

gemme

Groupement d'intérêt scientifique
Enseignement supérieur
sur Mesure Médiatisé

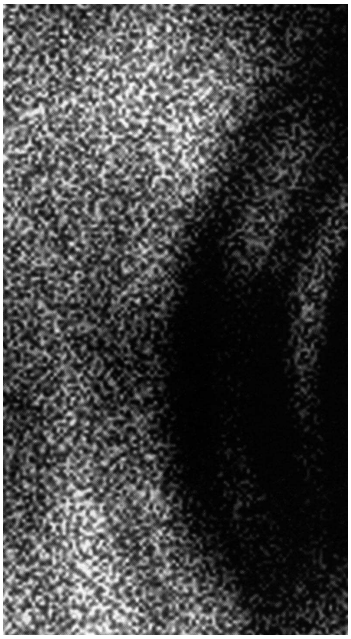
La visioconférence : *usages, stratégies, moyens*

Pour le développement de l'usage de la visioconférence dans les établissements d'enseignement supérieur

Juin 2000

La visioconférence : *usages, stratégies, moyens*

Pour le développement de l'usage
de la visioconférence
dans les établissements
d'enseignement supérieur



Sommaire

Introduction

I – Projets : des usages et des exemples P 9

I.1 Typologies d'usages P 10
I.1.1 Cadrage préalable P 10
I.1.2 Les critères typologiques fondamentaux P 10
I.1.3 Une typologie relative aux usages pédagogiques P 11
I.1.4 Quelques points de repères P 14

I.2 Exemples P 14
I.2.1 Usages en Sciences humaines P 14
I.2.2 Usages en pédagogie des Sciences P 18

I.2.3 Usages en médecine et télé-médecine P 20

I.2.4 Utilisation de la visioconférence en tutorat P 20

I.2.5 La visioconférence dans le cadre des relations de transfert de technologies et des relations industrielles P 21
I.2.5.1 Introduction
I.2.5.2 Faciliter et renforcer les pratiques actuelles
I.2.5.3 Susciter de nouvelle approches

I.2.6 Un exemple dans le domaine du handicap : Visio-communication en langue des signes P 24

I.2.7 Un exemple dans le champ de la communication P 26

II - Les Moyens confrontés aux usages P 28

Introduction P 29

II.1 Les réseaux P 29
II.1.1 Le réseau RNIS (ISDN) P 29
II.1.2 L'Internet : les réseaux IP étendus, RENATER P 30
II.1.2.1 Généralités
II.1.2.2 La diffusion sur Internet
II.1.2.3 Les réseaux "d'entreprises" (Intranet)
II.1.3 Le réseau ATM P 31
II.1.4 Les solutions mixtes et l'interopérabilité : les passerelles P 32
II.1.5 Les nouveaux apports de RENATER P 33

II.2 La visioconférence multipoint P 33
II.2.1 Présentation
II.2.2 Fonctionnement

II.3 Choix du matériel P 35
II.3.1 les matériels spécifiques à la visioconférence P 35
II.3.2 Les dispositifs de sonorisation P 36
II.3.3 Les dispositifs de prises de vues P 36
II.3.4 les matériels périphériques P 36
II.3.5 les dispositifs de contrôle et gestion P 38

II. 4 Les salles P 38

III - Les Politiques d'accompagnement P 40

Introduction P 41

III.1 Un projet et un pilotage P 42

III.2 Les mesures d'accompagnement P 43
III.2.1. Intérêt d'une cellule "d'experts" des TICE P 43
III. 2.2. Formation des techniciens et des utilisateurs P 43
III.2.3. Accompagnement pédagogique P 44
III.2.4 Evolution des postes : nouveaux métiers - Redistribution des ressources humaines, création d'équipes multimédia. P 44
III.2.5. Intérêt de s'appuyer sur la coopération interuniversitaire P 44

III.3 Recommandations P 45
III.3.1. Le cahier des charges P 45
III.3.2. Réussir une visioconférence P 46
III.3.3. Présentation de cours P 47

Annexe 1 - Les normes utilisées en visioconférence P 48

Annexe 2 - Le cahier des charges P 53

Annexe 3 - Points de repères sur la typologie des systèmes P 56

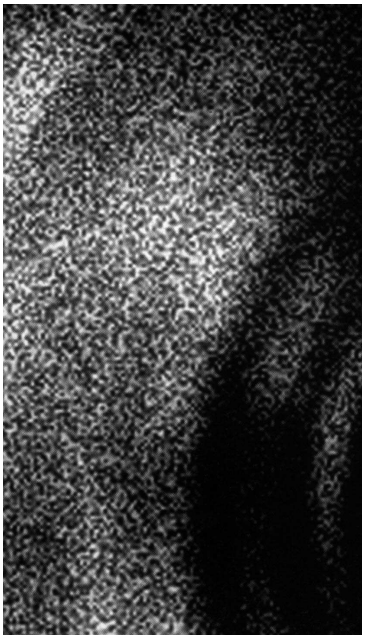
Annexe 4 - Exemple d'un projet intégré (Université du Littoral) P 58

Annexe 5 - Une coopération inter-établissements : le réseau Ile-de-France P 62

Annexe 6 - Références et bibliographie P 65

Annexe 7 - Glossaire P 67

Annexe 8 - Tarifs RNIS P 70



Introduction

La visioconférence est à la fois déjà ancienne et d'une utilisation très variable. Les moyens et techniques ne sont encore pas totalement fixés, malgré des évolutions récentes notoires. Les usages sont encore disputés.

Très déployée, au niveau mondial, par de très grandes entreprises, elle couvre un champ vaste d'outils, de la visiophonie améliorée aux conférences grand public, télé-réunions, formation continue interactive, travail collaboratif. Ce rapport en présente quelques exemples.

Les progrès incessants des technologies lui ouvrent des champs d'applications plus larges mais dans le même temps en font un élément parmi d'autres de systèmes plus complexes, utilisant plus complètement les possibilités d'Internet. Ceci structure le débat entre l'utilisation de RNIS et les réalisations en développement sur l'IP.

Enfin, sans exclusion des autres utilisations, nous avons choisi de retenir l'interactivité et le travail collaboratif à distance comme éléments constitutifs de la visioconférence.

Certains secteurs de l'enseignement ont été pionniers (CNAM par exemple), de nombreuses équipes de recherche (CNRS notamment) l'utilisent couramment en télé-réunion et travail de groupe, de grandes entreprises, par exemple dans les champs de l'électronique, des communications, de la construction automobile (cf. I.6.1), en font un usage courant, mais au prix de forts investissements, souvent de réseaux propriétaires, de coûts de fonctionnement élevés. De même la formation continue, notamment privée, et aujourd'hui la vie publique (fonctionnement des collectivités locales) commencent à s'y investir.

Dans l'enseignement supérieur, les usages se multiplient (cf. le colloque de Cachan[1] par exemple) mais sans vrai plan d'ensemble et dans une grande incertitude quant aux solutions à adopter. N'est-on pas un peu dans la situation de la messagerie électronique d'il y a une petite dizaine d'années ? L'utilisation devrait connaître une expansion rapide. L'enrichissement de la palette d'outils fournis par les TICE du fait de la visioconférence est déjà établi pour certains enseignants et le sera pour un plus grand nombre bientôt.

L'objectif de ce rapport n'est pas de réaliser une somme sur la visioconférence aujourd'hui, sujet au demeurant en constante évolution et susceptible de stratégies d'utilisation très diverses. **Il est d'aider les établissements et les responsables universitaires à comprendre les possibilités et les enjeux pour pouvoir adopter le cas échéant une politique cohérente face aux sollicitations auxquelles ils vont être soumis, voire - et c'est ce que nous souhaitons - intégrer cet outil dans leurs stratégies pédagogiques et de communication.**

La démarche a été celle d'un groupe d'utilisateurs "avancés", confrontant leurs expériences sur les difficultés rencontrées, faisant aussi le point sur les évolutions qui se sont faîtes depuis le début du travail, celles qui se profilent, mais aussi les exigences qu'instruisent ces expériences sur les conditions pédagogiques et techniques de l'usage, sur la "transparence" nécessaire pour les intervenants et donc sur l'accompagnement technique.

[1] Journéés visiocommunication et formation -Pratiques et usages - 19 et 20 octobre 1998 - ENS Cachan

Le travail du groupe est en lui-même un résultat positif. Au cours de la période d'élaboration de ce document, les matériels et logiciels ont énormément évolué et les progrès en matière et de réseaux et de codages devraient encore faire avancer les choses. Mais, dans le même temps, un certain nombre de normes ont été précisées, montrant à l'évidence la maturité du secteur, donc des développements rapides probables.

Le rapport est présenté en trois grandes parties :

Des exemples et des usages : on ne peut prétendre tout montrer, mais permettre, à partir d'exemples issus de l'expérience des membres du groupe, de mesurer l'ampleur des développements actuels, la variabilité des utilisations. Ceci entend **aider à la formulation de projets.**

On a dit que l'interactivité est pour nous un point central de ce qui caractérise la visioconférence. Nous ne rejetons pas l'intérêt des conférences proprement dites pour des sujets spécifiques. Certains considèrent que le travail collaboratif - notamment au travers du partage d'application - est une finalité importante. De ce fait, en préalable aux exemples est présentée une typologie des usages (Ph. Perrey, P. Bazart).

L'évolution des techniques ("streaming video" par exemple) a fortement rapproché visioconférence et audiovisuel, incitant à réfléchir à la "mise en boîte", à la réutilisation de certains passages, à la post-production, avec tout ce que cela présuppose comme travail en amont. Les outils se rapprochent et les scénarios se complexifient.

Ceci renvoie au problème de la qualité : l'usage pédagogique tout autant que l'événementiel nécessitent, plus que la simple télé-réunion, une qualité que les outils actuellement les plus utilisés (comme RNIS à débit élevé) permettent, et vers lesquels les autres doivent tendre (qualité de service, augmentation des capacités réseaux etc.). Nous renvoyons particulièrement à la présentation par C. Mühlstein-Joliette de Paris 3, P. Moeglin de Paris 13 et M. Dion de l'université d'Orléans sur la Visioconférence comme outil de communication (§ I.2.7) sur ce point.

Des moyens confrontés aux usages. La seconde partie présente les rudiments techniques et le vocabulaire nécessaires pour comprendre développements et projets. La visioconférence est une chaîne d'opérations - saisie, codage, transport (et ventilation), décodage, restitution. d'opérations - bidirectionnelle en situation optimale. Ces opérations ou les outils qui les opèrent interagissent, avec des normes non toujours stabilisées (voire propriétaires sur certains segments), mais en cours d'affinement (UIT-T). Des problèmes **d'interopérabilité** apparaissent selon le choix des matériels et logiciels effectués au long de la chaîne. Ceci est important à comprendre pour le décideur s'il ne veut pas être confronté à de regrettables impossibilités de communication (ou d'extension des possibilités de communication).

Lorsque nous avons commencé ce travail, nombre de ces problèmes étaient mal ou pas résolus et le RNIS (Numeris) était le standard. La visioconférence sur IP a connu depuis une extension rapide, son usage sur des réseaux haut débit, comme c'est le cas avec le Mbone, donne des résultats relativement satisfaisants pour des séminaires, et elle apparaît comme une voie d'avenir. Les "passerelles" entre les deux systèmes se sont de ce fait multipliées. Quant à la vidéo en continue, elle promet de réels apports mais masque en même temps les objectifs de la visioconférence telle que nous l'avons définie. Mais dans le même temps les niveaux de qualité attendue (et de ce fait en accompagnement au plan de l'ingénierie) se sont accrus. **D'où les exigences vis-à-vis de la qualité de service et les investissements conséquents à prévoir.**

Il y a une grande richesse d'usages actuels ou potentiels, spécifiques ou intégrés, comme le montre le premier chapitre et les annexes. Il n'y a pas encore de solutions univoques, d'où l'importance de l'interopérabilité et des passerelles comme d'un projet clair et d'un accompagnement technique et pédagogique solide.

