

DES USAGES DU WEB 2.0 AU CONCEPT DE VIRTUALITE

André Aoun

Maître de conférences en Informatique
aoun@irit.fr

Abdelmalek Benzekri

Professeur en Informatique
benzekri@irit.fr

Michel Jacob

Ingénieur de Recherche
jacob@mfca.ups-tlse.fr

Patrick Subra

Ingénieur d'études
psubra@cict.fr

Adresse professionnelle

Institut de Recherche en Informatique de Toulouse (IRIT)
Mission Formation Continue et Apprentissage (MFCA)
Université Paul Sabatier – 31062 Toulouse cedex
+ 33 5 61 55 66 30

Résumé : Cette communication vise à montrer comment les usages des technologies du Web 2.0 dans la Formation Continue à l'université Paul Sabatier s'intègrent complètement et globalement dans une démarche d'environnement virtuel. Le cadre opérationnel concerne les formations par la voie de l'apprentissage. Nous montrerons comment l'utilisation des weblogs et des classes virtuelles améliore le suivi et le développement des compétences des apprentis dans le cadre de la construction de leur e-portfolio professionnel et comment l'évolution des pratiques et des outils mène logiquement au concept de bureau virtuel et son intégration au système d'information. Nous présenterons les technologies sur lesquelles nous nous appuyerons pour déployer ces environnements virtualisés ainsi que les retours d'expériences. Enfin, nous conclurons sur l'impact de ces pratiques sur la Formation continue et le développement de la Formation à distance.

Summary: The paper presents the whole and global integration of Web2.0 technologies dealt within a virtual environment approach for Université Paul Sabatier lifelong learning. The operational framework concerns apprenticeship training formations. We demonstrate how weblogs as well as virtual classes enhance not only the follow-up of the learners but also the professional e-portfolio skills development. Best practice and new usage of technology lead naturally to the concept of virtual desktop and to its integration to the information system. Built-in virtual environments will be discussed together with the first feedback. We conclude with the impact such practice may have on lifelong learning and on distance learning achievements.

Mots clés : Formation Continue, Apprentissage, Web 2.0, Cloud Computing, Bureau Virtuel

Keywords : lifelong learning, apprenticeship training, Web 2.0, Cloud Computing, Virtual Desktop

Des usages du Web 2.0 au concept de virtualité

PREAMBULE

Apprentissage tout au long de la vie et Technologies de l'Information et de la Communication peuvent-ils coexister ou y a-t-il une corrélation possible? Nombreux auteurs de ces dix dernières années ont proposé une synergie entre ces deux domaines d'études.

Le Domaine de la Formation Professionnelle Continue (FPC) traite de la pédagogie des adultes et donc des notions d'expériences, compétences et d'autonomie dans le cheminement de l'apprenant. L'appui des technologies en éducation procède de la même démarche par la prise en compte des caractéristiques de l'individu en tant qu'apprenant et de son autonomie dans son cheminement.

C'est en ce sens que la F.O.A.D. a rapidement intégré les technologies dans son environnement et que les services de Formation Continue Universitaire ont été les pionniers du développement des environnements virtuels d'apprentissage.

Aux prémices des scénarios de Formations à Distance, le concept de virtualité a été évoqué pour recréer les conditions de formations présentes, les premières classes virtuelles utilisant des technologies synchrones ont été déployées pour répondre aux sollicitations des formateurs et des apprenants.

Aujourd'hui, la révolution du Numérique nous permet de recréer des situations virtuelles proches du présentiel. La galaxie du Web 2.0 permet le déploiement d'une catégorie de services appuyant l'environnement virtuel de l'apprenant.

Les outils de mise en réseaux de type Facebook ou Myspace, les outils de partages ciblés (tels Delicious pour les marque-pages, Netvibes ou Google reader pour les flux RSS, Youtube pour les vidéos, etc.) les mondes virtuels (Second life), mais aussi les ENT (Espaces Numérique de Travail) présentent tous des contextes collaboratifs. La notion de travail collaboratif est devenue un argument

fondamental dans la communauté des internautes.

Les entreprises intègrent ces outils pour répondre à des besoins de compétitivité. Les termes d'« entreprise apprenante », réseaux sociaux apparaissent dans la littérature et dans les usages montrant ainsi le côté incontournable de cette révolution.

Dans le domaine qui nous intéresse plus particulièrement qu'est l'éducation, le paradoxe est plus présent en France que dans bon nombre de pays. Chaptal (2007) constate en matière d'usages (qu'il différencie de « pratiques » ou d'« utilisations ») que l'intégration des TIC dans le milieu scolaire est très lent, alors même que les enseignants les ont complètement adoptées pour le travail de préparation de la classe, ainsi que pour leurs usages personnels. Les TIC ne rentrent pas dans les pratiques de classes.

De plus, alors même que les notions de collaboratif, coopératif et collectif sont mises en exergue par le web et les communautés enseignantes, il apparaît que les usages en milieu éducatif semblent très ponctuels et soient plutôt individuels mais non sociaux.

Notre propos est de montrer comment à partir de la mise en place d'outils d'accompagnement des formations en alternance, centrée autour de l'apprenti, les évolutions technologiques et d'usages mènent logiquement au concept de virtualité. Les services déployés autour du suivi de l'apprenti mettent en évidence des concepts de savoir, savoir-faire, savoir-être, des notions de compétences, d'approche métier et définissent un univers de concepts autour de l'apprenti, dans lequel la virtualité permet la reconstitution de l'espace personnel, d'apprentissage et professionnel d'un individu.

Dans une première partie, nous rappellerons le support des technologies du web 2.0 et leur implication dans la formation. Le deuxième chapitre concerne le contexte des formations en alternance et leurs outils de suivi qui constitue actuellement le siège de nos expérimentations.

La troisième partie montre comment l'intégration de ses services peut être repensé dans un contexte plus global de l'environnement numérique de travail (ENT) directement associé au système d'information de l'Université. Le concept d'«environnement virtuel d'apprentissage» peut ainsi prendre tout son sens.

