre les usages attendus ou espérés et les usages observés. Il est important de préciser que la majorité des dispositifs observés sont de type « Web 1 ». Ce constat n'est d'ailleurs pas contradictoire avec la réalité nationale : à l'heure actuelle, les dispositifs TICE déployés (expérimenté ou généralisés) au niveau national se situent plutôt dans la mouvance du « Web 1 ». Il s'agit en particulier des ENT et des plates-formes de gestion de contenu en ligne (« Learning Management System » - LMS). Ainsi, malgré un intérêt certain pour les dispositifs Web 2.0 dont témoignent les expérimentations, leurs usages demeurent très

localisés et ponctuels, le stade de l'expérimentation étant rarement dépassé.

Le travail empirique¹¹ a reposé sur :

- un « focus group » dans un lycée A ;
- l'observation de deux expérimentations d'outils d'échange et de travail collaboratif dans deux collèges B et C.

Le focus group, dans le lycée A s'est déroulé avec neuf enseignants, toute matière confondue. Son objectif était de collecter des retours d'usages de l'ENT déployé dans l'établissement.

Cet entretien nous a permis d'identifier quatre difficultés majeures.

Tout d'abord, la dimension chronophage de l'utilisation de l'ENT :

Interlocuteur 1 : « *l'informatique doit être un gain de temps et si cela est le contraire pour les enseignants et pour les élèves, [...] je ne vois pas d'intérêt [à l'utiliser]. [...] Je ferai tout sur mon site personnel, parce que l'ENT est une perte de temps. Je crois qu'il y a beaucoup de professeurs qui ont développés des systèmes parallèles.* »

Interlocuteur 2 : « *La charge de travail du professeur a augmenté. Les nouveaux outils auxquels il faut s'adapter, qu'il faut apprendre qu'il faut maîtriser, parce que l'on ne peut pas arriver devant les élèves sans maîtriser un outil ou un logiciel, il n'y a aucun enseignant ici qui accepterait d'être ridicule face aux élèves [...]* ».

Ensuite, la complexité (pour les élèves) induite par l'utilisation d'un tel dispositif : perte des codes, problèmes techniques, manque de compétences informatiques des élèves :

Interlocuteur 1 : « *Le gros problème est que les élèves n'ont pas une grande maîtrise en informatique. Ils n'ont pas de cours supplémentaires et on ne peut pas dans notre discipline prendre du temps pour faire de l'informatique.* »

Interlocuteur 7 : « *Les élèves perdent leurs codes [d'accès], beaucoup me parlent de*

¹⁰ Voir à ce titre le numéro de mars 2009 des Dossiers de l'Ingénierie Educative intitulé « Mondes virtuels, espaces imaginaires ».

¹¹ Les observations et entretiens au sein de l'Académie continuent. A ce jour, seules ces trois actions ont été exploitées.

problèmes techniques lorsqu'ils se connectent de chez eux [...] et dès qu'on ouvre un fichier, on nous demande de nous identifier en permanence, donc c'est très fastidieux. [...] ».

Interlocuteur 7 : « *Malgré une formation que j'ai faite en début d'année pour leur apprendre à déposer un fichier dans un dossier, ils n'y parviennent pas, c'est très compliqué, [...] ils ont des compétences assez limitées en informatique, contrairement à ce que l'on pense généralement, parce qu'ils maîtrisent très bien MSN [...] mais le traitement de texte ou envoyer un fichier avec une pièce jointe ou [encore] déposer un fichier ou le modifier au bon endroit, c'est très difficile. [...] J'ai abandonné cette année [l'envoi] du fichier en pièce jointe.* »

Le manque de moyen (équipement matériel) pour utiliser de manière efficace l'ENT :

Interlocuteur 5 : « *Pédagogiquement, c'est très intéressant, mais les moyens matériels ne sont pas suffisants. L'ENT n'est pas utilisable.* »

Enfin, le déficit de compétences des enseignants :

Interlocuteur 3 : « *Il y a aussi le problème de la formation des professeurs. Nous n'avons eu qu'une session* »

Interlocuteur 5 : « *c'est de l'autoformation ! [...] Les professeurs sont perdus, il faut organiser la formation* »

Au regard de ce focus group, il apparaît que ce n'est pas l'intérêt pédagogique de l'outil qui est remis en question mais :

- d'une part, les moyens matériels pour l'utiliser : équipement et temps ;
- d'autre part, les compétences techniques des acteurs enseignants et élèves.

