

# **Enseignement à distance sur les autoroutes de l'information: pluralité des modèles**

**Philippe Dubois**

*dubois@eurecom.fr*

*tel. 93 00 26 44*

*fax: 93 00 26 27*

**Institut Eurécom**

*BP 192*

*06 904 Sophia Antipolis*

**Le projet européen de déploiement des autoroutes de l'information a vu ses premiers aboutissements concrets grâce à la banalisation de l'usage d'internet et au déploiement du réseau pilote ATM. La mise à disposition de ce réseau haut débit pour de nombreux projets européens a permis d'expérimenter de nouveaux modèles de télétravail et de télé-enseignement.**

**Nous présentons ici un certain nombre de types d'outils correspondant à différents modèles de communication pour le télé-enseignement. C'est en effet l'une des principales caractéristiques des autoroutes de l'information que d'offrir une grande variété de modèles.**

**Plutôt qu'une énumération fastidieuse, nous avons choisi ici, de décrire un projet présentant différents modèles de communication.**

L'institut Eurécom est un centre de recherche sur les nouvelles technologies de communications et leurs applications. Nous avons commencé à travailler sur les applications de télé-enseignement dès 1993.

La métaphore de l'autoroute n'est pertinente que si l'on se laisse imaginer l'environnement avec ses bretelles d'accès ses voies parallèles, ses petites routes de campagne, ses rues, ses allées.

Ces nouvelles technologies nous offrent une palette de modèles d'interactions, synchrone ou Asynchrone. Pour illustrer cette diversité nous avons choisi de montrer un exemple concret. Il s'agit d'un projet que nous menons dans la région de Sophia Antipolis (près de Nice, en France). Le site a été choisi pour ses caractéristiques uniques: ce site est un pôle de haute technologie qui accueille tant les industries de pointes que les centres de formations de type universitaires ou grandes écoles.

On y trouve donc à la fois des besoins permanents en formations ainsi qu'un grand nombre d'enseignants, chercheurs ou consultants. Les spécialités de ce pôle sont les biotechnologies et les systèmes de communications. Ces spécificités l'ont élu par France Telecom comme plateforme expérimentale des réseaux hauts-débits. L'infrastructure réseau est hors norme puisqu'elle offre aux sites raccordés une capacité maximale de 155 Mbit/s, équivalente à mille connections téléphoniques. Ce réseau étant expérimental, Les coûts restent modiques en regard de la qualité de service. La mise à disposition de ce réseau nous permet un large choix d'applications novatrices allant de la simple messagerie au système de téléconférence de dernière génération.

A l'orée de ce pôle technologiquement favorisé on trouve un arrière-pays isolé. La région étant montagnaise les conditions d'accès sont difficiles rendant les trajets long et coûteux.

Dans ce contexte, nous avons choisi de répondre à un besoin concernant notamment la médecine, en explorant les possibilités de télé-formation et de formation continue à distance en utilisant les ressources technologiques disponibles.

Nous allons maintenant détailler les différents moyens de communications dont dispose les apprenants, pour répondre à leurs besoins d'accès à l'information.

## **La consultation**

Un besoin fondamental reste l'accès à l'information. Celle-ci étant de nature éphémère, elle nécessite d'être accédée rapidement et mise à jour régulièrement.

On doit offrir les moyens pour qu'un apprenant accède lui-même, quand il le désire, à l'information qu'il recherche. Cette information peut concerner l'organisation générale, présenter les plannings des colloques et des cours. Elle peut également être constituée des supports de cours. Ceux-ci sont, le plus souvent, de nature textuelle mais peuvent en être agrémentés d'illustrations graphiques ou sonore.

Pour assurer ce service nous avons recours à la technologie WWW (World Wide Web). Celle-ci présente des caractéristiques d'ergonomie et de facilité d'utilisation tout en étant accessible sur un micro-ordinateur.

Un certain nombre de serveurs WWW sont mis en place. Ces serveurs contiennent des informations mises à jour régulièrement.