I – Les technologies du web 2.0 en Formation

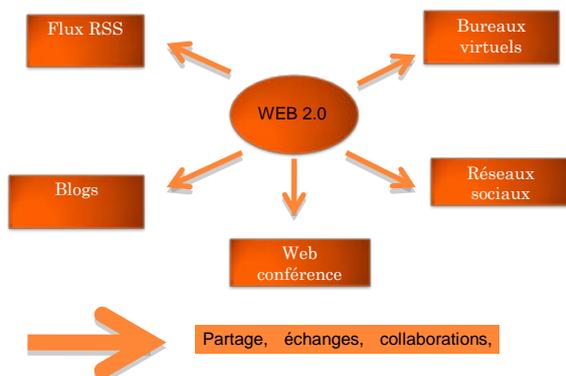
I-1. Rappel des technologies du Web 2.0

L'évolution des terminaux informatiques, conjointement associée au développement des réseaux sans fil, offre des perspectives intéressantes dans la mise en place de nouveaux usages dans un contexte de mobilité et de nomadisme.

Les terminaux actuels et leur degré de miniaturisation permettent à un individu, quel que soit le lieu où il se trouve, de pouvoir exploiter les nouvelles technologies de communication comme la vidéo, le son, et les services de l'Internet avec une excellente qualité de service.

Corollaire du développement des matériels, l'internet a complètement bouleversé les concepts de conception, production et diffusion de l'information. Les termes de « collaboratif », « partage », « production d'information » génèrent des applications et des usages qui modifient les contextes de travail vers des communications unifiées entre les usagers.

Dans son blog, Fred Cavazza, consultant, dresse un panorama intéressant de ce nouveau web 2.0 qu'il définit comme « médias sociaux » de part les outils et services associés



Il propose un mode de classement de ces différents outils et services par catégories :

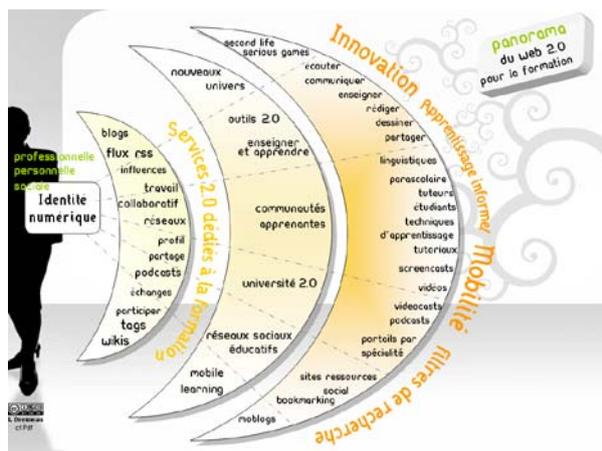
- Les outils de publication, avec les plateformes de blog, les plateformes de wiki et les portails de journalisme citoyen;
- Les outils de partage de vidéos, de photos, de liens, de musique, de diaporama, de revues de produit ou encore de suggestions d'évolution;
- Les outils de discussion comme les forums, les forums vidéo, les systèmes de messagerie instantanée et les systèmes de VoIP;
- Les réseaux sociaux généralistes ou encore les plateformes de création de réseaux sociaux ;
- Les outils de production de podcast audio et vidéo
- Les outils de micropublication , ainsi que les services de lifestream ;
- Les plateformes de livecast et leurs équivalents mobiles;
- Les univers virtuels, chats en 3D et univers pour plus petits ;
- Les plateformes de jeux massivement multijoueurs ainsi que les portails de casual game

Ces différentes catégories d'outils et de services trouvent pleinement leur sens dans le domaine de l'éducation et de la formation.

Les notions de communauté virtuelle d'apprentissage apparaissent sur la toile mettant en jeu des notions de partage, travail collaboratif, classe virtuelle faisant appel à de nouveau concept pédagogique comme le « connectivisme » définit par G. Siemens (2004) comme une nouvelle théorie d'apprentissage de l'ère numérique.

I-2. Usages du Web 2.0 en Formation

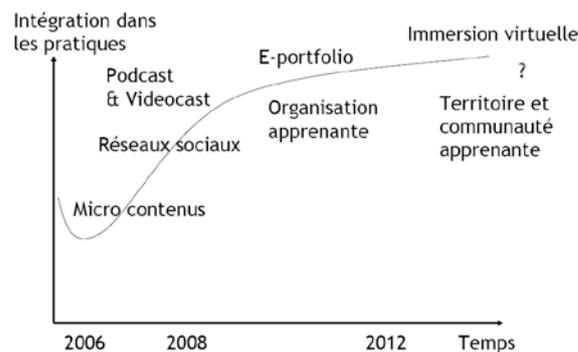
I. Dremeau, consultante, présente dans le schéma suivant, l'ensemble des services du web 2.0 en Formation en intégrant plusieurs comportements et leurs adéquations technologiques.



Nous avons présenté notre vision d'une classification des technologies en fonction des scénarios d'enseignement à l'Université lors notre précédente publication à TICEMED 2008 (aoun et al, 2008) qui nous faisait mettre en évidence les concepts d'environnement virtuel d'apprentissage collaboratif.

Manderscheid et Jeunesse (2007) reprennent à leur compte la définition d'Henri et Lundgren-Cayrol (2001) de l'apprentissage collaboratif : « l'apprentissage collaboratif est une démarche active par laquelle l'apprenant travaille à la construction de ses connaissances. Le formateur y joue un rôle de facilitateur des apprentissages alors que le groupe y participe comme source d'information, comme agent de motivation, comme moyen d'entraide et de soutien mutuel et comme lieu privilégié d'interaction pour la construction collective des connaissances. La démarche collaborative reconnaît le caractère individuel et réflexif de l'apprentissage de même que son ancrage social en le rattachant aux interactions de groupe. En fait, la démarche collaborative te couple deux démarches : celle de l'apprenant et celle du groupe ». .

Les projections actuelles mettent en exergue la virtualité dans un contexte de réseau d'apprentissage.



L'apprenant y trouve une place prépondérante.

L'illustration de ces concepts apparaît concrètement dans un contexte particulier de formation qu'est l'apprentissage.