De la conduite de projets et de l'accompagnement de l'utilisation. On ne bâtit pas un équipement de visioconférence au hasard, et des usages spécifiques impliquent une certaine spécificité des équipements. Tout un travail est donc nécessaire en amont et rares sont ceux - du moins dans le contexte des moyens universitaires, nous avons des contre-exemples dans le privé - qui n'ont pas rencontré de déconvenues. D'où l'importance du projet et du cahier des charges.

L'utilisation de la visioconférence et la technique afférente doivent être transparentes pour les participants. La technique doit donc être gérée le plus indépendamment possible du contenu pédagogique. Cette partie est essentielle car elle concerne et les stratégies et l'environnement humain et la formation nécessaire dans le cadre d'une politique d'accompagnement.

Le rapport tente donc de donner une image, reposant essentiellement sur des expériences, et souhaite aider ceux qui voudraient rejoindre le "club" des utilisateurs, et donc participer aux évolutions, à mettre en place leurs applications.

Le déploiement de RENATER 2 modifie évidemment les données, mais d'abord à l'intérieur du monde scientifique. Demeure le problème des relations avec l'extérieur et notamment de certaines relations internationales. Certes l'évolution des techniques de passerelles entre les différents mondes, l'évolution des offres des opérateurs, peuvent précipiter le mouvement. Mais les coûts totaux d'équipements restent encore élevés, et il faut bien maîtriser les mutualisations

Il y a donc un enjeu important à prolonger le débat qui s'est créé autour et pendant ce rapport entre les initiateurs de la visioconférence et les porteurs des avancées techniques et à mettre en place des groupes de conseil, qui réunissent ceux qui maîtrisent les techniques les plus pointues et ceux qui se sont confrontés aux réalités et exigences de la pédagogie et de la communication.

I. Des exemples et des usages



I.1 Typologies d'utilisation[2]

I.1.1 Le cadrage préalable

Les usages de la visioconférence sont très variés - cours magistral, conférence, travail collaboratif, travaux dirigés, tutorat , cours particulier, travaux pratiques, visio-laboratoire, télé-réunion - et se déclinent sous de nombreuses nuances tant dans les finalités que dans les modalités.

Finalités :
La communication audiovisuelle apportée par la visioconférence trouve ses usages dans de nombreux secteurs d'activités par son caractère universel et son efficacité. Dans l'enseignement supérieur, les finalités sont centrées sur trois axes :

- Communication externe (événementielle, médiatisation),
- Communication de groupe (contacts et travail collaboratif),
- Finalités pédagogiques (nouveaux projets, nouvelles didactiques)

Modalités :
Les modalités d'usage peuvent être très diverses selon la nature des acteurs, leur nombre, le degré d'interaction recherché, le caractère occasionnel ou institutionnel des échanges, l'environnement réel (caractéristiques des échanges, de l'environnement physique, ...), les moyens techniques mis en œuvre (de visioconférence mais aussi d'autres produits associés).
Il est bien évidemment illusoire de penser qu'une solution peut convenir à tant de situations diverses. **L'adéquation des systèmes aux usages se pose en permanence** et doit être prise en compte dans le projet initial, mais aussi en envisageant l'évolution des usages.
Ce sont les finalités qui doivent permettre de définir les modalités et finalement les systèmes. (Le chapitre III traite de cette méthodologie).

Quelques éléments typologiques décrits ci-dessous peuvent aider à qualifier, classer les usages et systèmes envisageables pour vérifier leur adéquation à un projet.

Nous commencerons par nous intéresser aux modalités importantes s'appliquant à toutes finalités puis nous poursuivrons en nous intéressant à la finalité pédagogique, essentielle pour les établissements d'enseignement.

I.1.2 Critères typologiques fondamentaux

● **relatifs aux acteurs :** *le nombre de sites, le nombre et le regroupement des participants.*
Le plus souvent les visioconférences sont établies en point à point et permettent donc à 2 interlocuteurs d'interagir très simplement.

Dès qu'il s'agit de groupes, un protocole d'intervention doit être utilisé qui tend à réduire les interactions et les équipements audiovisuels d'extrémité doivent être adaptés (écrans géants ou multiples, caméras programmables, micros de table).

Lorsque les acteurs sont dispersés sur plusieurs sites :

[2] Pierre Bazart (Ens de Cachan)

- le système utilisé doit permettre de façon souple l'insertion ou le départ de chaque interlocuteur,
- un protocole d'intervention et parfois des outils complémentaires adaptés sont nécessaires.

Pour pouvoir prétendre à une interactivité correcte, l'expérience montre que le nombre de sites doit rester limité à quelques-uns (au-delà de quatre, on perd l'interactivité pour la diffusion). Par ailleurs, la gestion de l'interactivité se complique et les atouts de la visioconférence s'effacent au profit du nombre, le processus se rapproche de celui de la diffusion pour lequel des moyens spécifiques existent (même si aujourd'hui, on confond de plus en plus les deux approches, mais nous gardons une optique fondamentalement orientée vers l'échange et l'interactivité).

● **relatifs aux systèmes :** *l'universalité, le niveau de qualité (sonore et vidéo) de transmission, l'ouverture ou l'intégration à des produits complémentaires.*

- L'universalité peut être le critère majeur pour certains usages (ex. : contacts internationaux entre chercheurs) "grand public". Le système doit alors pouvoir être acquis et exploité par le plus grand nombre, fonctionner sur des réseaux publics et respecter des normes internationales. Par contre, pour communiquer entre sites limités et identifiés, des solutions spécifiques peuvent être envisagées si elles offrent des avantages supplémentaires.

- La qualité de transmission est également un facteur essentiel. Deux aspects :
● le niveau de qualité des signaux reçus (son et vidéo, échantillonnage) lié aux équipements exploités, aux traitements opérés, à la bande passante du réseau qui limite ou non l'usage à des sons Hifi et des scènes fines et animées.
● le respect de cette qualité dans le temps : certains réseaux très utilisés pour la transmission de données n'offrent aucune garantie de bande passante. Des retards, des décrochements intempestifs peuvent alors se produire et compromettre le bon déroulement des échanges.
Les conséquences ne seront pas les mêmes selon qu'il s'agit d'échanges entre chercheurs ou d'une démarche pédagogique.

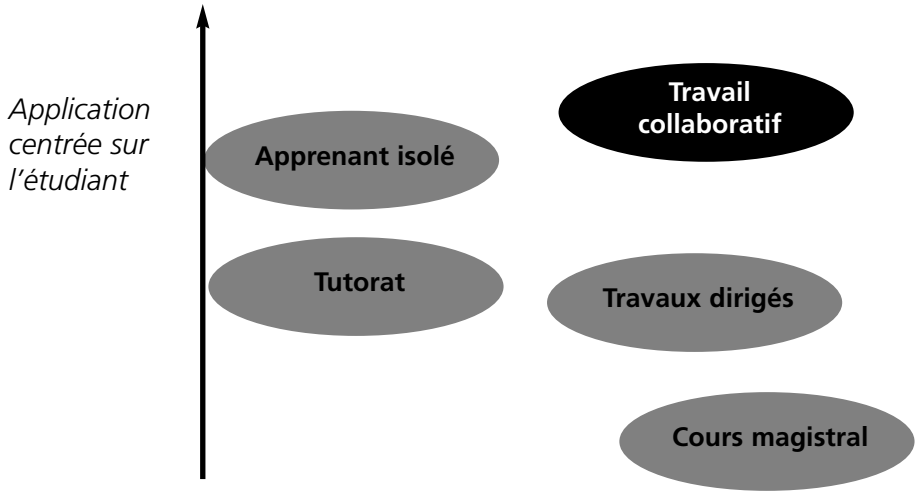
- L'ouverture ou l'interopérabilité du système c'est-à-dire la capacité du système à accepter des produits complémentaires (partage d'applications courantes et l'utilisation de l'Internet pour la transmission de données, l'intégration de périphériques audiovisuels : banc-titre, magnétoscopes, matrices de mixage, ...) et à s'intégrer dans des environnements plus généraux est la garantie d'un investissement durable et de possibilités d'usages diversifiés.

● **Relatifs à l'environnement et à l'organisation :**
La nature et le contexte d'implantation d'un projet de visioconférence fournissent de nombreuses caractéristiques relatives à l'environnement et à l'organisation à partir desquelles seront définies les spécifications des moyens à utiliser :
- salle : spécialisée ou un équipement mobile pour plusieurs salles banalisées ?
- réseau de transport : réseau privé (interne) ou public ou mixte, qualité exigée, coûts d'équipement, d'exploitation.
- usages occasionnels variés ou institutionnels ?
- système polyvalent ou adapté à un usage défini institutionnellement ?
- facilité de mise en œuvre : nécessité d'un personnel spécialisé.

I.1.3 Typologie relative aux usages pédagogiques [3]

La plupart des usages rencontrés et désignés ci-dessus sont à finalité pédagogique. La visioconférence est utilisée dans de nombreux projets d'enseignement à distance. Nous tenterons de montrer que l'enseignement par visioconférence couvre toutes les méthodes et activités d'enseignement universitaire existantes.
Les multiples applications pédagogiques de la visioconférence peuvent être classées en fonction de deux axes (cf. schéma ci-dessous) :
● L'application est-elle centrée sur l'enseignant ou sur l'étudiant ?
● Les étudiants sont-ils en grands groupes, en petits groupes ou isolés ?

[3] Philippe Perrey (Université Nançy 2)



Applications centrées sur l'enseignant

L'enseignement se fait de manière unidirectionnelle, de l'enseignant vers les étudiants. Le dispositif de visioconférence est centré sur la source du savoir : l'enseignant. Ce dernier garde un contrôle quasi total sur le déroulement du cours et dispose d'outils qui lui permettent de piloter la visioconférence :

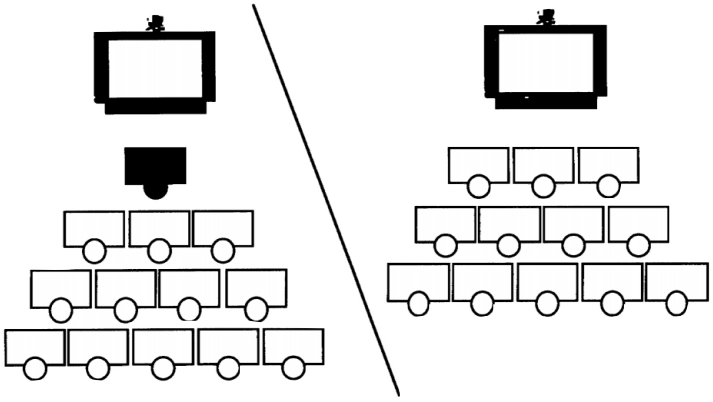
- Dispositif d'ouverture / fermeture des microphones : c'est l'enseignant qui distribue la parole aux étudiants,
- Dispositif de pilotage des caméras et / ou caméras sur lesquelles deux à trois positions ont été préprogrammées,
- Outils de présentation de documents tels que caméra documents, PC, magnétoscope, tableau blanc …

Plusieurs cas de figure se présentent quant à la situation des étudiants. Ces derniers peuvent se trouver :

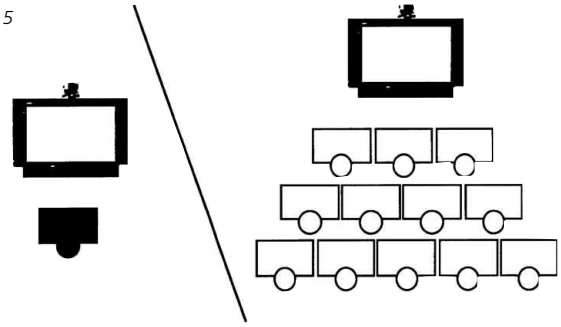
- uniquement à distance, sur un ou plusieurs sites
- sur le même site que l'enseignant et à distance. Le nombre de sites distants varie.