## **La diffusion d'informations**

Celle-ci est renvoyée par messagerie électronique aux différents intéressés par l'intermédiaire d'une liste de diffusion. Parallèlement, elle reste disponible sur des serveurs WWW.

Une combinaison des deux techniques est mise en place pour la mise à jour des cours. Dès qu'un nouveau cours est disponible, un message électronique contenant un pointeur sur le cours est envoyé aux apprenants.

## **La communication asynchrone**

Les différents membres d'un groupe peuvent communiquer de manière synchrone ou asynchrone.

En asynchrone, la messagerie électronique est un excellent support pour le travail de groupe. Les messages peuvent être constitués d'un texte simple ou de graphiques, images animées, vidéo ou son. Ils peuvent être envoyés à un ou plusieurs destinataires ou à une liste de diffusion comme dans le cas d'un groupe de travail.

Les outils gérant les messages électroniques autorisent l'archivage des messages (envoyés ou reçus) et permettent donc de gérer l'historique d'un échange.

Nous essayons de développer la notion de groupe de travail. Les apprenants peuvent se retrouver ensemble par petits groupes pour travailler sur un thème commun ou d'une manière plus informelle, s'échanger des idées.

## **La communication synchrone**

Les méthodes de communication synchrone permettent à deux ou plusieurs personnes de communiquer en temps réel. Dans le cadre du télé-enseignement ou du télétravail il arrive un moment où l'on a épuisé les méthodes asynchrones et que l'on souhaite entrer directement en contact avec son interlocuteur. L'utilisation intensive des méthodes de type visioconférence est freinée par le coût du matériel et la médiocrité de la qualité des systèmes de bas de gamme.

Certains produits, intégrés dans des micro-ordinateurs permettent des visioconférences. Il serait donc possible d'établir une communication audio-vidéo entre un apprenant et son élève. L'utilisation de ce type de système est limitée à des communications entre deux personnes, les systèmes gérant plusieurs points restant difficiles à mettre en place.

Il ne peut donc s'agir que d'une extension visuelle au téléphone. Cela peut être intéressant pour les longues distances ou le sentiment d'isolement de l'apprenant peut être un peu apaisé par un contact visuel, même de qualité médiocre.

Pour notre cas, l'isolement n'étant pas le point critique, nous avons choisi d'utiliser le téléphone comme moyen de communication synchrone pour le domicile de l'apprenant. En revanche, nous développons la notion de centre de visio, situé à proximité du domicile des apprenants.

## **Vers la télé-présence**

Les équipements de type téléconférence restent onéreux, c'est pourquoi nous envisageons la création de centres de visio, équipés du matériel adéquat. Les contraintes budgétaires étant moins importantes que pour un équipement personnel, nous avons plus de liberté pour proposer une solution offrant des caractéristiques visant ce que l'on appelle la télé-présence.

Le déploiement des autoroutes de l'information nous ouvre des perspectives nouvelles en terme de modèles de communication.

La solution que nous présentons ici est une plate-forme de télé- enseignement sophistiquée qui vise la télé-présence. Nous avons choisi ce type d'enseignement, car il peut mettre en exergue le potentiel de ces nouvelles technologies en terme d'interactivité.

Notre démarche s'inscrit dans une logique de reconstruction de l'environnement traditionnel d'une séance de travail. Les possibilités d'interactions sont nombreuses mais pré-définies, ceci conduisant à des interfaces utilisateurs particulièrement dépouillées et donc faciles à utiliser. L'étudiant dont le but est d'assister à une séance de travail ne consacrerait qu'un temps négligeable à l'apprentissage de ses moyens de communication.

Nous décrivons ici le scénario d'une séance de travail qui a servi de base à notre étude. Ensuite, nous décrirons l'architecture que nous avons choisie nous permettant de mieux comprendre le déroulement d'une telle séance à distance.

#### *Le scénario type d'une séance de travail :*

Pour réaliser une application acceptable par les enseignants et les apprenants nous avons étudié le déroulement d'une séance d'enseignement en présentiel.