II - LE CONTEXTE DES FORMATIONS PAR LA VOIE DE L'APPRENTISSAGE

II-1. Préambule

L'Alternance est un ensemble de dispositifs de formation qui a pour objectif la qualification et l'insertion professionnelle des jeunes, en prévoyant une formation sur le temps de travail.

Le terme « alternance » désigne un principe général de succession de périodes de formation et de périodes de travail en entreprise dont le rythme est variable.

L'Apprentissage est un mode de formation professionnel diplômant, fondé sur une alternance entre des séquences professionnelles en entreprise et des séquences d'enseignement délivrées par un centre de formation : Centre de Formation d'Apprentis (CFA) ou établissement habilité à réaliser des formations par la voie de l'Apprentissage dans le cadre de Sections d'Apprentissage (SA) ou Unités de Formation en Apprentissage (UFA).

Notre université propose des sections d'apprentissages allant de Bac+2 à Bac+5.

L'apprentissage est une forme d'éducation alternée. Il a pour but de donner à des jeunes travailleurs une formation générale théorique et pratique, en vue de l'obtention d'une

qualification professionnelle sanctionnée par un diplôme de l'enseignement professionnel.

La pièce maîtresse de l'apprentissage est le «contrat d'apprentissage», défini par le Code du Travail. C'est lui qui confère à tout jeune «entrant en apprentissage» le statut de «jeune travailleur».

Art. L. 117-1 du code du travail : (Loi n° 87-572 du 23 juillet 1987 art. 8 Journal Officiel du 24 juillet 1987) « *Le contrat d'apprentissage est un contrat de travail de type particulier par lequel un employeur s'engage, outre le versement d'un salaire dans les conditions prévues par le présent titre, à assurer à un jeune travailleur une formation professionnelle méthodique et complète, dispensée pour partie en entreprise et pour partie en centre de formation d'apprentis. L'apprenti s'oblige, en retour, en vue de sa formation, à travailler pour cet employeur, pendant la durée du contrat, et à suivre la formation dispensée en centre de formation d'apprentis et en entreprise.*

Ainsi, l'entreprise et le centre de formation, en l'occurrence l'université dans notre cas, dispensent conjointement un enseignement théorique et pratique à l'apprenti. L'entreprise devient, de ce fait, un partenaire de formation dont l'évaluation est prise en compte pour la délivrance du diplôme.

II-2. Livret de l'apprenti

L'entreprise et la section d'apprentissage assurent ensemble le suivi de l'apprentissage grâce au livret d'apprentissage et aux fiches navette leur permettant de communiquer, ainsi qu'au travers des visites des formateurs du CFA dans l'entreprise et des réunions de concertation entre le maître d'apprentissage et les formateurs du CFA.

Le Livret de l'Apprenti est un document réglementaire de liaison entre l'entreprise et la section universitaire d'Apprentissage (SUA) confié à l'apprenti dès le début de sa formation.

C'est un outil du système relationnel pour le suivi et la qualité de la formation. Il véhicule des informations pédagogiques qui concernent chaque jeune pour sa formation, tant dans l'entreprise qu'à la S.U.A.

Il sert :

- A l'apprenti à relater les actes professionnels qui lui sont confiés en entreprise, et les travaux réalisés au SUA. C'est l'outil qui doit lui permettre d'être acteur de sa formation.
- A l'équipe pédagogique pour prendre connaissance de la formation reçue par l'apprenti dans l'entreprise (elle détecte éventuellement les manques et y remédie). Elle s'appuie sur ces informations pour construire le(s) cours.
- A l'entreprise pour cadrer les tâches à confier à l'apprenti en fonction de son évolution et de ce qu'il a acquis en centre de formation.

Ce livret est conçu au niveau de chaque section d'apprentissage qui peut associer à son élaboration des représentants des professionnels (présentation avalisée par le Conseil de Perfectionnement). Il est mis en place dès la signature de la convention créant la SUA et est adapté à la nature des sections et aux évolutions diverses par un groupe de travail (enseignants, partenaires professionnels, administratifs).

Ce document peut comprendre quatre parties :

- institutionnel : présentation et organisation de la formation
- le suivi pédagogique,
- la communication,
- l'évaluation.

II-3. L'approche technologique : le concept de portfolio numérique

L'analyse des dispositifs comparables au «Livret de l'Apprenti» met en exergue la notion de portfolio numérique. Nous nous appuyons sur ce terme pour mettre en œuvre la notion de «portefeuille de compétences» généré par l'utilisation du livret d'apprentissage

Tout d'abord, qu'est ce qu'un portfolio ? La littérature le définit comme une collection des travaux effectués, illustrant les connaissances et les compétences acquises. Cette démarche est très appliquée au Québec et aux Etats-Unis depuis une dizaine d'années, où différents types de portfolio sont utilisés comme dossier d'apprentissage, comme dossier de

présentation ou comme dossier de ressources. Dans tous les cas, c'est un échantillon représentatif d'un travail global.

Selon Robert Bibeau (2006), le portfolio de développement est une collection de travaux qui permet de documenter, pendant une certaine période, le cheminement effectué par l'apprenant dans l'acquisition de certaines compétences professionnelles.

Le portfolio accompagne l'apprenant tout au long de sa vie afin de l'aider dans la validation de ses acquis, la reconnaissance de ses compétences et de sa carrière.

Il sert à recueillir des informations sur ses croyances, ses connaissances, ses habiletés et ses compétences afin de documenter son cheminement, de systématiser ses démarches de réflexion et ainsi de développer une plus grande conscience de sa pratique, de l'analyser et de prendre des décisions éclairées menant au développement professionnel et personnel.

Selon Desjardins (2004), le portfolio permet d'explicitier ses choix de développement professionnel. Il permet de s'auto évaluer et de prendre conscience de son cheminement et de ses orientations professionnelles.

La première fonction du portfolio de développement professionnel est d'améliorer la qualité de l'apprentissage, de favoriser l'accompagnement en permettant le suivi, la « traçabilité » de l'apprentissage et de son accompagnement;

La deuxième fonction consiste à favoriser *l'autoévaluation « authentique » de l'apprenant, qui le conduira à une meilleure connaissance et à une meilleure estime de soi.* (R. Bibeau, 2006).