L'interaction a lieu essentiellement entre l'enseignant et les étudiants. Ces derniers reçoivent de l'information et sont engagés dans un processus d'apprentissage individuel.

Cours magistral, Conférence : étudiants présents et distants [4]



Cours magistral, Conférence : étudiants distants [5]



[4] On peut trouver cette configuration dans une visioconférence en point à point et en multipoints

[5] On peut trouver cette configuration dans une visioconférence en point à point et en multipoints

Applications centrées sur l'étudiant

Travail collaboratif : étudiants présents et distants [6]

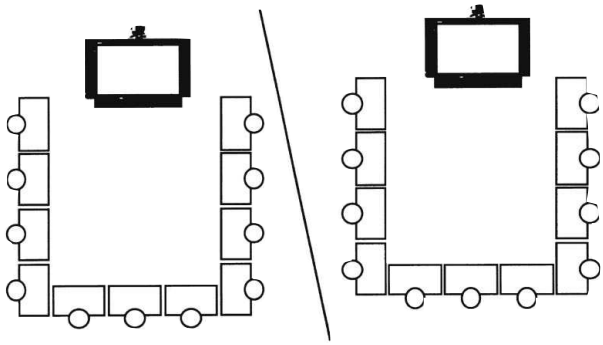
L'objectif est de favoriser l'apprentissage collaboratif entre petits groupes d'étudiants en leur permettant d'échanger idées, expériences et informations à travers des études de cas et des projets.

L'interaction se fait principalement entre étudiants. Le dispositif de visioconférence est centré sur ces derniers. Ils ont à leur disposition des outils qui leur permettent :

- de prendre la parole comme en situation d'interactivité en face à face,
- de présenter des documents,
- de piloter la visioconférence.

Le rôle de l'enseignant consiste à :

- définir les objectifs pédagogiques qui vont structurer l'étude de cas ou le projet,
- faciliter l'interactivité.



Travaux Dirigés : étudiants distants [7]

Lorsque ce sont les étudiants qui orientent le contenu du cours, comme dans un TD, l'enseignant reste la source du savoir, mais il adapte son intervention aux besoins des étudiants. Ces derniers effectuent généralement un travail préparatoire.

Il est important que l'interaction se fasse d'une part entre les étudiants, d'autre part entre ces derniers et l'enseignant. Le dispositif de visioconférence permet aussi bien aux étudiants qu'à l'enseignant :

- de prendre la parole comme en situation d'interactivité en face à face,
- de présenter des documents.



Applications pour apprenant isolé

Les applications pour apprenant isolé peuvent prendre différentes formes :

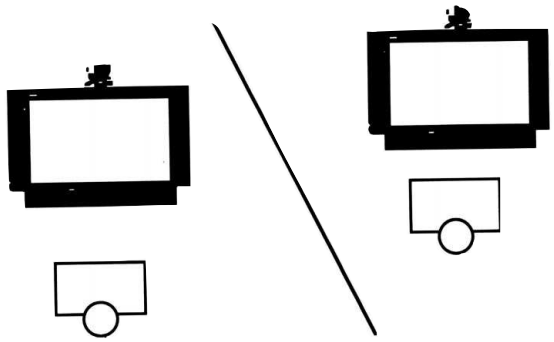
- Cours magistral,
- Travail collaboratif,
- Tutorat.

L'apprenant isolé se trouve à son domicile, sur son lieu de travail ou encore dans un centre de ressources. Les dispositifs de visioconférence sont, dans ce cas, centrés sur l'apprenant.

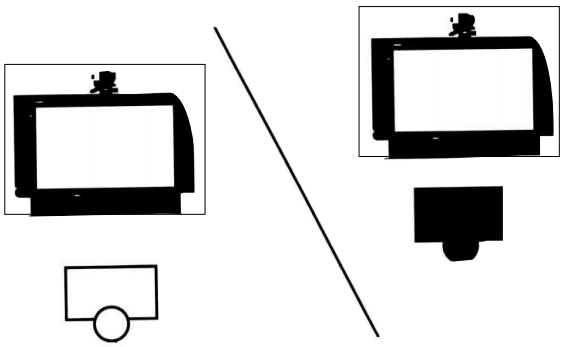
6

7 On peut trouver cette configuration dans une visioconférence en point à point et en multipoints

Travail entre deux apprenants isolés [8]



Tutorat [5]



I.1.4 Quelques points de repères :

Pour essayer de résumer, nous présentons en annexe 3, un tableau qui classe les solutions en fonction d'un certain nombre de critères : qualité du transport, nombre de sites, taille du groupe, universalité, adaptabilité, mobilité, cours, travail collaboratif, tutorat, coûts directs d'exploitation, coûts d'infrastructure.

I.2 Exemples

I.2.1 Usages en langues et sciences humaines [9]

Dans la mesure où la culture informatique est moins présente dans les universités littéraires en France, la visioconférence s'y est implantée plus tard et reste plus rare.

Principes préalables

En langues et en sciences humaines, la priorité dans l'usage de la visioconférence n'est pas de permettre à des étudiants distants de suivre des cours magistraux, déjà dispensés à la télévision (cf. l'expérience universitaire des Amphis de la Cinquième, pilotée par Vidéoscop/Nancy 2), à la radio (cf. Radio Sorbonne), sur Internet (cf. AudiosupNet) ou sur cassettes vidéo.

Il s'agit bien davantage de mettre au point des stratégies pédagogiques susceptibles de favoriser la prise de parole et les échanges culturels.

Dans le même ordre d'idée, le téléchargement de transparents électroniques n'est pas toujours un avantage car il risque de figer la pédagogie. Il faut absolument que la visioconférence en langues et en sciences humaines soit avant tout de la visiocommunication, capable d'exploiter toutes les ressources multimédia. Les exemples d'utilisation à Paris-Nord Villetaneuse et à Paris 3 sont, à ce titre, révélateurs.

[8] Cette configuration est valable pour une visioconférence en point à point et en multipoints

[9] Claudine Muhlstein-Joliette (Université Paris 3) et Dominique Brunot (Université d'Orléans) et Pierre Moeglin (Université Paris 13)

1. Quelques usages effectifs expérimentés pour la plupart à Orléans, Paris 3 et Paris 13 .

● **Visiocommunication dans les cours de langues**
L'expérience d'Orléans avec la Suède offre, depuis six ans qu'elle fonctionne, un bon exemple d'interactivité à la fois conviviale et efficace (elle sera présentée plus en détail dans la troisième partie de cet article) ; le cours mis en place depuis 1997 par Paris 3 avec les étudiants suédois du niveau supérieur reprend les mêmes principes pédagogiques en intégrant des outils de suivi des étudiants, regroupés en classe virtuelle, grâce au logiciel Web-CT (envoi et correction des devoirs, consignes de travail et aide pédagogique, messagerie privée, forum, chat, calendrier).

● **Cours multipoints dont plusieurs sites profitent simultanément**
En 1995, par exemple, un séminaire de photobiologie de 50 heures, organisé par le professeur Averbeck de l'Institut Curie a réuni virtuellement des étudiants de Londres, Utrecht, Erlangen et Orléans par visioconférence multisite pendant deux semaines. Un diplôme de 3ème cycle sanctionnait cette formation.
Il faut noter toutefois que les liaisons multipoints sont pédagogiquement délicates car les sites reliés ont rarement tous le même statut. On observe souvent que deux sites entretiennent des liens privilégiés au détriment des autres qui sont alors laissés à l'écart.

● **Conférence donnée par un intervenant exceptionnel, suivie d'un échange ou d'un débat** Une période hors liaison peut séparer la conférence et la discussion. Cela laisse le temps à chaque site de préparer ses questions ou ses interventions.
Ainsi, en 1995 et 1996, les Universités d'Orléans et de Toronto ont organisé conjointement deux cycles de conférences-débats par visioconférence. Jean Baudrillard, Julia Kristeva, Jean-Pierre Changeux, Derrick de Kerkhove et une quinzaine de spécialistes des nouvelles technologies et des réseaux ont dialogué avec les étudiants des deux établissements.
Plus récemment, un conseiller technique de Martine Aubry a été reçu à Paris III pour débattre des 35 heures, par visioconférence, avec des étudiants de l'Institut Commercial de Nancy.

● **Suivi pédagogique d'un étudiant préparant un mémoire ou une thèse, et soutenance**
Cela se fait aujourd'hui couramment dans la plupart des universités scientifiques. Sur le même principe, des recrutements d'enseignants peuvent se faire également par visioconférence (exemple de Paris 3 avec l'Ile de la Réunion).

● **Premier contact avec des correspondants étrangers, débat sur un thème avec des élèves ou étudiants d'un autre pays ou préparation d'un voyage scolaire**
En 1998, Paris III a convié, avec leurs parents et leurs enseignants, des élèves du Lycée International de Saint-Germain-en-Laye et de l'école Jules Ferry de Blois à participer à une discussion sur les droits des enfants avec des élèves du lycée Majorana de Rome, dans le cadre du projet "Euro Sésame" et en association avec le Ministère Italien de l'Instruction.
Enfin, l'Institut des Langues de la Faculté des Lettres d'Orléans s'est investi depuis huit ans dans la visioconférence pour en faire un complément original de l'enseignement traditionnel : des rencontres virtuelles d'étudiants américains et français sur des sujets d'actualité (racisme, toxicomanie, vie sociale étudiante, systèmes éducatifs...) sont organisées alternativement en français et en anglais. A titre d'exemple, les cursus de la maîtrise de LEA et le DESS "Langues et Affaires Internationales" comprennent chacun 10 heures de TD par visioconférence.

● **Formation à distance ou recyclage de professeurs de français étrangers**
En 1995 et 1997, des recyclages de professeurs de français suédois ont bénéficié des avantages de la visioconférence pour la préparation de stages intensifs en Val de Loire.
Plus récemment, l'Ambassade de France en Israël et l'Institut Français de Tel-Aviv ont initié un partenariat permettant à l'Université Bar Illan de compléter à distance, avec un enseignant d'Orléans, la formation en français de ses futurs professeurs.

● **Recours à la visioconférence lorsque l'établissement ne dispose pas d'enseignant dans la discipline :** cours de

FLE axé sur la production orale à l'Université de Technologie de Troyes pour une mise à niveau linguistique des doctorants et des professeurs invités dispenser par Paris3 à partir d'une exploitation pédagogique de documents authentiques vidéo (extrait de films grand public).

● **Bien d'autres applications existent.** Gestion de projets européens (FLE et multimédia à Paris3 avec la Suède, le Portugal, l'Espagne, l'Italie et la France ; projet Sidalis sur le multimédia en italien). En effet, les possibilités se multiplient avec l'internationalisation des réseaux, comme en témoigne, par exemple, le 13 juillet 1999, l'ouverture par France Telecom de son réseau "Numéris International" avec la Chine, à partir du studio de visioconférence du campus d'Orléans.

2- Quelques commentaires sur la technique

● La disposition de la salle est essentielle pour encourager l'interactivité (cf. le projet européen BIC initié par Philippe Perrey de Vidéoscop/Nancy 2). Les étudiants distants doivent avoir l'impression de faire partie du groupe classe (le plot central est intéressant à ce titre) [10] et les étudiants présents (s'il y en a) doivent pouvoir prendre la parole aisément en se faisant face. Une disposition en amphithéâtre peut sembler moins appropriée.