Dans le collège B, le professeur de technologie a mis en place un forum de discussion permettant aux élèves d'échanger des pièces pour la construction d'un prototype. Ce forum est accessible via une plateforme libre, choisie précisément pour sa facilité d'installation et de prise en main. Cette plateforme a pour vocation de servir d'environnement numérique de travail aux élèves.

Nous avons pu constater que les fonctionnalités proposées, à l'exception du

forum et du porte-documents, sont très peu exploitées.

De plus, le forum semble être utilisé par les élèves avec plus ou moins de facilité selon les profils et les motivations de chacun.

Certains élèves soulignent l'intérêt de l'usage d'un tel type d'outil :

Elève 1 : « *c'est bien parce qu'on peut parler et ça peut nous rapprocher tous, on peut faire des échanges pour communiquer avec les autres* »

Elève 2 : « *c'est plus pratique et c'est plus rapide* »

Elève 3 : « *ça permet de pas faire de bruit pendant le cours pour demander les pièces* ».

Cependant, l'intérêt pédagogique de l'usage d'un tel outil n'est pas véritablement saisi par l'élève et plutôt justifié par la contrainte : « *autant s'en servir vu que c'est noté* ».

Par ailleurs, dans cette classe de 18 élèves, deux élèves se distinguent par leurs compétences informatiques : ces dernières ont été investies dans la conception et le développement d'un site Internet de « soutien scolaire » à destination des autres élèves de la classe.

Dans le collège C, le manque de compétences informatiques est perceptible et entraîne un défaut d'usage de la plate-forme mise en place par le professeur de technologie.

Cette plate-forme doit servir à la publication d'articles relatifs à l'avancée du travail des élèves dans une optique de gestion de projet. Il s'agit pour eux de rédiger un article de présentation et de le publier ensuite sur la plate-forme.

La principale difficulté des élèves se manifeste au moment de la rédaction : certains élèves se trouvent dans l'incapacité de rédiger à partir de l'outil informatique. Cette action semble les perturber dans leur démarche et ces derniers préfèrent dans un premier temps rédiger leur texte sur une feuille de papier. Ce fonctionnement entraîne des retards dans la livraison des articles d'autant plus que certains élèves n'ont pas accès à un ordinateur en dehors de l'établissement.

Ces deux observations mettent en évidence :

- D'une part, l'intérêt pédagogique et perçu par les élèves de ce type d'outil : pédagogique par la possible recomposition des relations entre élèves (les élèves « compétents » se mettent au service et aident les élèves plus faibles),
- D'autre part, des difficultés d'utilisation et d'atteinte des objectifs pédagogiques fixés par l'enseignant principalement expliquées par le manque de compétences techniques et « stratégiques » des élèves ainsi que les disparités (d'accès et de savoir-faire) entre eux.

Bien que géographiquement limité, ces premières observations sont intéressantes car elles viennent confirmer des éléments déjà avancés au sujet de la généralisation des TICE dans le milieu éducatif, et que nous considérons valables pour les IHM de type Web 2.0.

Les TICE présentent tout d'abord un intérêt pédagogique en ce qui concerne la recomposition des relations entre les acteurs enseignants et élèves. Cependant, certains freins à leurs généralisations existent :

- un manque d'équipement informatique (moins quantitativement que qualitativement, si l'on se réfère aux entretiens) ;
- une dimension chronophage pour l'enseignant qui souhaite utiliser ces dispositifs ;
- un manque de formation et de compétences des enseignants en matière d'usage des TICE ;
- un manque de compétences techniques et stratégiques de la part des élèves à utiliser ces technologies.

A ce point de la réflexion, nous faisons l'hypothèse que la faible utilisation des TICE relève avant tout de la volonté et capacité des acteurs de l'éducation et de la formation à introduire des technologies dans leurs pratiques. Par volonté et capacité nous entendons bien évidemment les contraintes de temps, d'équipement. Mais nous supposons surtout qu'une formation technico-pédagogique de ces acteurs est indispensable pour qu'ils réalisent et s'approprient

l'ensemble des possibles pédagogiques réalisables au moyen de ces outils.

A ce propos, l'OCDE (2008) avance trois explications principales au faible usage des TICE par les enseignants :

- une politique de sensibilisation et d'incitation qui demeure encore faible ;
- la présence d'une culture forte au sein de la communauté enseignante qui ignore les recherches menées en matière d'amélioration des méthodes d'enseignement ;
- le manque de recul et d'expériences personnelles des enseignants qui ont peu de visibilité de l'apport des technologies éducatives.