II- 4. Applications des technologies du web 2.0 au suivi de l'apprenti :

Dans le cadre de notre université, nous avons travaillé sur le déploiement d'outils de gestion de l'apprentissage, à la fois administratif et pédagogique.

A l'ère du numérique, le suivi de l'apprenti et le livret, qui en découle, peuvent être mis en œuvre à travers plusieurs outils. Au niveau du Master Ingénierie en STRI (Systèmes de Télécommunications et réseaux Informatiques), nous avons sélectionné 3 outils qui facilitent et permettent le suivi efficace de l'apprenti :

- Une plateforme de réunions virtuelles et de travail collaboratif ;
- Un site web de suivi régulier des activités de l'apprenti sous forme d'un journal;
- Un portfolio numérique de compétences ;

Evidemment, les outils classiques de communication tels que le téléphone et le mail continueront à être utilisés. Toutefois, nous attirons l'attention sur l'importance de l'utilisation des outils ci-dessus, et en particulier les deux derniers outils pour la lisibilité de l'évolution de l'apprenti et l'évaluation de ses compétences. Cela nous permet d'établir un bilan final de suivi pour un certain nombre d'acteurs de l'apprentissage dont le Conseil Régional de Midi-Pyrénées. Il est à noter que la traçabilité est un élément important de la gestion de la Qualité.

Concernant la sécurité de l'information et en particulier la confidentialité, les différents services sont hébergés sur des serveurs privés de l'Université, accessibles uniquement après authentification. Nous avons préféré cette solution à l'hébergement chez un tiers en raison de l'utilisation de ces outils dans un contexte professionnel d'entreprise.

Le premier outil est un outil de communication de webconférencing. Les deux autres outils récolteront des informations de suivi du travail de l'apprenti et un bilan de compétences.

- Plateforme de réunions virtuelles et de travail collaboratif

La solution logicielle choisie est « Adobe Connect Pro ». Le serveur utilisé est à l'adresse <http://webconf1.ups-tlse.fr> . Nous avons créé 5 salles virtuelles : STRI_M2_Si (i = 1 à 5). Chaque apprenti a un compte sur la plateforme qui lui permet d'accéder à ces salles et de les utiliser. Pour éviter les collisions d'accès, un système de réservation est mis en place. Comme ces salles peuvent être utilisées par différents groupes, aucun document n'est stocké dans une salle virtuelle. Des outils de travail collaboratif sont disponibles dans ce contexte comme le tableau blanc, le partage de documents et le partage d'applications.

C'est à l'apprenti d'être l'initiateur de réunions.

- Suivi des activités de l'apprenti : le blog

Le blog permet à chaque apprenti de rédiger des billets chronologiquement.



Chaque billet pourra être classé dans une catégorie : Savoir (Apport de connaissances théoriques), Savoir-Faire (Apport de connaissances pratiques), Savoir être (Mise en œuvre des autres savoirs en situation relationnelle), faire Savoir (Apport de la restitution et de la communication).

Nous nous appuyons sur les travaux de Moiraud (2009) qui développe le travail collaboratif grâce au numérique, en demandant à ses étudiants de tenir un blog (qu'il assimile à un « espace numérique d'apprentissage »). Pour lui, un tel dispositif va à l'encontre des habitudes scolaires des étudiants. Ici, le travail collaboratif est à la fois un moyen pour mener à bien des projets, mais aussi une fin dans la mesure où il s'agit de s'approprier des savoir-faire que les élèves devront utiliser dans des situations professionnelles comme pour Moiraud, nous n'opposons pas les approches collaboratives et transmissives, elles se complètent : « *le travail collaboratif est très exigeant, il demande aux acteurs du processus d'apprentissage d'être en permanence actifs, de modifier leurs habitudes, de mobiliser de nouvelles compétences (technologiques, juridiques, régulation, rédactionnelle). Il ne supprime pas les autres modes d'organisation dans la classe, ne bannit pas le transmissif. Il ne se substitue pas, il s'additionne* » (Moiraud, 2009).

La solution logicielle choisie est le moteur de blogs « Wordpress Mu ». Le serveur utilisé est à l'adresse <http://blogstri.ups-tlse.fr> . Nous avons créé à chaque apprenti un blog privé

auquel accéderont son maître d'apprentissage en entreprise et son tuteur universitaire pour amener éventuellement des commentaires sur les billets publiés par l'apprenti.

L'apprenti est responsable de son blog. Il doit l'alimenter régulièrement (2 fois par semaine par ex.) pour permettre à son responsables de pouvoir suivre son activité et de le guider.

- **Le e-portfolio de compétences** de l'apprenti est en cours développement. Il sera une synthèse structurée des billets disponibles dans le blog et classés dans les catégories telles que nous l'avons vu précédemment.

Si on s'appuie sur les différents travaux sur les portfolios, nous pouvons clairement assimiler l'utilisation du blog à la constitution d'un portfolio d'apprentissage. L'e-portfolio de compétences est la phase ultime qui permet à l'apprenti d'avoir du recul par rapport à son cursus d'apprentissage.

III – INTEGRATION DES SERVICES ET VIRTUALISATION

III-1. Analyse des usages et des pratiques

Dans l'univers du e-Learning, la panoplie d'outils et de technologies s'élargit et s'enrichit rapidement. Chacun de ces outils répond à un besoin particulier et à un usage spécifique.

La formation devient multi-modale :

- Formation en présentiel ;
- Formation sur son poste de travail ;
- Formation en classe virtuelle et au sein d'une communauté d'apprenants ;
- Formation à tout moment et n'importe où (nomadisme, mobilité) ;

Elle est aussi diversifiée par les méthodes et les processus pédagogiques allant d'un didacticiel simple jusqu'au « serious game » en passant par le simulateur et les labos virtuels sans oublier l'interaction humaine synchrone nécessaire pour un vrai accompagnement.