● Dans tous les cas, il faut veiller à ce que les intervenants regardent bien la caméra qui les filme (ou l'image de leurs interlocuteurs distants placée le plus près possible de cette caméra) et non l'écran de contrôle qui leur renvoie leur propre image. Il ne doit pas y avoir de conflit d'intérêt entre ces deux images. En effet, si notre interlocuteur nous parle sans nous regarder "dans les yeux" ou en laissant fuir constamment son regard sur les côtés, le courant ne passe plus et notre attention se relâche.

● L'équipement de la salle est également très important.
Les périphériques multimédias (Cédérom, lecteur de diapositives, magnétoscope, banc titre, accès à Internet...) doivent être accessibles depuis le bureau de l'enseignant, facilement pilotables,
par écran tactile, et régulièrement entretenus. Ils peuvent être intégrés au mobilier pour rester discrets.
Il faut cependant souligner qu'un dispositif technique, aussi perfectionné soit-il, n'induit pas par lui-même d'utilisations pédagogiques particulières. Il peut seulement en favoriser ou en défavoriser certaines. Selon les publics et la matière enseignée, c'est au professeur de rechercher et de proposer les outils les plus appropriés.
En cours de langues, la facilité d'enregistrement des prestations est un atout pour l'étudiant qui peut se réécouter et retravailler l'oral après la visioconférence comme il ferait une autocorrection de devoir.

● Toujours en langues vivantes, il semble que le réseau Numéris ne permette pas d'obtenir une qualité suffisante pour travailler efficacement l'interprétation ou la phonétique. L'ouverture aux réseaux hauts débits va certainement contribuer à résoudre ces problèmes. Le cours d'architecture à Paris 3 avec Buenos-Aires intègre le lecteur de diapositives dans les visioconférences.
Dans le cadre d'une licence de sciences de l'éducation proposée par Rennes 2 à des malentendants, une recherche est en cours sur l'utilisation du tableau blanc électronique sur le logiciel Oxalis, diffusé par une filiale de France Télécom, etc...

3- Analyse d'une démarche pédagogique

Largement inspirée des cours de langue et civilisation françaises dispensés depuis 1992 par l'Université d'Orléans, et depuis 1997 par Paris 3, à destination de l'Université Mitthögskolan en Suède.

● L'intégration de la visioconférence dans un dispositif plus large : dans l'idéal, la visioconférence en sciences humaines ne doit être qu'un élément du dispositif pédagogique mis en oeuvre :

- Des rencontres "réelles" préparent puis valident le travail de l'année.
- Un échange de courrier contribue à consolider les compétences à l'écrit.
- Des dossiers thématiques, des ouvrages littéraires ou documentaires servent de supports aux visioconférences.
- Des enregistrements vidéo de films récents, d'émissions, de reportages complètent le matériel pédagogique.

[10] Universités Nancy 2 et Paris 3

Enfin, Internet offre la possibilité d'animer des classes virtuelles entre deux visioconférences, de dialoguer grâce au forum, au chat et à la messagerie électronique ou d'offrir aux apprenants des outils de suivi pédagogique, en utilisant une plateforme multimédia.

● La mise à profit de certaines spécificités de la visioconférence
Le travail de l'enseignant s'inscrit principalement en amont de la visioconférence : constitution de dossiers rassemblant toutes sortes de documents, conception de leur exploitation pédagogique, rédaction des consignes de travail. En revanche, les périodes de liaison doivent surtout être consacrées aux activités orales des étudiants, l'intervention du professeur se limitant à quelques corrections ou apports d'informations complémentaires (Web par exemple à Paris 3).

La simple présence de la caméra face aux apprenants doit donc être utilement mise à profit pour susciter, encourager et valoriser la prise de parole, et la nécessité d'une programmation précise de chaque visioconférence favorise la rigueur et l'efficacité de chacun.
Pendant les visioconférences, les étudiants ne sont pas seulement installés devant un écran qui leur transmet l'image du (ou des) professeur(s). Ils sont aussi filmés, et cette situation particulière peut jouer un rôle très stimulant pour leurs activités orales, à condition que la caméra y soit bien intégrée.

Il faut faire en sorte que celle-ci trouve naturellement sa place dans la plupart des activités préparées par les étudiants : scènes de films rejouées ou inventées, débats télévisés rassemblant diverses personnalités (présentées dans le dossier préalable et dont les rôles sont joués par les étudiants), journaux télévisés intégrant toutes sortes de reportages en liens avec le sujet abordé dans le cours.

● Un autre avantage très important de l'utilisation des visioconférences est l'apprentissage de la gestion du temps. Si la stimulation par l'image encourage les étudiants à la prise de parole, un emploi du temps très précis les oblige à plus de rigueur et de clarté dans leurs interventions orales. Les enseignants eux-mêmes, par nature si bavards, apprennent aussi à être brefs et efficaces dans leurs commentaires ou reprises.
La connaissance, bien avant chaque rencontre, du programme précis de la visioconférence exige de tous les participants une préparation sérieuse de chaque intervention.

● L'atténuation de certains inconvénients de la visioconférence.
La distance inhérente au média et la fatigue occasionnée par le face à face avec un écran sont sans doute les deux principaux défauts de ce type d'enseignement. Or, certaines dispositions se révèlent très efficaces pour pallier ces défauts :

- *La prise de contact préalable avec les étudiants.* En effet, il est difficile de faire vraiment connaissance par écrans interposés et, lorsque c'est possible, il est préférable que l'enseignant passe quelques jours avec ses futurs étudiants pour établir le contact avec eux et les initier aux travaux préparatoires à chaque visioconférence qui seront exigés d'eux et aux diverses prestations qu'ils devront réaliser devant la caméra. Lorsque deux groupes d'étudiants distants sont concernés, une rencontre préalable est également souhaitable pour que l'ambiance soit plus détendue et plus conviviale pendant les visioconférences ultérieures.

- *La présence de deux professeurs face aux étudiants.* Elle apporte plus de confort aux enseignants dans l'usage de ce média et confère plus de vie aux discussions engagées avec les étudiants.

- *La répartition des étudiants en petits groupes,* qui travaillent en alternance, d'une part dans des salles adjacentes au studio pour mettre en commun le résultat de leurs recherches personnelles et préparer des activités, d'autre part devant la caméra pour présenter leurs exposés individuels ou leurs activités communes.

Ce dispositif rompt la monotonie du cours, tout en favorisant la mise en commun des connaissances et des compétences.

Conclusion

Comme dans d'autres applications de la visioconférence, mais peut-être plus encore en langues et en sciences humaines, il est très important de former les enseignants, non seulement à une utilisation efficace et raisonnée

des ressources multimédias, mais aussi à une démarche pédagogique spécifique, très active, qui permette de solliciter le plus possible les étudiants, évitant ainsi le risque pervers d'un accroissement de la passivité devant l'écran.

Une formation à l'interculturel semble également très importante dès lors que l'on travaille régulièrement avec des établissements étrangers, car le respect des horaires, le mode d'écoute de la parole de l'autre, les manières d'encourager ou de critiquer les apprenants, parmi bien d'autres données culturelles, sont variables selon les pays.

Il convient donc d'associer à une culture audiovisuelle et informatique une approche multiculturelle de la pédagogie et des relations humaines.

I.2.2 Les usages en pédagogie des Sciences (La visioconférence dans les domaines scientifiques et technologiques) [11]

I.2.2.1 Les usages de la visioconférence en science sont variés :

● Le cours complet
Le recours à la visioconférence peut s'avérer nécessaire dans le cas d'un enseignement de haut niveau donc à compétence rare ou lorsque la structure pédagogique est absente sur un site.

● L'intervention ponctuelle d'experts et d'industriels
Les témoignages d'experts d'une profession ou d'un domaine scientifique constituent souvent les temps forts d'une formation. La visioconférence constitue un moyen souple permettant de multiplier ces moments privilégiés.

● Le visio-laboratoire : La mutualisation des ressources
Le plus souvent les laboratoires, si indispensables à la formation scientifique, ne peuvent accueillir des groupes d'étudiants par manque de place ou en raison d'un environnement inadapté (milieux dangereux, salles blanches, etc.). Parfois l'établissement ne dispose pas localement du laboratoire correspondant à l'enseignement dispensé, il partage alors les ressources d'un autre établissement.
Une solution consiste à rendre les expériences accessibles à partir de l'amphithéâtre ou de la salle de cours en utilisant les qualités des réseaux modernes (débit élevé et garanti). Diverses solutions sont possibles qui répondent à des besoins nombreux et variés. Des détails sont fournis plus loin.

- Les colloques
Rassembler de nombreux conférenciers pour un colloque est toujours difficile. Les plus demandés sont difficiles à obtenir … des économies substantielles peuvent être obtenues en évitant les pertes de temps et les frais dus aux transports.

- Les réunions de projets, qui concernent essentiellement les chercheurs, les travaux dirigés et le tutorat n'induisent pas de contraintes particulières en sciences.

I.2.2.2 Les spécificités de la visioconférence scientifique :

En cours, l'enseignant a très souvent recours à des présentations graphiques détaillant son propos… Il utilise tour à tour du texte, des équations complexes ou des schémas colorés, des images et parfois des objets réels.
L'élève a donc son attention plus centrée sur les nombreuses données exposées que sur l'enseignant lui-même.
Diverses caractéristiques propres à l'enseignement scientifique doivent être prises en compte dans l'établissement d'un cahier des charges et le choix d'un système de visioconférence :
● La salle doit donc être adaptée au multimédia avec possibilité de traitement séparé du son et de l'image (micros HF de qualité, boutons de prise de parole, image rétro projetée pour les données).
● La gestion des écrans sur le site distant doit être soignée. Ecran TV de taille convenable, proche de l'écran des données, pour l'image de l'enseignant, où encore partage dynamique de l'écran.

[11] Pierre Bazart (ENS de Cachan) et Michel Burdoncle (CNAM)

● Plusieurs caméras contrôlées par une petite régie pour varier les plans, le surlignage des transparents électroniques constituent des moyens efficaces pour dynamiser le cours.
● L'intégration d'autres systèmes émettant des images nécessitent des convertisseurs ou adaptateurs de signaux.
● Les contextes étant souvent différents, une gestion très souple de l'éclairage est nécessaire.

Les usages scientifiques sont techniquement parmi les plus exigeants. Ces recommandations sont donc particulièrement importantes. La qualité du dispositif (et de sa mise en œuvre) est déterminante dans le succès du cours car elle peut valoriser ou au contraire contrarier la prestation du conférencier.

- Le visio-laboratoire :

Le conférencier en amphi peut faire exécuter au laboratoire par son assistant, en direct, des expériences d'accompagnement de son cours ou des démonstrations de fonctionnement de systèmes divers. L'intérêt d'un tel système réside dans :
- l'observation en temps réel qui est un facteur essentiel de motivation. L'étudiant participe à l'élaboration de l'expérience, avec ses impondérables. Il appréhende la réalité.
- l'interactivité qui permet à l'étudiant d'être acteur de l'expérience et pas seulement spectateur.
Le dispositif comprend des moyens audiovisuels (émission et réception) mobiles côté laboratoire, fixes coté amphi. Les signaux vidéo sont comprimés, codés et transmis par un boîtier relié à un réseau informatique à débit élevé et garanti. Un boîtier identique à l'autre extrémité décode et restitue les signaux vidéo au public distant.
L'équipement audiovisuel au laboratoire doit être adapté à chaque situation.

- on emploie plusieurs caméras programmables afin d'obtenir facilement les plans correspondant au scénario établi.
- des systèmes ou interfaces d'adaptation aux signaux générés peuvent être nécessaires : caméra munie d'un dispositif de synchronisation automatique pour filmer certains écrans, ou utilisation d'écrans à cristaux liquides ou interface d'adaptation des signaux vidéo.
- Des micros de qualité, directifs, sont nécessaires pour éviter les nuisances des bruits de fond.
- La séparation des sources audio et vidéo est prévue pour faciliter leurs traitements ou corrections, ce qui implique une mini régie locale sur chariot dont la commande doit être centralisée et très simple.