3 - CONCLUSION :

La généralisation du Web 2.0 dans le contexte éducatif soulève selon nous des enjeux qui dépassent la simple utilisation ou non d'outils innovants.

En effet, il est vrai que le monde éducatif et universitaire doit aujourd'hui intégrer la culture numérique de cette « Net Generation » (D.Tapscott, 1998 & Thompson, 2007) pour répondre aux pratiques de ces « Digital Learners » (Prensky, 2001) qui entrent dans le système éducatif avec un portefeuille de compétences informatiques, acquises pour la plupart lors d'expériences personnelles. Mais il est encore plus vrai que l'Education se doit de donner les mêmes chances et compétences à tous ses élèves afin de réduire la fracture numérique et lutter contre le paradoxe de la génération Internet qui engendre dans son propre sein une classe de démunis de l'information (Rizza, 2006).

Par ailleurs, les compétences des « Digital learners » sont avant tout des compétences opérationnelles : le rôle des enseignants devient alors celui d'amener toute cette génération à acquérir les compétences stratégiques de plus haut niveau qui leurs permettront d'évoluer et de s'épanouir dans leur vie professionnelle.

De ce point de vue, l'Education doit se donner les moyens matériels (accès, équipement, etc.) et humains (formation, accompagnement, etc.)

d'amener ses acteurs - enseignants, élèves, administratifs et gestionnaires - d'acquérir une culture numérique leur permettant de s'approprier et d'apprécier toutes les potentialités des technologies de l'information et de la communication. C'est à ce seul prix que la fracture numérique reculera réellement.

Bibliographie

- ALVAREZ, J. (2007). Du jeu vidéo au serious game : approche culturelle, pragmatique et formelle. Thèse de doctorat en SIC. Universités de Toulouse II et III. 445 p.
- BENNISON, M. (2005). Young learner's reflections working within a rich e-learning environment, Institute of Education, Vol. 1, No. 1-2, pp. 59-75
- BENSON, V., AVERY, B. (2008). Embedding Web 2.0 Stratégies in Learning and Teaching. In Web 2.0 : the Business Model. pp. 237-248.
- BLEES, I., RITTBERGER M. (2009), Web 2.0 Learning Environment : concept, inplementation, evaluation, Elearning papers, n°15, 2009. [Consulté le 17 juillet 2009]. Disponible en ligne : <<http://www.elearningeuropa.info/files/media/media19743.pdf>>
- CALVARY, G., COUTAZ, J. (2002), Plasticité des interfaces : une nécessité !, in Actes des deuxièmes assises nationales du GdR 13, pp. 247-261.
- CERISIER, J.-F., RIZZA, C., DEVAUCHELLE, B., NGUYEN, A. (2005). Former des jeunes à l'usage des médias numériques : heurs et malheurs du brevet informatique et Internet (B2i) en France. Distances et savoirs. Hors série /2008. [Consulté le 22 avril 2009]. Disponible en ligne <<http://www.distanceandaccesstoeducation.org/contents/DS2008-HS-Cerisier-Rizza.pdf>>
- CONOLE, G. (2008). New Schemas for Mapping Pedagogies and Technologies. [Consulté le 22 avril 2009]. Disponible en ligne <<http://www.ariadne.ac.uk/issue56/conole/>>
- D'ATABEKIAN, C., JOUNEAU-SION, C., (2009). Second education, splendeur et misère des univers 3D. [Consulté le 23 avril 2009]. Disponible en ligne <<http://www.cndp.fr/lesScripts/bandeau/bandeau.asp?bas=http://www.cndp.fr/DossiersIE/65/som65.asp>>
- ENOCHSSON, A.-B., RIZZA, C., (2009), Research review : ICT in initial teacher training, OCDE, à paraître.
- GILLEN, J., TWINING, T., FERGUSON, R., BUTTERS, O., CLOUGH, G., GAVED, M., PEACHEY, A., SEAMANS, D., SHEEHY, K., (2009), A learning community for teens on a virtual island – the Schome Park Teen Second Life Pilot Project, Elearning papers, n°15, 2009. [Consulté le 17 juillet 2009]. Disponible en ligne : <<http://www.elearningeuropa.info/files/media/media19741.pdf>>
- GUICHON, N. (2006). Analyse de Virtual Cabinet. [Consulté le 15 février 2009]. Disponible en ligne <<http://alsic.revues.org/index682.html>>
- ISABELLE, C. (2007). Un environnement 3D pour faciliter la formation en ligne. [Consulté le 22 avril 2009]. Disponible en ligne <http://hal.archives-ouvertes.fr/docs/00/02/75/95/PDF/Isabelle_Vezina.pdf>
- LE DEUFF, O. (2006). Le succès du web 2.0 : histoire, techniques et controverse. [Consulté le 22 avril