Les éditeurs de logiciels, dans leur volonté d'attirer des usagers de plus en plus nombreux et de les capter, essaient d'intégrer dans leur plateforme des fonctionnalités de plus en plus nombreuses. Des kits de développement de modules additionnels sont mis à la disposition des développeurs et des communautés se sont

formées autour de telle ou telle plateforme pour l'enrichir et la rendre encore plus compétitive sur le marché de l'e-Learning.

Tous les exemples existants apparaissent malheureusement comme tout à fait incompatibles entre eux. De plus, même s'ils apportent des fonctions bien différenciées, ils ne peuvent pas être vus comme complémentaires, puisqu'ils sont largement autonomes et qu'ils ne prévoient pas la coexistence avec d'autres. C'est le principal obstacle qui apparaît dès maintenant ; il n'est pas simple à contourner.

Il faut donc intégrer des services mais aussi intégrer plusieurs modes de formation ainsi que les méthodes et les processus.

a. Visioconférence vs Webconférence et intégration

Un des services le plus efficace pour la communication entre le formateur/tuteur et l'apprenti est le service de visioconférence. En effet, rien ne remplace le contact audiovisuel tellement ce dernier véhicule une richesse d'information empreint de sens. Ce service est un des piliers de la Pédagogie. C'est pourquoi de puis le début de nos travaux au niveau de la formation à distance, nous avons privilégié ce service.

Le service de visioconférence est offert par deux types de systèmes :

- Le système de visioconférence traditionnel basé sur une architecture protocolaire normalisée : H.320 dans le cadre de la transmission sur RNIS et H.323 dans le cadre de la transmission sur IP ;
- Le système de webconférence dont le web et les protocoles associés sont les éléments constitutifs. Dans ce cadre, le protocole http permet de véhiculer les pages web tandis que la technologie Flash domine la communication multimédia basée sur le protocole de streaming RTMP ;

Nous rajouterons aussi la visioconférence que nous avons déployée au niveau satellite en associant deux canaux TV unidirectionnels entre la France et l'Inde pour la Cyber-Université Franco-Indienne. Cela était nécessaire en raison des problèmes de communication RNIS et IP entre les deux pays

et de la Qualité de Service (QoS) recherchée au niveau audio/vidéo. (CNES 2005)

L'inconvénient majeur des systèmes de visioconférence traditionnels et satellites réside dans la complexité de mise en œuvre et l'absence de souplesse pour un usage nomade. C'est pourquoi la webconférence ne nécessitant pour un client qu'une connexion web et aucune installation spécifique est la solution nomade par excellence qui doit être vue comme solution complémentaire étendant le service de visioconférence à un plus grand nombre de personnes.

L'approche que nous avons voulue depuis le départ est de prendre en compte les différentes solutions et de voir comment pouvoir les intégrer.

Au niveau du service de visioconférence, le problème qui se posait à nous est que les piles de protocoles de communication utilisées dans les différents systèmes n'étaient pas interopérables. Le seul dénominateur commun, à quelques adaptateurs près, était le signal audio et le signal vidéo..

En interconnectant les entrées/sorties correspondants à ces signaux et en prenant soin d'éviter les boucles et les effets de distorsion, nous avons pu incorporer la visioconférence dans la webconférence et vice-versa ce qui a permis d'offrir un service de visioconférence intégré quelque soit le système utilisé.

b. LMS, visioconférence et services collaboratifs

Dans les environnements LMS (Learning management System), il est rare de trouver des outils de communication synchrones de type webconférence. Cela est dû au fait que les LMS comme Moodle sont structurés autour d'apprentissage asynchrone, les outils de communication synchrone étant essentiellement les « chat rooms ». Or le service de visioconférence et en particulier les services collaboratifs présents dans les plateformes de webconférence comme les partages de documents ou d'applications sont complémentaires et essentiels dans la fonction de tutorat de l'apprenti.

Moodle étant structuré autour des activités, il a suffi d'intégrer une nouvelle activité de webconférence. Nous avons aussi intégré la possibilité de réserver une salle virtuelle. Les différentes applications se basent sur le même

annuaire LDAP et peuvent bénéficier de l'authentification unique SSO comme on le verra au III-2.

D'autre part, les sessions de formation, de tutorat et de réunions collaboratives, utilisant la plateforme de webconférence, peuvent être enregistrées et par conséquent constituent de nouvelles ressources « rich média » servant à l'apprentissage et à la gestion des compétences. Ils peuvent aussi alimenter le blog de l'apprenti.

c. Mobilité et Podcast

L'apprentissage à distance a intégré depuis le départ le concept de nomadisme qui permet à un apprenti et à un tuteur d'accéder à leurs ressources de n'importe quel lieu physique.

La croissance fulgurante des technologies mobiles (téléphonie, palm, pocket PC, ipod) va influencer fortement les architectures elearning pour d'une part permettre à tout utilisateur d'emporter avec soi les ressources pédagogiques et d'autre part pour garder un lien social.

La miniaturisation permet la portabilité mais nuit à la lisibilité de l'affichage écran. C'est pourquoi, les premières ressources qui vont pouvoir être véhiculées sur les équipements « ipod » seront de type audio. Des flux spécifiques de ressources seront disponibles aux abonnés et leur permettent de constituer leurs propres chaînes d'informations. Le podcast est la technologie qui permet à toute personne de télécharger sur son mobile des ressources issues des chaînes de son abonnement.

Le problème des écrans de taille réduite dont disposent les mobiles est en cours de résolution par l'apparition de picoprojecteurs, véritables projecteurs miniatures. Certains mobiles seront même dotés de capacité de projection d'un affichage d'une taille allant à 1m20. De ce fait, il est donc possible actuellement de pouvoir transporter tout type de ressource.

Pour prendre en compte cette nouvelle dimension, il est nécessaire d'intégrer le service de podcasting (téléchargement au format « podcast » et flux RSS) dans l'environnement virtuel de l'apprenti. Si le mobile de l'utilisateur est doté de technologie de communication à haut débit (3G+), il est aussi possible d'utiliser la communication synchrone.

Le terme qui caractérise ce concept de l'apprentissage à distance grâce à un mobile est le m-learning. Ce n'est pas une révolution en soi mais un nouveau mode de formation.