Ces recommandations peuvent paraître exigeantes. Elles se sont imposées à l'usage pour la satisfaction des opérateurs et du public et sont le gage de la réussite.

Une solution expérimentée et exploitée par l'ENS de Cachan et l'Université Diderot Paris 7 est décrite en annexe. Elle utilise le réseau ATM Francilien et permet des visioconférences de type **" visio-laboratoire "** ou classique en mode multipoint de haute qualité.
Voici quelques usages renouvelés annuellement et d' autres en perspective :
❋ Un apprentissage à l'utilisation d'un microscope électronique à balayage.
❋Une initiation à la recherche documentaire par une "visite virtuelle" de la bibliothèque avec accès interactif, via le réseau IP, aux serveurs de CD et bases de données documentaires.
❋ Un module de formation à la "conception distribuée de machines industrielles" en licence de génie mécanique où les participants répartis sur plusieurs sites coopèrent à la conception d'un produit. Le réseau est considéré à la fois comme moyen et contenu d'enseignement.
❋ Un cours scientifique diffusé sur plusieurs sites.

En projet, dans le cadre de l'expérimentation SATEL-IT du MENRT, la transmission de séances de visio-laboratoire mais aussi d'un cours régulier du DESS Télématique de l'université Paris 7- Denis Diderot sur un réseau virtuel privé de Renater 2 jusqu'à un émetteur et la diffusion par le satellite Hotbird (qui couvre l'Europe et le Maghreb). La réception s'effectue à l'aide d'une station de type PC munie d'une carte spécifique et reliée à une parabole ordinaire. Elle est donc possible dans des lieux très isolés et avec un débit constant très convenable.

D'autres solutions existent sur réseau ATM. (Cf. formation en chirurgie dans le paragraphe suivant). D'ici quelques années, avec l'amélioration de la qualité de service sur les réseaux IP et des techniques de compression matérielles ou logicielles, de tels usages seront possibles à moindres coûts et pourront donc se généraliser. Les moyens audiovisuels d'accompagnement resteront indispensables, mais des outils facilitant leur exploitation permettront d'éviter le recours à des professionnels qualifiés.

I.2.3 Les usages en médecine et télé médecine [12]

Le propos n'est évidemment pas d'aborder le domaine énorme de la télé-médecine. Simplement dans le domaine de la santé et de la médecine, que ce soit pour le praticien ou en enseignement, les applications de la visioconférence sont nombreuses et son usage pour l'aide au diagnostique a de nombreuses fois été rapportée dans la littérature.
Notamment l'obligation donnée aux médecins par le Ministère de la Santé de procéder régulièrement à une actualisation de leurs connaissances a donné lieu à la mise en place de nombreuses opérations, pour la plupart initiées par des organismes privés (groupements de médecins et laboratoires), reposant sur une utilisation systématique de la visioconférence.
Nous décrivons ici l'exemple d'une opération menée entre un laboratoire pharmaceutique privé et l'Université Lyon 1 (CISM) en direction de médecins spécialistes en dermatologie. Des réalisations plus systématiques sont prévues au niveau de la région Rhône-Alpes.

Les sites participants étaient au nombre de trois :
- deux sites accueillaient des experts reconnus dans leur spécialité médicale (à Nantes et à Lyon)
- une grande salle (à Paris) recevait un public de praticiens de cette même spécialité.

Les trois sites étaient reliés par visioconférence en multipoint et le schéma de fonctionnement était le suivant : à tour de rôle chacun des sites d'experts présentait à la salle de médecins praticiens un cas clinique, complété par des pages enregistrées sur un site Web.
- L'expert commentait les différents documents fournis : description du cas, historique de la maladie, photos des lésions…
- Les médecins de la salle pouvaient demander des examens complémentaires dont le résultat leur était fourni (dans la mesure où il était disponible dans la base de données), analyses, radiographies, électrocardiogramme,… ceci afin d'approcher au mieux la situation du médecin dans son cabinet, face au malade.
- L'expert proposait alors quatre ou cinq diagnostics différents pour ce cas.

Lorsque la salle estimait avoir suffisamment d'informations pour porter un diagnostic, il était procédé au vote à l'aide de boîtiers interactifs.
Pour finir, l'expert commentait les résultats du vote et explicitait le diagnostique exact.

Ces séances avaient lieu en soirée, afin de pas interférer avec une journée de travail et rencontraient un vif succès. Elles étaient destinées à la mise au point d'un protocole d'exploitation régulier utilisant un matériel de visioconférence mobile, ce qui permettait de réaliser cette session dans différentes villes de province.

Maternet : Les Obstétriciens de la région de Nîmes peuvent bénéficier de l'aide au diagnostic prénatal de l'hôpital au moyen de la visioconférence sur RNIS.
Chirurgie : L'hôpital St-Louis équipe, pour la formation des étudiants, une salle d'opération en chirurgie plastique d'un système de visioconférence sur réseau ATM utilisant la technique de compression par ondelettes .

I.2.4 Utilisation de la visio-conférence pour la formation bureautique [13]

Une société a développé un usage particulier de la visioconférence. L'exemple montre bien l'utilisation dans le cadre du tutorat, voire de l'autoformation guidée.
Cet usage remplace la traditionnelle formation en stage pour les utilisateurs de logiciels bureautiques tels que Word, Excel, PowerPoint etc. Il permet de former à leur rythme et à distance des employés d'entreprise, peu disponibles ou trop éloignés des centres de formation traditionnels.
L'apprentissage se fait principalement de façon autonome, selon une méthode très structurée et à l'aide des logiciels d'autoformation ("progression"). L'apprenant travaille seul sur PC. Il progresse dans une succession d'activités pédagogiques allant d'un auto-diagnostic permettant de définir un parcours individuel de formation à une mise en pratique finale complétée par une auto-évaluation. Chaque séance dure entre une et deux heures.
La visioconférence complète l'autoformation de la façon suivante :

12 Brigitte Kieffer (CISM de l'université de Lyon 1)
13 Marion Blanc (PRO'TRAINING, éditeur français de la méthode d'autoformation bureautique «système PROGRESSION»)

● le PC qui sert à l'apprentissage est équipé d'un kit de visioconférence PC de type PictureTel Live 200. Il est relié par ligne Numéris au PC d'un tuteur, équipé du même kit.
● l'apprenant lance son programme d'auto-formation et progresse à son rythme. Quand il rencontre une difficulté ou souhaite poser une question, il clique sur une icône qui établit automatiquement la connexion avec son tuteur.
● le tuteur qui reçoit l'appel voit et entend l'apprenant, et surtout, grâce à la fonction de partage d'application, peut prendre la main sur le PC de l'apprenant pour lui montrer une manipulation. Il observe ensuite si l'apprenant est capable de réaliser seul la manipulation.
Les interventions du tuteur sont toujours brèves (3 à 5 minutes en moyenne) car la méthode pédagogique d'autoformation est très structurée et le tuteur est donc capable d'identifier rapidement la difficulté rencontrée par l'apprenant. Un même tuteur peut donc se mettre à la disposition d'une dizaine d'apprenants éparpillés se formant simultanément.
Cet usage est donc beaucoup plus économique que de la téléformation du type cours particulier à distance, mais il est perçu comme équivalent, sinon meilleur par les apprenants.

I.2.5 La visioconférence dans le cadre des relations de transfert de technologies et des relations industrielles[15]

I.2.5.1 Introduction

Le transfert de technologie entre établissements d'enseignement et l'industrie prend de nombreuses formes, par exemple les stages en entreprise, les projets de fin d'études, les contrats industriels, la recherche, la participation d'industriels à la pédagogie, la formation continue...

La visioconférence a trouvé aujourd'hui sa place dans les relations industrielles et a de plus en plus tendance à se banaliser dans les usages professionnels. A titre d'exemple une rapide consultation de nos partenaires indique que pratiquement l'ensemble des entreprises du secteur automobile (équipementiers compris) sont dotés de la visioconférence au niveau des usines, tant en France qu'à l'étranger.

Elle peut donc naturellement conforter ces relations enseignement - industrie et il importe donc aussi de préparer nos élèves et étudiants à l'utilisation future de ces équipements.

Cette expérience de l'industrie dans le domaine de la visioconférence peut être aussi source de réflexions sur nos pratiques, le transfert de technologies et de compétence étant à double sens.

Les échanges enseignant - entreprise peuvent apporter des connaissances à l'entreprise, même s'il s'agit plutôt de connaissances théoriques. En sens inverse, l'entreprise vit sous le regard de l'enseignant. Il la voit évoluer, en ressent les besoins et les aspirations. L'enseignant peut en tirer des leçons et évite une sclérose de son enseignement.

C'est dans le cadre de cette conception du transfert de technologie que le dispositif de visio conférence (moyens humains, techniques et organisation) pourra faciliter et renforcer les pratiques actuelles et susciter de nouvelles approches.

La mise à disposition de la visioconférence ne vise pas à remplacer par principe les contacts directs mais à en renforcer l'efficacité et à créer de nouvelles opportunités dans le développement des transferts de technologies.

I.2.5.2 Faciliter et renforcer les pratiques actuelles

→ Stages et projets de fin d'études

La visioconférence réduit les temps de déplacement et les coûts associés, y compris en tenant compte des frais de connexion et amortissements des équipements, avec des écarts plus importants si elle utilise le réseau ATM ou Internet. Quant au réseau Numéris les tarifs sont en baisse régulière.

[14] Ecole Nationale d'ingénieurs de Metz

Nous avons retenu les étapes de mise en œuvre suivantes des séquences de formations industrielles (d'autres approches peuvent être redevables de technologies et de modes d'organisations différents).

● *Prospection*

A partir d'un annuaire visioconférence constitué sur la base de nos partenaires nous mettons en place des réunions de présentation de nos activités pouvant réunir plusieurs personnes de services différents de l'entreprise en leur prenant un minimum de temps. La visioconférence renforce les actions habituelles conduites par mailing et contacts téléphoniques. Une telle rencontre doit être particulièrement préparée d'un point vue organisationnel et technique car les effets négatifs en terme d'image de l'établissement peuvent être amplifiés en cas de déroulement insatisfaisant :

- préparation de la réunion avec connaissance des interlocuteurs industriels.
- essais techniques préalables (Solution de secours sur la base d'un kit de visioconférence autonome)
* annexe sur les derniers tarifs Numéris avec la date
- message attractif utilisation d'auxiliaires pédagogiques.
- utilisation d'un cablage vidéo permettant d'installer une caméra déportée dans les laboratoires de l'établissement, afin de faire des présentations interactives (En projet à l'ENIM connexion sur le réseau informatique interne).

● *Sélection des candidats*

De plus en plus complément du CV classique les entreprises souhaitent rencontrer les stagiaires avant de les retenir. Cela peut être perçu comme une contrainte, c'est en tout cas une réalité et, dans la mesure du possible, nous devons aider nos étudiants.
Peugeot GB a ainsi mis comme condition pour recruter un de nos stagiaires de le sélectionner parmi plusieurs sur sa motivation et sa pratique de l'anglais. Sans visioconférence, nous n'aurions pu obtenir ce stage.

● *Suivi*

Le tutorat et les rencontres pour un point rapide pourront s'accommoder tout aussi bien de la visioconférence par Internet avec partage de documents (netmeeting).
Par contre, pour tout travail sur plan ou présentation de pièces réalisées, l'utilisation du haut débit peut être nécessaire. Cette exigence peut être contournée par l'envoi préalable de ces documents et éventuellement de matériels par tous moyens (électronique fichier CAO, voire par voie postale).
La discussion par visioconférence peut s'appuyer dans les deux sites distants sur des supports disponibles en temps réel.