Dans un premier temps, le professeur s'adresse à l'ensemble des apprenants, comme pour un cours magistral. Cette première phase contient une partie cours théorique et une explication du travail à effectuer.

Dans une deuxième phase, le professeur laisse les étudiants travailler, individuellement ou en groupe, et se déplace d'apprenant en apprenant pour suivre de près l'avancement de leurs travaux. Le professeur reste également attentif aux requêtes des apprenants qui souhaiteraient son aide.

#### *L'architecture*

Dans une salle se trouve le professeur. Il est assis face à un bureau supportant un écran informatique et un téléviseur surmonté d'une caméra.

Dans une autre salle, de type salle de classe prennent place les apprenants. Chacun d'eux dispose d'un bureau sur lequel sont disposés un écran informatique et un petit téléviseur surmonté d'une caméra. Face à l'ensemble des apprenants, on trouve un projecteur, un grand téléviseur surmonté d'une caméra qui prend la vue de l'ensemble des apprenants.

Lorsque le professeur s'adresse à l'ensemble de la classe, les étudiants peuvent le voir et l'entendre grâce au grand téléviseur qui se trouve dans une zone où évolue généralement le professeur en présentiel.

Pour contrôler les communications, professeurs et apprenants disposent d'une interface utilisateur sur leur écran informatique. L'ergonomie de l'ensemble a fait l'objet d'un soin

particulier visant à ne pas entraver l'interactivité qu'autorise l'application.

#### *L'ergonomie centrée sur l'utilisateur*

Les interfaces utilisateurs sont volontairement dépouillées, ne laissant apparaître que les seuls éléments nécessaires aux interactions préalablement définies. Des séquences de commande complexes pour manipuler les diverses connexions audio et vidéo sont masquées par des actions simples sur l'interface utilisateur. Le professeur et les étudiants n'ayant pas accès aux mêmes services leurs interfaces utilisateurs sont donc nécessairement différentes.

Les modifications des connexions étant prises en charge par le système, les utilisateurs peuvent focaliser leur attention sur la communication et ne pas se préoccuper des moyens de communication.

Le poste de travail du professeur et des étudiants a été dessiné pour autoriser des interactions naturelles pour ne pas perturber le travail. C'est pourquoi il a été décidé de séparer l'espace de travail de l'espace relationnel en utilisant deux écrans distincts ce qui permet au professeur de converser en privé avec un étudiant comme il le fait dans une séance normale en se déplaçant d'apprenant en apprenant. Le professeur a également la possibilité de s'adresser à l'ensemble de la classe grâce à une projection de son image sur le mur faisant face aux apprenants.

Les Possibilités offertes au professeur pour la vue de sa classe

-Les Possibilités d'interaction offertes au professeur:

- s'adresser à l'ensemble de la classe:

les apprenants voient son image, entendent sa voix. Il peut télé- projeter des transparents ou tout autre document (manuscrit sur papier ou tableau blanc, vidéo...).

- S'adresser à un apprenant:

Il voit l'apprenant sur son grand moniteur et surveille la classe qui reste en incrustation. L'apprenant le voit sur son moniteur. Ils peuvent se parler, se montrer des documents.

L'apprenant peut partager son écran informatique avec le professeur quel que soit le logiciel qu'il utilise (le professeur peut alors accéder aux données de l'apprenant, le corriger, etc.).

Le professeur peut également partager son écran informatique.

#### *Déroulement d'une séance de travaux pratiques à distance :*

L'application a donc été pensée en fonction du scénario d'utilisation décrit dans le premier paragraphe. Nous déroulons ici une séance de travaux pratiques à distance dispensée en utilisant notre application.

Le professeur s'adresse, dans un premier temps à l'ensemble des apprenants. Son image apparaît donc dans le grand téléviseur. Il peut alors expliquer la séance de travail, en agrémentant ses propos par la diffusion de transparents. Ces derniers se trouvent sous forme électronique sur son écran informatique et leur diffusion est pilotée grâce à une interface utilisateur depuis l'écran informatique du professeur.