III-2. L'authentification unique SSO et le concept d'ENT

a. Authentification unique

Le Single Sign On (SSO – authentification unique) est un mécanisme permettant de fédérer des identités sur Internet. Un utilisateur pourra ainsi accéder à des services numériques différents en ne devant s'authentifier qu'une seule et unique fois. On parle par exemple de propagation de l'identité entre le portail (web SSO) et une application qui permet de ne pas redemander l'identifiant et le mot de passe.

Les différents services (LMS, webconférence, blog...) que nous voulons intégrer dans un même environnement possèdent chacun sa propre authentification. Le SSO permet d'utiliser ces services après une seule authentification.

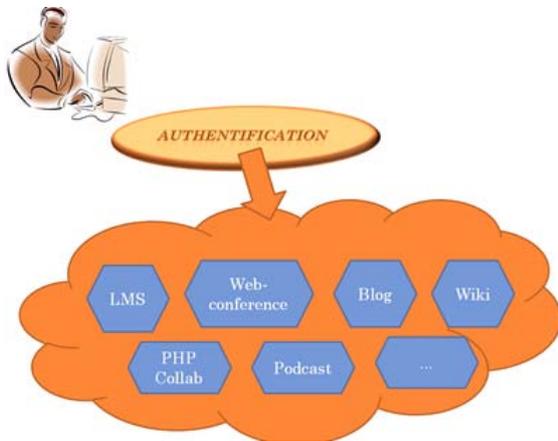
Par la mise en œuvre d'un SSO, l'utilisateur sait qu'il ne doit délivrer son mot de passe qu'au seul serveur d'authentification dont la bannière de login et l'URL sont bien identifiés.

L'architecture de la plateforme que nous avons mise en place est constituée:

- D'un service d'authentification basé sur le serveur CAS¹ de Yale. Il a pour rôle de répondre aux sollicitations de demande d'authentification des composants e-Learning.
- D'un annuaire LDAP. Celui-ci est le back end et détient toute les informations concernant les utilisateurs du système d'information.
- D'un service web de streaming audio/vidéo. Ce service est le support au web conférence 2.0.
- D'un service de web conférence.
- D'un service de LMS. Ce module s'intègre au sein d'apache 2.0 fournissant le cœur de l'e-Learning.

¹ <http://www.jasig.org/cas>

- D'un service de Blog.
- D'un portail. C'est le démonstrateur qui s'occupe de l'authentification et joue le rôle d'autorisation dans le système.



b. Environnement Numérique de Travail

Un Environnement Numérique de Travail (ENT) est un dispositif global, de type portail, fournissant à un usager un point d'entrée unique et sécurisé à travers les réseaux à un bouquet de services numériques en rapport avec ses activités.

L'ENT n'offre en lui-même qu'un nombre restreint de services de base. Son rôle principal est d'intégrer les services et de les présenter aux utilisateurs de manière cohérente, unifiée, personnalisée et personnalisable.

Dans le cadre de l'environnement virtuel d'apprentissage, cela consiste à permettre l'accès à un ensemble de ressources nécessaires à l'apprentissage via une authentification unique.

En plus des éléments nécessaires à son apprentissage, nous pouvons retrouver diverses informations personnelles : Curriculum Vitae, Portfolio...

III-3. La virtualisation

a. Axes et bénéfices de la virtualisation

La virtualisation, qui n'est pas un concept nouveau, prend de plus en plus d'importance et l'offre devient de plus en plus diversifiée. Cela n'est pas étranger au développement du « Green IT » et des recommandations pour la réduction de l'empreinte environnementale. Mais cette technologie a d'autres avantages,

permettant d'allier approche économique et écologique, tels que le rappelle Andi Mann, Directeur de recherche chez Enterprise Management Associates :

" La virtualisation est une technologie qui modifiera la façon de gérer l'informatique dans les entreprises. Du stockage aux systèmes, en passant par les applications et les postes de travail, la virtualisation renforcera l'agilité, la sécurité, l'efficacité, la disponibilité et la rentabilité de votre activité. On ne peut pas sous-estimer son importance à l'avenir. "

Ainsi, selon une étude publiée par le Gartner Group, qui ne s'est intéressé qu'à la virtualisation des serveurs, 4 millions de machines virtuelles seront installées sur des serveurs x86 courant 2009 et environ 660 millions de PC virtualisés en 2011 pour moins de 5 millions en 2007. (GARTNER, 2008)

Au-delà de la virtualisation des serveurs, La virtualisation pourra être appliquée à différents niveaux allant du niveau des infrastructures réseau jusqu'au niveau applicatif :

- Virtualisation des infrastructures réseau : permet de créer des réseaux privés sécurisés sur des infrastructures publiques ou non sécurisées ;
- Virtualisation du stockage : permet de mutualiser les espaces de stockage des datacenters ;
- Virtualisation des serveurs : permet de mettre en commun et de rationaliser les ressources physiques des serveurs ;
- Virtualisation des applications : permet d'utiliser une application à la demande sans installation préalable ;
- Virtualisation du poste de travail : permet de pouvoir utiliser le même environnement de travail indépendamment du poste utilisé.

Dans l'e-Learning, la virtualisation prend toute sa dimension à tous les niveaux. En effet, l'e-Learning doit se caractériser par son indépendance de tout lieu, équipement et application. L'objectif est de pouvoir offrir un ensemble de services à l'apprenti via une interface web séparée de l'application. Ainsi l'utilisateur n'est pas lié à un poste de travail spécifique ou à un système d'exploitation particulier.

b. Les machines virtuelles

Dans certaines disciplines, on ne pourra se passer du travail en présentiel tant la manipulation à distance est pratiquement difficile à mettre en œuvre. Toutefois selon les disciplines enseignées, on peut utiliser des technologies exploitant le principe de la « virtualité » (Galindo, 2007). Nous avons utilisé cette technologie dans le cadre de nos formations à distance.



Certains travaux pratiques utilisant des logiciels spécifiques peuvent se dérouler sur ces machines virtuelles sans avoir à installer des applications spécifiques sur son propre poste de travail.