● *Soutenance*

Dans les jurys tels qu'ils sont en vigueur à l'ENIM, la présence de l'entreprise d'accueil est obligatoire (à l'étranger il en va différemment), le fait d'offrir la possibilité d'intervenir par visioconférence est apprécié de la part de nos partenaires.
Pour que le jury se passe dans de bonnes conditions, la technique doit se faire complètement oublier.
De plus, nous avons créé une salle de réunion connectée au visioamphi CITCOM, qui procure une installation plus conviviale.
Si les entreprises ne disposent pas d'équipement de visioconférence, il est possible de proposer des sites d'accueil.
Lors d'une soutenance, la société Chaffoteaux & Maury a pu utiliser la salle créée par la ville de Saint-Brieuc, évitant un déplacement à l'ingénieur à la fois long et coûteux.
Bien entendu, pour les stages et P.F.E. à l'étranger, la visioconférence trouve sa pleine mesure et nous permet de participer aux soutenances qui, sauf exception (mission d'un enseignant de l'école sur place), étaient sous-traitées à l'entreprise ou l'université partenaire.

Pour préparer nos élèves à l'utilisation de cet outil, ils sont tous amenés (promotions de 180 étudiants) à faire un exposé dans le cadre de l'enseignement de gestion depuis le kit de visioconférence qui dispose de son propre accès Numéris vers l'amphi visio où se trouvent leurs camarades.

D'autre part, une présentation de deux heures qui aborde les aspects techniques est faite par groupe de travaux dirigés, une fiche sur la préparation de réunions est remise (document annexe), et à terme le rapport GEMME sera joint. Pour les enseignants, l'approche est basée sur le volontariat.

En agissant ainsi, nous préparons nos élèves à leur future vie professionnelle. Nous en faisons les ambassadeurs actuels et futurs qui feront connaître les possibilités de nos équipements, tant auprès des entreprises qu'en interne. Ayant été formés, ils seront à même de proposer des usages adaptés en fonction des possibilités et limites de cette technologie.

→ Participation des industriels à la pédagogie.

La mise en œuvre des conférences, des séquences de cours avec des partenaires industriels tant en France qu'à l'étranger est facilitée par l'usage de la visioconférence.
La qualité technique est une condition nécessaire , elle ne dispense pas de rechercher la qualité pédagogique.
La force du témoignage en direct par un praticien ne suffit pas toujours pour capter l'attention d'un auditoire qui de plus sera distant physiquement.
On envisage dans le cadre de conférences régulières de proposer aux intervenants de participer à une préparation de leurs interventions en particulier si ils ne sont pas familiers avec l'usage de la visioconférence.

Pour ce type d'intervention nous disposons d'un amphi interactif 32 places et une possibilité de projection dans une salle pouvant accueillir 100 personnes avec caméra déportée et micro à la demande.

→ Formation continue

Dans ce cas l'établissement est émetteur, la formation étant assurée par un enseignant habituel (titulaire ou vacataire) qui a été préparé aux contraintes de la visioconférence et intervient depuis le bureau professeur
Lorsque le conférencier est occasionnel, nous installons un pupitre conférencier avec une caméra directement orientée sur lui, et le bureau professeur devient de fait une régie qui prendra en charge les auxiliaires pédagogiques, le choix des vues (salle présentielle, transparents, ...).
Bien entendu, comme pour les points précédents dissocier la visioconférence de l'utilisation combinée d'autre TIC et du projet de formation qui les sous tend est réducteur mais l'objet du rapport n'est pas de traiter de l'enseignement à distance mais de la visioconférence.

I.2.5.3 Susciter de nouvelles approches

Cette partie porte essentiellement sur des projets que nous comptons expérimenter dans les prochains mois.

→ Actions de communication : présentations de l'établissement et de ses activités.

A partir de l'annuaire que nous avons créé, il est envisagé d'organiser des réunions de présentations interentreprises de nos activités de transfert en utilisant un pont multipoint et en se connectant soit au niveau d'une entreprise ou de sites d'accueils avec l'appui de relais comme les chambres de commerce en France.
Dans le même esprit nous entendons être présents sur des salons avec les kits de visioconférence permettant un lien et des rendez-vous directs avec l'établissement
Dans les expériences que nous avons menées deux en France une en Allemagne les liaisons Numéris (ISDN) ont été simples ; par contre les problèmes d'éclairage de son (ambiance bruyante, interférences) sont apparus plus complexes à maîtriser.

→ Actions de relations publiques

Nous proposons notre dispositif en location ou sur la base d'accords de partenariat. Le but n'est pas de concurrencer les opérateurs privés mais d'offrir un service lié à la présence d'une école d'ingénieur qui permettra de nouer des contacts ultérieurs.
Cependant, là aussi nous nous devons d'être professionnels dès lors que nous proposons ce service à des entreprises elles attendent un résultat équivalent à celui d'un opérateur privé.
A titre d'exemple, nous avons assuré récemment deux visioconférences pour un important groupe industriel installé à Grenoble dont une filiale se trouve à Metz

I.2.6 Un exemple dans le domaine du handicap : Visiocommunication en langue des signes [15]

Compte-rendu d'une action conduite entre la Cité des Sciences de la Villette et le lycée des Arènes de Toulouse .

Contexte

Un lycée pilote : Le lycée des Arènes ouvre en septembre 1991 sur un projet : faire de la communication multimédia l'axe de développement de son activité pédagogique, administrative et éducative. C'est une véritable recherche au quotidien qui s'engage pour inscrire dans les pratiques, l'usage des technologies de l'information et de la communication.

L'accueil d'élèves sourds : Parce que le lycée des Arènes est un établissement pilote dans les technologies de la communication, une association de parents d'enfants sourds (IRIS) le sollicite pour engager une action d'intégration et de scolarisation de jeunes sourds. Il s'agit de leur proposer des enseignements en langue des signes, ce qui est un droit pour les familles depuis janvier 1991.

Pour un lycée virtuel : Parce qu'il est difficile de trouver dans chaque discipline des enseignants capables de communiquer en langue des signes et que la population des jeunes scolarisables est répartie sur l'ensemble du territoire, le projet qu'élabore l'association IRIS et le lycée dépasse la simple prise en charge locale. Il s'agit de définir et d'expérimenter une structure de formation, qui s'appuyant sur les technologies de l'information et de la communication, permettrait de mutualiser les compétences d'équipes réparties sur plusieurs sites et de bâtir ainsi un lycée virtuel de lycéens sourds.

Une exposition à la Villette : Dans le cadre de l'exposition " Nouvelle image, nouveaux réseaux" que la Cité des Sciences organise pour toute l'année 1998, des opérations de communication en visioconférence sont organisées. Il y a à la Cité des Sciences de la Villette une équipe spécialisée dans l'accueil des enfants sourds (Guy Bouchauveau, ...) ; elle négocie avec l'association IRIS et le lycée des Arènes un cycle de rencontres en visioconférence. C'était pour l'équipe toulousaine une façon d'apporter des éléments précis pour la construction du lycée virtuel.

Caractéristiques de l'action

Cette opération se caractérise par des rencontres régulières (une par mois), pour un nombre relativement important de participants (100 à 300 personnes par rencontre) ; mais surtout cette communication est essentiellement visuelle puisqu'il s'agit d'échanges en langue des signes entre personnes sourdes.

La régularité des échanges a permis d'établir un programme. Chaque rencontre d'une à deux heures aborde un thème concernant les sourds. Ce programme a été négocié entre la Cité des Sciences de laVillette et l'association IRIS.

L'effectif important des participants à ces rencontres exige une organisation spécifique des lieux. Il faut en particulier trouver un compromis entre une réception visuelle grand écran qui demande l'obscurité et un espace éclairé pour que les intervenants et leurs gestes puissent être saisis par les caméras (cf. schéma).

L'image est le support des échanges. La langue des signes est une vraie langue où les gestes et les mimiques corporelles composent une syntaxe complexe et efficace. Ce mode d'expression qui a été longtemps réprimé est maintenant reconnu. La communication en visioconférence est le seul mode de communication électronique directe entre personnes sourdes. Ils peuvent utiliser des modes d'échanges par écrit à l'aide du Minitel ou d'Internet, mais seule la langue des signes donne assez de fluidité et de spontanéité, nécessaires à une bonne qualité de relation.

Observations

L'organisation et l'observation de cette série de rencontres en visioconférence numérique ont fait ressortir un certain nombre de difficultés et de solutions qui renseignent de façon pertinente sur les spécificités de ce mode de communication.

[15] Une autre action est présentée en annexe

● *De l'événement à l'usage*

Pour la première rencontre, dans l'auditorium des Arènes nous avions préparé un décor avec tableaux et plantes vertes. Un communiqué avait été envoyé à la presse ainsi qu'aux autorités régionales et académiques. Nous étions dans un événement. Inévitablement les "prises de parole" furent un peu compassées et l'expression un peu rigide et contrainte. Dès la troisième rencontre, la logique événementielle a laissé la place à l'habitude. On a donc évolué vers une pratique simplifiée, avec une scénarisation minimum, un assouplissement des modalités de dialogue, interventions plus brèves et équilibrées entre les sites.

C'est bien cette entrée dans l'usage qui justifie ou non la validité de ce mode de communication ; sans cette inscription dans la pratique d'un groupe socialement défini, la communication en visioconférence n'est que curiosité accessoire ou au mieux un auxiliaire intéressant.

Cependant, l'événement a parfois une utilité ; dans le cas précis de la communication en langue des signes, la première rencontre a été une révélation pour la communauté sourde rassemblée (environ 300 personnes). C'était la découverte, avec la force de l'évidence, que pour les sourds existait une communication électronique directe. Ce choc émotionnel est difficilement transmissible, il demande à être vécu. C'est le propre de la visioconférence, il faut en faire l'expérience pour être en mesure d'en imaginer vraiment les usages.

●*L'interprétariat*

Comme toute langue, la langue des signes a des interprètes professionnels qui assurent la traduction langue des signe, français parlé. Leur intervention en visioconférence pose des problèmes particuliers qui ont fait préférer aux organisateurs sourds de ne pas interpréter les échanges. La gestion d'un interprète en visioconférence est particulièrement délicate. Il y a deux cas possibles : un interprète sur chaque site ou un seul interprète sur un des deux lieux. Quel que soit le cas, les difficultés viennent de ce qu'il faut déterminer avec précision ce que l'interprète doit voir et entendre et de qui il doit être vu et entendu.

●*Sur les avatars du multipoint : une expérience d'intérêt général* [16]

Une des rencontres a eu lieu entre Paris, Toulouse et Poitiers. Un dysfonctionnement grave de la communication s'est produit non provoqué par une défaillance technique mais par le fait que la communication était essentiellement visuelle. En visioconférence multipoint le mode courant est celui dit de " la commutation à la voix ". Le site qui parle (celui qui émet un son relativement continu pendant deux ou trois secondes), diffuse son image et le son sur les autres sites. En réception visuelle, il garde l'image de l'interlocuteur précédent. Des microphones avaient été donnés aux interlocuteurs sourds et ils avaient pu vérifier qu'en tapant trois ou quatre fois sur le micro, ils provoquaient la commutation automatique du système. Cependant dans le déroulement des échanges, le dispositif prévu s'est très vite déréglé et les entendants présents, ne comprenant pas la nature des propos, n'ont pas pu intervenir avant un temps assez long.