Dans la salle de classe, les transparents sont diffusés par projection sur un écran situé à proximité de l'image du professeur de manière ce que les apprenants conservent dans un même champ visuel, professeur et transparents.

Dans un deuxième temps, le professeur laisse les apprenants travailler individuellement ou en groupe selon l'option pédagogique qu'il emploie. Les apprenants peuvent à tout moment poser une question au professeur, soit en utilisant le "bouton Question" de leur interface utilisateur soit en se manifestant d'une manière plus naturelle, oralement ou en levant la main.

A tout moment le professeur garde une vue générale de la classe et reçoit le son d'ambiance.

Le professeur qui reçoit une question par le biais de l'application ("bouton Question"), peut

réagir immédiatement ou non. C'est donc un mode de communication asynchrone qui permet au professeur de gérer son temps plus librement.

Lorsque le professeur désire entrer en contact avec un étudiant, ou un groupe d'étudiants, soit à pour répondre à une question, soit pour contrôler l'avancement du travail, il lui suffit de sélectionner le nom de l'étudiant, ou le groupe.

Le système modifie les connexions audio et vidéo de manière à ce que l'étudiant (ou chaque étudiant du groupe) voit le professeur grâce à son écran personnel. L'étudiant se tourne donc sur le côté, comme il le ferait en présentiel, lorsque le professeur se déplace vers lui.

Dans le cadre de travaux pratiques sur informatiques, qu'il s'agisse d'un apprentissage du traitement de texte ou de sujet plus techniques, il est nécessaire que le professeur puisse visualiser le résultat des travaux et puissent apporter les éventuelles corrections.

Pour ce faire, nous utilisons un logiciel de partage d'application. Ce système permet à deux utilisateurs, ou plus, d'avoir la même visualisation d'une application (traitement de texte, tableur,...) et de pouvoir la manipuler. Le professeur peut donc avoir l'image exacte du travail de l'apprenant et prendre le contrôle de son application pour lui en montrer le fonctionnement. Une autre utilisation de cette fonction se trouve dans la notion de groupe d'étudiants travaillant (à distance) à la rédaction d'un document.

#### *infrastructure réseau public*

La technologie de transmission distance utilisée pour certains sites est de pointe puisqu'il s'agit d'ATM (Asynchronous Transfert Mode). Ce réseau est actuellement en phase expérimentale mais offre une bonne fiabilité. Pour les sites n'étant pas raccordés en ATM, on utilise une ligne NUMERIS (RNIS ou ISDN en anglais) commercialisée par FRANCE TELECOM, avec une qualité d'image moindre, dont le coût horaire est d'environ deux fois supérieur au coût d'une communication téléphonique. Cependant le type de service offert par NUMERIS est essentiellement exploitable en point à point (2 sites seulement). L'apport d'ATM concerne essentiellement les points suivants: adaptation de la bande passante à la qualité de service demandée, temps de transfert très faible favorisant les interactions, possibilité de multi-point.

## **Conclusion**

Nous avons montré la diversité des modèles de communications disponibles pour assurer un support de formation continu à distance.

Actuellement, nous n'avons pas encore de résultat concernant son utilisation dans des conditions réelles d'exploitation (cours s'inscrivant dans un cursus) mais les impressions recueillies auprès de nos étudiants sont encourageantes.

La prochaine phase devrait donc être la mise en exploitation conjuguée à une évaluation des facteurs humains et économiques de cet outil.

Il est certain que malgré notre démarche qui replace l'utilisateur, en l'occurrence professeur ou apprenant, au centre de notre attention, cela reste insuffisant pour obtenir un produit totalement utilisable d'un point de vue pédagogique.

Seul, l'appui d'une équipe pédagogique motivée pour tester en grandeur réelle ces nouvelles applications, nous permettra d'atteindre notre but d'offrir un système d'enseignement à distance recevant l'adhésion des professeurs et des apprenants.

**Philippe Dubois**