Plusieurs scénarios pédagogiques sont utilisés :

- Une machine virtuelle par apprenant qui la considère comme son ordinateur personnel. Il pourra ainsi déployer le système d'exploitation qu'il désire et les applications sans que cela ait un lien avec le matériel sous-jacent du serveur ;
- Plusieurs machines virtuelles par apprenant qui lui permet de gérer plusieurs ordinateurs personnels et de développer son propre environnement réseau entre ses machines virtuelles. Cette configuration est très utile pour les travaux pratiques concernant l'enseignement « Système & Réseaux », par exemple, pour effectuer des développements d'applications.
- Une machine virtuelle pour plusieurs apprenants (système multi-utilisateurs) et en généralisant plusieurs machines pour plusieurs apprenants, avec les droits adéquats, permettant le travail coopératif avec des espaces et des applications partagées

c. Les applications virtuelles

Comme nous l'avons vu précédemment, virtualiser une application consiste à pouvoir exécuter une application sans avoir à l'installer sur son système. Cette application peut s'exécuter sur une machine virtuelle comme nous l'avons vu précédemment mais aussi sur des machines serveurs (machines réelles) ou sur des machines clientes. Dans ce dernier cas, le client sert d'unité centrale et fournit la mémoire vive requise par le logiciel.

Cette approche des applications virtuelles qui n'est pas nouvelle permet de distinguer trois types de clients :

- Le client lourd qui correspond à l'architecture client-serveur classique où le client ne dépend du serveur que pour l'échange de données tandis qu'il est autonome pour tout la partie applicative ;
- Le client léger qui a comme interface le web et n'a presque pas de logique d'application ;
- Le client léger/riche qui permet, tout en bénéficiant d'une interface de type client léger, d'intégrer des fonctionnalités enrichies de type client lourd. Il affiche à l'identique l'interface utilisateur d'une application distante et permet des manipulations des objets avec la souris (glisser/déposer/dimensionner/...) comme on pourrait l'avoir sur le système local.

Ainsi l'application virtuelle avec les apports du client léger/riche et des interfaces web enrichies apporte une nouvelle dimension à l'environnement virtuel de l'apprenant. Cela est rendu possible par l'intégration de technologies telles que JAVA/ Flash/ Flex/ Ajax/ OpenLaszlo/ XUL/ AIR/... permettant de développement de RIA (Rich Internet Application) et de RDA (Rich Desktop Application). Un des exemples les plus connus de RIA est l'application de traitement de texte en ligne Google Docs. La différence essentielle entre une RIA et un RDA est que la RIA est une application exécutée par votre navigateur tandis qu'une RDA est une application s'exécutant par une machine virtuelle intégrée au navigateur comme celle de Java ou d'Adobe Flash.

La capture d'écran ci-dessous montre l'utilisation de Google Docs dans un partage de document entre groupe de formateurs et d'apprentis.

Google Documents
clients M2-0809

		Détail du sujet	Comment
2	Sujet 1 G6S1	France 3 sud – Service informatique Nous voulons faire du montage d'émissions (principalement des reportages) de façon collaborative, à l'aide d'une application Internet de montage vidéo aux fonctions assez simples.	
3		Framework de développement de RIA ("Rich Internet Applications") Nous avons donc décidé de vous confier une étude sur les framework RIA qui permettraient de développer ce type d'applications.	
4	Sujet 2 G12S2	WebIndus Notre société développe des sites Web à base des technologies HTML, PHP et SGBD, pour divers types de	

Cette technologie qui consiste à fournir une application comme un service à la demande via le web est appelée SaaS (Software as a Service). Le modèle économique repose sur une facturation en fonction du nombre d'utilisateurs et des charges de fonctionnement. L'utilisateur final n'a plus à se soucier de la maintenance de l'application qui lui est offerte comme un service auquel il s'abonne.

d. Le Bureau Virtuel

La virtualisation intéresse également les environnements de bureau accessibles via le web de telle façon que ces applications sont parfois appelées WebOS. Accessible via Internet, le Bureau Virtuel regroupe une suite d'outils utilisables à tout moment et répondant aux besoins de nomadisme.

Ces espaces de travail en ligne apportent plusieurs fonctionnalités dont l'agenda, la messagerie, l'éditeur de texte, le stockage de fichiers, les outils bureautiques... Il est possible de travailler avec d'autres personnes en créant des groupes pour partager des documents, des agendas, des contacts et pour communiquer via le chat ou le forum.

Au-delà des fonctionnalités de base, certains Bureaux Virtuels se sont spécialisés pour offrir un environnement intégré de travail ciblant une catégorie d'utilisateurs. Par exemple, le bureau virtuel de « entreprise-facile.com » est orienté commercial permettant de saisir des devis, des bons de livraison et des bons de commande et d'éditer des factures.

Le Bureau Virtuel évolue et peut être personnalisable en rajoutant des thèmes, des modules, des widgets... Il peut ainsi offrir une interface à l'identique du bureau des systèmes tels que Windows ou MacOS. Nous avons fait le choix d'intégrer un tel bureau virtuel pour sa modularité et sa capacité d'intégration d'autres applications



e. Le Cloud computing

Littéralement, « Cloud Computing » veut dire « informatique dans les nuages », ces nuages faisant référence à l'Internet qui est une sorte de nébuleuse regroupant un ensemble de serveurs interconnectés au niveau mondial.

Ce concept peut être très intéressant dans le cadre de l'environnement virtuel d'apprentissage car il représente un modèle souple et international de mise à disposition de ressources. C'est une autre forme de SaaS (Software as a Service), forme d'abstraction et de virtualisation dont la structuration repose sur l'intégration d'un ensemble de services que sur un ensemble de serveurs.

Les plateformes disponibles, telles que Amazon Web Services, Salesforce.com, Google App Engine et Microsoft Azure Services Platform, reposent sur une architecture à très haute disponibilité basée sur des datacenters répartis dans le monde entier.

« Par exemple, Salesforce.com, pionnier dans le domaine du "cloud computing" gère les données de 54.000 entreprises, et ses 1,5 millions d'employés, avec seulement 1.000 serveurs (mars 2009) » - Wikipédia

D'autre part, la couverture internationale des plateformes disponibles permet d'avoir une Qualité de Service assez homogène entre les différents sites d'apprentissage.