Que s'est-il passé ? Paris prend l'image en tapant sur le micro et commence à présenter le thème du jour, Paris reçoit Toulouse. Toulouse prend l'image avec le micro et commence à débattre, il voit Paris ; Poitiers à son tour qui avait un interprète répond, il voit Toulouse. Toulouse alors répond sans faire basculer l'image et entre Poitiers et Toulouse l'échange a lieu. Paris voit Poitiers dernier interlocuteur mais ne réalise pas tout de suite que Poitiers dialogue avec Toulouse. Paris tente de répondre à Poitiers mais ce dernier ayant un interprète qui traduit ce qui se dit entre Toulouse et Poitiers, garde l'image sur les sites de Toulouse et Paris. Quiproquos.

Cette histoire a fait ressortir combien la commutation automatique dans une visioconférence en multipoint, masque la complexité communicationnelle du dispositif. A trois interlocuteurs il y a trois relations possibles, à quatre, six, et huit sites interconnectés permettent 28 relations différentes (formule : n (n-1) / 2 où n représente le nombre de sites). On peut noter aussi qu'être obligé d'utiliser un micro a été ressenti par les intervenants sourds comme légèrement humiliant, tout en renforçant aussi le pouvoir magique du son.

●*Remarques sur la lisibilité*

L'augmentation du débit à 256 kbit/s ou à 384 kbit/s améliore la qualité visuelle, par une plus grande fluidité des mouvements et une meilleure définition de l'image. Cependant les problèmes de coûts et les contraintes techniques pour gérer ces débits, malgré quelques essais positifs, ont conduit à travailler à 128 kbit/s, format courant de la visioconférence Numéris.

16 Question sur la relation de la technique et de l'usage. Il renvoie en particulier au pilotage dans le cas d'une opération multisites et pose la question de la place des "ponts" par rapport aux participants et de la nécessité d'une assistance de type régie

Différents essais ont abouti au choix suivant ; prendre comme format d'image le QCIF **(note n° 16)** qui privilégie le mouvement plutôt que le CIF **(note n° 17)** qui donne une meilleure définition de l'image. En QCIF l'image est plus floue mais elle rend mieux compte des masses en mouvement, pour la personne qui parle en langue des signes, elle est porteuse de plus de significations. Pour un non sourd le choix serait inverse, le mouvement est moins riche de sens que la netteté de l'image.

Un autre facteur de lisibilité est à prendre en compte, le type et la taille de l'écran. La meilleure lisibilité se trouve sur les écrans de télévision de taille moyenne, 60 ou 65 cm. Le grand écran obtenu par vidéo-projection donne une sensation de confort pour un entendant, mais présente pour un sourd plusieurs handicaps : une luminosité et des contrastes plus faibles qui permettent une moins bonne perception des états changeants de l'image en mouvement. Ceci est accentué par la dilatation des images qui empêchent de saisir en un seul regard un enchaînement complexe de gestes signifiants.

Conclusion

De cette action qui se termine en décembre 1998, quels enseignements pouvons-nous retenir ? On retiendra en premier lieu que la visioconférence numérique à bas débit gagne à évoluer de l'opération événementielle unique ou rare vers un service régulier qui conduit des personnes à s'approprier des usages. L'événement, souvent nécessaire pour déclencher une prise de conscience, reste souvent décevant d'autant plus que les participants n'y auront pas été préparés. La visioconférence se nourrit de l'échange, elle n'est pas spectacle. Pour une visiocommunication, c'est le degré de nécessité de l'échange attribué par les participants qui confirme ou non sa validité.

En outre, il faut choisir le type de visioconférence qui correspond à la situation de communication donnée. Il n'y a pas une visiocommunication mais des visiocommunications. Ce n'est pas parce que le modèle technique est unique (une ligne Numéris, un codec, un dispositif terminal pour recevoir et diffuser), qu'il y a un unique modèle de communication. La taille des groupes, les périphériques associés comme les types d'activités prévues, engendrent des situations de communications distinctes. Il s'agit donc d'arriver à définir pour chaque situation l'environnement approprié ; cet environnement d'un point de vue de la communication est premier même s'il peut apparaître techniquement accessoire. Une mauvaise appréciation des conditions nécessaires va bloquer plus ou moins totalement le processus de communication. La validité de la chaîne permettant la circulation des signaux ne garantit pas la qualité de la communication. Le non éclairage d'un site, la mauvaise distance d'un interlocuteur à un micro rendront vide de sens un échange. Ces deux remarques concourent à formuler que d'une façon générale, l'appropriation et la banalisation de ce mode d'échange exigent une vigilance sur l'organisation d'ensemble et les dispositifs installés.

I.2.7 un exemple dans le champ de la communication[17]

En quoi la visioconférence peut-elle être utile à la communication d'un établissement d'enseignement supérieur ? N'est-elle qu'un coûteux gadget ou la future panacée de la communication interactive ? Dans ce débat, l'Université d'Orléans qui utilise la visioconférence depuis janvier 1992, surtout pour des formations à distance, mais également pour sa communication interne et externe est en mesure d'apporter son témoignage à travers une dizaine d'applications.

Répertoire d'usages de la visioconférence en communication interne et externe à l'Université d'Orléans (1992-1999)

Réunions de réseau entre Universités partenaires (multipoint)
Réunions de Directeurs de composantes avec sites délocalisés.
Partages d'expériences entre services (ex. Apogée).
Recrutement de personnels quand la distance est un obstacle au déplacement des candidats.
Suivi pédagogique d'étudiants en séjour dans des Universités étrangères.
Recrutement d'élèves-ingénieurs pour une filière nouvelle.
Suivi de stagiaires en séjour dans une entreprise étrangère.
Préparation de missions à l'étranger et bilans de celles-ci.

[17] Michel Dion, Responsable des Relations Extérieures et de la Communication à l'Université d'Orléans

Présentation de l'Etablissement (avec caméra document) à des étudiants étrangers candidats à des échanges ou des séjours linguistiques.
Préparation de colloques internationaux.
Mise à disposition du studio pour des partenaires économiques et institutionnels, entreprises, collectivités locales, etc...

La Visioconférence et la Communication : Avantages et Limites

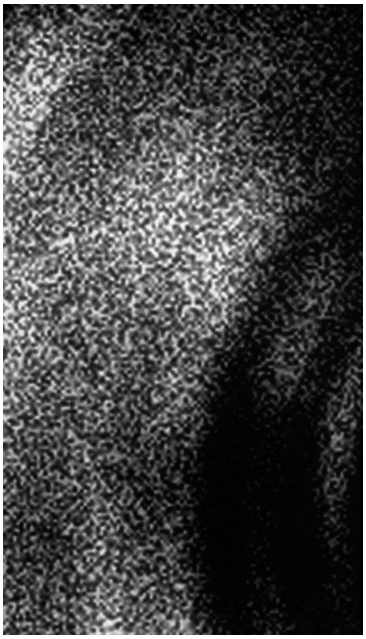
Le contact virtuel ne remplace pas le présentiel, on ne reviendra pas sur cette évidence. Toutefois, l'expérience montre que pour l'enseignement comme pour la communication, il peut le compléter, voire l'améliorer, par des interventions de spécialistes éloignés ou des présentations de documents difficilement transportables. La froideur apparente du virtuel est vite oubliée grâce au confort d'une communication directe. La visioconférence ignore le décalage horaire et la distance, et devient un support efficace des relations internationales. C'est un outil très performant du fait de l'interactivité (images, son et données), qu'elle parvient à créer. Elle a progressé en qualité pour l'image et pour le son, et l'image obtenue avec un débit de 384 kbit⁄s est presque équivalente à une image TV. Son coût a diminué considérablement en termes d'achat et de fonctionnement.
La Visioconférence est rentable quand elle évite certains déplacements lointains, coûteux ou pénibles et qu'elle supprime le temps perdu, la fatigue et les risques. Le fait qu'elle utilise le réseau Numéris rend son accès facile et devrait tendre à banaliser son emploi.

Visioconférence et communication interactive dans l'enseignement supérieur. quel avenir ?

La Visioconférence ne connaît pas encore le succès que devraient lui valoir ses performances. Son utilisation dans les différents domaines d'enseignement reste encore limitée. Pour ce qui concerne la communication virtuelle, le constat est comparable.Compte tenu de l'appréhension d'une partie des utilisateurs potentiels par rapport aux nouvelles technologies, il faut prendre en considération le fait qu'une assistance technique est nécessaire dans la pratique. (Le libre-service est difficilement envisageable pour un équipement aussi sophistiqué et la présence d'un technicien qualifié dans une salle dédiée à la visioconférence est un gage d'efficacité).

Enfin, communiquer par Numéris implique une formation préparatoire. Des exemples probants existent déjà dans ce domaine et favorisent une appropriation sereine de l'outil. Parallèlement, une sensibilisation des constructeurs et des distributeurs pour rapprocher les équipements des usagers et leur en faciliter l'emploi est particulièrement souhaitable.

II.Les Moyens confrontés aux usages



Introduction

L'objectif n'est pas d'être techniquement exhaustif ni de faire le point sur l'état de l'art, dans un domaine en rapide évolution comme l'ont montré les changements depuis le début de ce travail. Il est d'aider aux choix, sans proposer les choix eux-mêmes et sans se placer, à ce stade, en position d'expert ou de consultant pour la mise en œuvre d'un projet. Si ce projet est un tant soit peu complexe, l'appel à un consultant spécialisé externe pour accompagner l'élaboration, la mise en œuvre et le démarrage est sans doute la meilleure stratégie. Ce chapitre doit aider les responsables des établissements et les chefs de projet à travailler avec les experts, techniciens et consultants

Le principe de la visioconférence consiste à faire circuler en temps réel sur un RESEAU des informations contenant :

- de l'image,
- du son,
- des données,
- des informations de service.

Ces informations sont capturées par un ensemble de matériels périphériques (caméras, micros etc.) puis traitées et compressées par des composants appelés codec (COdeur-DECodeur). Ces flux sont ensuite envoyés sur le réseau vers le ou les destinataires : comme en téléphonie, une liaison de visioconférence est une liaison point à point. Selon le type de réseau (ou de logiciel) utilisé, il existe différentes solutions permettant de PARTICIPER A PLUSIEURS SITES à une visioconférence.

II. 1 Les réseaux[18]

Les réseaux utilisables pour la visioconférence, en milieux ouverts, sont actuellement : le réseau RNIS et le réseau Internet. Leurs caractéristiques diffèrent beaucoup au plan technique mais aussi dans les usages.
Le RTC (Réseau Téléphonique Commuté classique) n'offre pas de débit suffisant.
Le réseau ATM (même s'il est adapté à cet usage) est plutôt un réseau " support " qu'un réseau pour usagers de visioconférence.
Le réseau ADSL, vraisemblablement le câble ou la radio téléphonie, permettront prochainement de suppléer à l'insuffisance du RTC chez les particuliers.

II.1.1 Le réseau RNIS (Réseau Numérique avec Intégration des services

Le RNIS (ou ISDN pour les anglo-saxons) est très largement utilisé, car son implantation est quasiment mondiale et le débit est garanti : une fois la communication établie, on est assuré d'une qualité de service constante. Par contre, amener des lignes RNIS sur chaque bureau peut s'avérer compliqué et très coûteux. Numéris est le service correspondant de France Télécom.S'il s'agit de faire des visioconférences hors des réseaux locaux ou avec l'étranger, avec la garantie d'un niveau de qualité stable, le RNIS reste, pour l'instant, le seul support fiable qui puisse être réellement proposé. Les codecs utilisés doivent répondre à la recommandation H320. Actuellement, seul France Télécom propose des liens RNIS par l'intermédiaire de son service Numeris.