2009. 12 pages. Disponible en ligne : <http://archivesic.ccsd.cnrs.fr/doc/s/00/13/35/71/PDF/web2.0.pdf>
- NATKIN, S. (2009). Du ludo-éducatif aux jeux vidéo éducatifs. [Consulté le 23 avril 2009]. Disponible en ligne <http://www.cndp.fr/archivage/valid/139674/139674-18402-23850.pdf>
- O'REILLY (2005). What is Web 2.0: design patterns and business models for the next generation of softwares. [Consulté le 22 avril 2009]. Disponible en ligne <http://www.oreillynet.com/pub/a/oreilly/tim/news/2005/09/30/what-is-web-20.html>
- OBLINGER, D. (2004). Educating the net generation. Educause. [Consulté le 22 avril 2009]. Disponible en ligne <http://net.educause.edu/ir/library/pdf/pub7101.pdf>
- OECD (2008), New Millennium Learners: Initial findings on the effects of digital technologies on school-age learners, 27 p. [Consulté le 22 avril 2009]. Disponible en ligne <http://www.oecd.org/dataoecd/39/51/40554230.pdf>
- PRENSKY, M. (2001). Digital Natives, Digital Immigrants. [Consulté le 22 avril 2009]. Disponible en ligne <http://www.marcprensky.com/writing/Prensky%20-%20Digital%20Natives,%20Digital%20Immigrants%20-%20Part1.pdf>
- REDECKER, C. (2009). Review of Learning 2.0 Practices: study on the Impact of Web 2.0 Innovations on Education and Training in Europe. JRC Scientific and Technical Reports. Institute for Prospective Technological Studies, 122 p. [Consulté le 20 mars 2009]. Disponible en ligne <http://ftp.jrc.es/EURdoc/JRC49108.pdf>
- RIZZA, C. (2010), La fracture numérique : paradoxe de la génération Internet, Critique de la société de l'Information, Les essentiels, Hermes, à paraître.
- RIZZA, C. (2009), National policies in the field of ICT in Initial teacher training, à paraître, OCDE.
- RIZZA, C. (2007), « info haves and info have-nots », entretien pour le fond mondial de solidarité numérique, FSN-info n°11, [consulté le 17 juillet 2009]. Disponible en ligne <http://www.dsf-fsn.org/cms/content/view/224/language,en/>
- RIZZA, C. (2006), La fracture numérique : paradoxe de la génération Internet, Société de la communication et accès aux savoirs, Hermès, n° 45, 2006.
- RODGERS, M. [et al.] (2006), Teaching the 21st Century Learner, 22nd Annual Conference on Distance Teaching and Learning, University of Wisconsin. [Consulté le 22 avril 2009]. Disponible en ligne http://www.wisc.edu/depd/series/06_4168.pdf
- STEWART, R. (2007). Rich Internet application in education. [Consulté le 7 janvier 2009]. Disponible en ligne <http://blogs.zdnet.com/Stewart/?p=601>
- STEWART, R. (2008). RIAs : Rich Learning for Higher Education. [Consulté le 15 décembre 2008]. Disponible en ligne <http://net.educause.edu/ir/library/pdf/ERM0828.pdf>

- TAPSCOTT, D. (1998). Growing up Digital: the Rise of the Net Generation, New York, Mac Graw-Hill.
- THOMPSON, J. (2007). Is Education 1.0 Ready for Web 2.0 Students? [Consulté le 22 avril 2009]. Disponible en ligne <<http://innovateonline.info/index.php?view=article&id=393>>
- TRICOT, A. (2008), Utilité, utilisabilité, acceptabilité : l'évaluation ergonomique appliquée aux EIAL. [Consulté le 23 avril 2009]. Disponible en ligne <http://w3.u-grenoble3.fr/idl/Conferences/ConfTRICOT_26_09_08.pdf>
- VAN DE BUNT-KOKHUIS, S., BOLGER, M. (2009), Talent competences in the new eLearning generation. Elearning papers, n°15, 2009. [consulté le 17 juillet 2009]. Disponible en ligne <<http://www.elearningeuropa.info/files/media/media19740.pdf>>
- WELLNER, P., MACKAY, W., GOLD, R. (1993). Computer-Augmented Environments: Back to the Real World. Special issue of Communications of the ACM, 36.