Du point de vue économique, ce concept est intéressant car il permet d'avoir un coût de fonctionnement lié à l'apprenti et à son activité et par conséquent décharger l'organisme de formation (section d'apprentissage) de tout coût lié à un investissement matériel et logiciel sans oublier le coût de maintenance.

Le Cloud Computing repose sur le principe de mutualisation ce qui est un avantage indiscutable, toutefois son inconvénient principal réside dans le fait que les données sont confiées à un organisme tiers sans oublier que les centres d'apprentissage n'ont pas la maîtrise des applications qui peuvent être déployées.

C'est pourquoi, si nous pensons que le Cloud Computing est un concept intéressant, il ne faudrait pas être dépendant d'organismes tiers. Il faudrait le déployer au sein d'un consortium d'universités ayant établi des relations de confiance entre eux et mis en œuvre des mécanismes de sécurité et une maîtrise répartie des applications.

CONCLUSION

L'environnement virtuel de l'apprenti

Nicholas Negroponte, directeur du Media Lab au Massachusetts Institute of Technology (MIT) avait décrit l'environnement professionnel des organisations de la manière suivante : « *Les organisations devront se déployer suivant la logique des bits caractérisée par les idées de la virtualité et de l'immatérialité dans une économie de plus en plus informationnelle* » (CASTELLS, 1998).

Dans une étude récente sur les formations auprès de 200 entreprises, Demos e-Learning montre que si près de 50 % des entreprises utilisent moins de 15 % de e-Learning dans leurs dispositifs de formation, 93 % d'entre-elles affirment vouloir utiliser plus encore la formation à distance dans les deux ans à venir. 61% d'entreprises ont mis en place des solutions d'accompagnement basées sur la communication synchrone et le tutorat.

L'évaluation des pratiques de ces technologies met en exergue des résultats intéressants tant du point de vue de la pédagogie que celui des aspects techniques.

D'un point de vue pédagogique, ces outils permettent de recentrer le formateur sur ses pratiques tant que la technologie n'interfère pas ou peu, celle-ci consistant uniquement à rapprocher la relation « distante ». Outre le recentrage de la pratique de formation, nous avons remarqué une augmentation de l'attention et de la concentration des acteurs dans le dispositif entraînant une dynamique d'échange qui amène le formateur petit à petit à mettre en place une participation active des étudiants.

L'objectif de nos travaux actuels est de déployer un environnement numérique complet et intégré regroupant les différents outils qui contribuent à constituer un environnement virtuel d'apprentissage.

Ainsi, au sein même du même environnement les différents outils pourront être regroupés offrant ainsi une modularité et une visibilité accrue. Ils seront accessibles via un portail flexible et profilé offrant un système d'authentification fédératif SSO basé sur le LDAP de l'établissement.

De ce fait, la virtualisation permettra de recréer les conditions du réel en :

- Reconstituant virtuellement l'espace de travail de l'apprenti en lui offrant un bureau virtuel en tout lieu et à tout moment sans qu'il n'est à se soucier d'une gestion quelconque des applications;
- Développant l'environnement virtuel d'apprentissage intégrant des services se complétant par leurs fonctionnalités;
- Offrant un espace de travail collaboratif reconstituant, malgré la distance, une communauté sociale d'apprenants disposant de tous les moyens d'expression et de communication;

BIBLIOGRAPHIE/WEBOGRAPHIE

- Aoun A., Masmoudi M., Plantec J-Y. (2004) – « *Campus Numérique e-m@ths : aspects pédagogiques et techniques* » – Compiègne – TICE2004
- Aoun A., Benzekri A., Jacob M., Subra P. (2008) – « *Architecture d'un environnement coopératif pour une pédagogie sans frontière* » – Sfax, Tunisie –

- Bibeau R. , MELS (2006) – « *L'usine à gaz* » ou le eportfolio « big Brother » - Dossier – Formation et Profession
- Castells M. (1998) – « *La société en réseau, l'ère de l'information* », Paris – fayard -
- Cavazza Fred - <http://www.fredcavazza.net/>
- Chaptal A. (2007). « *Usages prescrits ou annoncés, usages observés. Réflexion sur du numérique par les enseignants* ». Document numérique, vol. 10, n° 3-4, p. 81-106.
- CNES (2005) – « *Toulouse-Bangalore, le satellite s'invite en cours de maths* » – CNESMAG, Janvier 2005
http://www.cnes-tv.net/cnes_fr/cnesmag/cnesmag24_societe.pdf
- Depover C., Marchand L. De Boeck Université, (2002) « *E-learning et formation des adultes en contexte professionnel* »
Publié par ISBN 2804141063, 9782804141066 - 264 pages
- Desjardin R. (2002) - « *Le portfolio de développement professionnel continu* », Montréal, Chenelière / McGraw-hill
- Dremeau Isabelle - <http://e-learningbretagne.blogspot.com/>
- France H. & Lundgren-Cayrol K. (2001). « *Apprentissage collaboratif à distance : Pour comprendre et concevoir les environnements d'apprentissage virtuels.* » Sainte-Foy : Presses de l'université du Québec.
- Galindo M, Marquie D. – Université Toulouse III – « *Machines virtuelles au service de la pédagogie en ligne* » – Nouveaux territoires de la Connaissance ; Distance et savoirs –Volume 5 - 2007
- Gartner Group [2008] – Special report on Virtualization - http://gartner.com/it/products/research/virtualization/virtualization.jsp?ref=3_28_08LR
- Manderscheid JC. & Jeunesse C. (dir.) (2007). « *L'enseignement en ligne : À l'université et dans les formations professionnelles. Pourquoi ? Comment ?* » - Bruxelles : De Boeck.
- Moiraud JP. (2009). « *Le travail collaboratif en section Diplôme supérieur d'arts appliqués.* » Dossiers de l'ingénierie éducative, n° 65, p. 91-92.
- Siemens G. (2004). « *Connectivism : A learning Theory for the Digital Age* » - <http://www.elearnspace.org/Articles/connectivism.htm>