[18] Pierre Bazart (Ens de Cachan), Brigitte Kiefer (CISM), Guy Bisiaux (Université de valenciennes), Gilbert Sol (Université de Paris 7)

Il peut être intéressant d'utiliser l'autocommutateur (PABX) de l'établissement (s'il est numérique et compatible RNIS, il est indispensable d'effectuer des tests de compatibilité avant d'envisager ce type de liens) pour établir des liaisons en exploitant les lignes téléphoniques du site. Cela permet de multiplier les "points visio" possibles dans l'établissement (mais pas de les utiliser simultanément au-delà du nombre de sorties utilisables …)
Reste à déterminer la qualité nécessaire pour dimensionner les accès :
. Un accès de base Numéris (2 canaux B soit 128 kbits/s) est acceptable pour des télé-réunions
.Pour des cours à distance et plus généralement, lorsque la qualité de l'image devient importante (mouvements, documents), il faut alors prévoir de 2 à 3 accès NUMERIS (de 4 canaux B=256kbit/s à 6 canaux B= 384 kbit/s).
. Certains fournisseurs de matériels de visioconférence proposent des codecs à 4 accès RNIS assurant une bonne qualité de retransmission
Remarque : Ne pas oublier que le prix de la communication est proportionnel au nombre de canaux B utilisés.
Les visioconférences multisites nécessitent le recours à des ponts multipoints qui mettent en relation les sites partenaires. Ce service est le plus souvent assuré par des opérateurs (tels que FCR filiale de France Télécom). Certains systèmes de visioconférence intègrent un pont multipoints (exemple système Polyspan ViewStation ou Sony), il sera alors nécessaire de disposer d'un nombre d'accès Numéris suffisant.

Actuellement, seul le réseau RNIS permet raisonnablement de supporter des visioconférences nationales/internationales et vers les entreprises grâce à ses 2 atouts :
- débit garanti,
- universalité du réseau et facilité de mise en œuvre.
L'inconvénient majeur est le coût d'exploitation, lequel devrait baisser dans un contexte de marché concurrentiel.

II.1.2 Le réseau Internet

Si le réseau RNIS reste celui qui fournit les supports les plus sûrs des visioconférences nationales/internationales et vers les entreprises, le développement des nouvelles technologies de communication (protocoles de réservation de ressources, Qualité de Service, réseau privé virtuel, augmentation des débits, liaisons satellites, multicast, ...) multiplie l'essor des applications de visioconférence sur les réseaux IP étendus.

II.1.2.1 Généralités :

Le réseau Internet est composé de réseaux divers transportant des données par le protocole Internet (IP). Ce protocole est devenu un standard mondial et l'universalité de ce réseau est donc la meilleure.
Ayant été imaginé pour transporter des données, certaines caractéristiques font défaut, en particulier la garantie de débit. Des phénomènes de variation importante de délais de transmission peuvent donc apparaître au cours d'une liaison pouvant rendre celle-ci médiocre voire inexploitable.
Néanmoins, parce que ce réseau connaît une expansion vertigineuse, des solutions de visioconférence respectant la norme H 323 sont proposées et conviennent pour des usages de type télé-reunions, séminaires elles donnent des résultats corrects lorsque le réseau n'est pas trop sollicité.

On utilisera autant que possible ce réseau, en complément du RNIS, pour le transport de données et le partage d'applications (cas du dispositif Oxalis). Des développements récents sur les protocoles supportant IP ou sur IP-V6 vont permettre de résoudre (pour ceux qui y auront accès) la question de la qualité de service à relativement court terme. C'est pourquoi les constructeurs de systèmes de visioconférence ont anticipé et proposent des produits adaptés aux 2 normes H 320 et H 323. Quant au débit, il s'améliore régulièrement et la possibilité de réaliser des réseaux privés virtuels dédiés aux applications de visioconférence est réelle (Voir l'article sur les apports de Renater 2).

II.1.2.2 La diffusion sur Internet

Les usages de la visioconférence sur l'Internet ne sont pas limités aux liaisons point à point entre 2 utilisateurs. La diffusion est possible par différentes voies décrites ci-dessous.

Le multicast :
La technologie liée à Internet offre en outre la possibilité de multicast : diffusion à la demande sur de nombreux sites.

Le réseau " Multicast Backbone" " dit Mbone est actuellement utilisé dans le monde universitaire pour diffuser des conférences, des télé-réunions, des séances de travail collaboratif. Déployé depuis plusieurs années sur RENATER, il sert de support aux applications de travail collaboratif lors de télé-réunion ou de diffusion de séminaires. Son exploitation est à rechercher chaque fois que les conditions le permettent (usages, bande passante disponible du réseau) en raison de la quasi gratuité de la solution. Des explications complémentaires sont fournies dans le chapitre sur la visioconférence multipoint et dans l'article sur les apports de Renater 2.

La diffusion par satellite :
L'expérimentation en cours sur des liens satellites (projet de la Direction de la Technologie du Ministère) permet de valider notamment des services multimédias comme la visioconférence. Les liaisons satellites pourraient apporter un complément important aux infrastructures terrestres pour le développement de la visioconférence. Elles sont adaptées dans les cas d'une diffusion généralisée et/ou pour atteindre des sites isolés ne disposant pas d'infrastructures terrestres suffisantes. Dans ce dernier cas, l'utilisateur reçoit les flux via une parabole et un adaptateur spécifique sur son ordinateur. Il émet par voie terrestre à l'aide d'un modem et d'une liaison téléphonique.

II.1.2.3 Les réseaux d'entreprises (Intranet)

Les réseaux locaux (LAN) amènent la connectivité à un grand nombre de postes clients et permettent ainsi d'éviter les coûts de déploiement de lignes RNIS sur chaque bureau. Ils ont pour la plupart un débit suffisant pour supporter des connexions de visioconférence, généralement très supérieur à celui des réseaux intersites. De plus, la technologie est en constante évolution vers des débits plus élevés. Cependant, la bande passante d'un réseau local est partagée entre tous les utilisateurs, ce qui peut nuire à la qualité de la transmission des flux de visioconférence. Un des groupes de travail de l'IETF (Internet Engineering Task Force) développe des standards comme le protocole RTP *(Real-time Transport Protocol)* et RSVP *(Resource reSerVation Protocol),* qui utilisés par la visioconférence sur IP permettent de palier le manque de garantie de service de ces réseaux.

Pour une utilisation sur un réseau d'établissement ou de campus, la recommandation H 323 s'impose. Du fait que la recommandation H 323 s'appuie sur le protocole IP (Internet Protocol), elle est opérable sur l'Internet mais avec une qualité très aléatoire dépendant essentiellement du débit disponible et du trafic. La qualité va donc dépendre de la charge du réseau au moment où la visioconférence aura lieu. Il conviendra alors de disposer d'une architecture réseau haut débit (ATM, 100 Mbit/s ou Gigabit Ethernet) adaptée au transport des flux vidéo et audio. Les coûts de communication ne sont pas facturés en fonction du temps ni en fonction du débit utilisé mais s'intègrent dans les investissements globaux du réseau. En conséquence, on peut souvent obtenir des qualités supérieures sur un réseau local pour un coût moindre que par RNIS. Pour des utilisations individuelles, les logiciels H323 comme Netmeeting sont disponibles gratuitement dans l'environnement Microsoft. Les systèmes matériels pour salle dédiée ou compact concernent plutôt des groupes de personnes. Ils sont proposés à des coûts situés entre 50 et 100 KF (selon configuration).
D'autres solutions peuvent être mises en place pour obtenir une excellente qualité de type télévisuelle. Pour cela, il sera nécessaire de disposer des moyens de compression d'images plus performants que ceux utilisés dans la recommandation H323. Les flux générés sur le réseau seront par conséquent plus importants.
La recommandation H 310 permet l'utilisation de la compression MEGP-2 sur les réseaux.

II.1.3 Le réseau ATM :

La technologie réseau ATM possède d'excellentes propriétés qui l'ont fait adopter pour des applications exigeantes en débit et qualité de service. Elle convient donc tout à fait à la visioconférence. Cependant les côuts élevés d'équipements d'une part, le faible nombre d'applications l'utilisant de façon native ont reporté les usages de ce réseau aux infrastructures régionales ou nationales (cf Renater).
Une excellente qualité, de type télévisuelle, n'est fournie, actuellement que par le réseau ATM (Asynchronous Transfer Mode) offrant des débits de 25 à 155 Mbit/s. Une recommandation H 310 a été approuvée par l'UIT-T mais l'offre du marché n'est pas encore très étoffée et l'utilisation de MPEG-2 *(Moving Pictures Experts Group)* en temps réel rend le matériel compatible très coûteux (de l'ordre de 200 kF). Une autre solution consiste à utiliser du matériel dédié mis au point par Fore System dénommé videobox mettant en œuvre un codage MJPEG *(Motion Joint Photographic Experts Group)* qui consiste à compresser les images indépendamment les unes des autres (Environ 50 kF pour le codeur et le décodeur). A partir de 10 Mbit/s, la qualité est excellente mais elle nécessite le même type de codec à chaque extrémité et un réseau ATM.

Ce système est actuellement mis en œuvre entre l'ENS de Cachan et l'ENST Paris (Ecole Nationale Supérieure de Télécommunications) et l'université Denis Diderot – Paris 7 pour la transmission d'expériences de laboratoire et de cours.

La recommandation H 310 permet l'utilisation de la compression MEGP-2 sur les réseaux ATM. La société FVC *(First Virtual Corporation)* commercialise un produit de visioconférence qui utilise cette recommandation. On citera en exemple des applications de visoconférence en H 310 (MPEG-2/ATM) qui ont été expérimentées sur SAFIR (réseau expérimental ATM d'interconnexion de sites universitaires préfigurant RENATER 2).
Des systèmes spécifiques peuvent être intégrés dans les applications de visioconférence (ou plutôt de vidéoconférence) de haute qualité mais leurs coûts ne permettent pas un usage généralisé. On trouve les systèmes de codage/encodage d'images animées temps réel :
- en Motion-JPEG avec transport du flux sur des réseaux ATM. La société Fore System commercialise un produit appelé VidéoBox AVA/ATV. Les débits générés par ce type de compression sont importants (15 Mbit/s) mais restent toutefois envisageables sur des liaisons ATM à 155Mb/s.
- - en MPEG-1 (1.5 Mbit/s) ou MEPG-2 (4 à 8 Mbit/s). Les coûts d'investissement des codecs restent encore importants.

II.1.4 Solution mixte réseau IP/RNIS - Passerelle H 320/H 323

Les réseaux locaux d'établissement ou réseau de campus sont capables en général de raccorder tous les lieux de travail (amphi, salles, bureau,...). A l'inverse, il est difficilement envisageable de raccorder tous ces lieux en RNIS. Il existe des passerelles (H 323/H 3230) autorisant le passage d'un réseau IP à un réseau RNIS afin de mutualiser et centraliser le point de raccordement RNIS. On citera en exemple les produits commercialisés par Radvision, Picturetel ou FVC. Actuellement la plupart des constructeurs de codecs ont du matériel compatible H 320 et H 323 et donc utilisables aussi bien sur RNIS que sur réseau local (côut à partir de 60kF).Certains assurent la fonction de passerelle.
Le choix du réseau est encore essentiel mais l'évolution des technologies devrait rendre la visioconférence indépendante des supports utilisés (RNIS, réseau local, réseaux étendus IP et ATM).

Interopérabilité et Réseaux

Plusieurs infrastructures réseau peuvent être utilisées pour la visioconférence.
Suivant le type de réseau utilisé, les flux d'informations ne seront pas mis en forme de la même façon.
Si les participants d'une visioconférence utilisent la même technologie réseau (RNIS ou IP de bout en bout, par exemple) le respect des normes de visioconférence doit suffire à garantir le fonctionnement de l'ensemble, dans le cadre défini par ces mêmes normes.

Si les participants de la visioconférence sont reliés chacun à des réseaux de technologie différente, il sera nécessaire d'utiliser un dispositif permettant de traduire les flux audio-vidéo et les informations de service émis par chacun des participants au format demandé par le réseau de l'autre participant.

Différents matériels remplissant cette fonction de passerelle existent et le rapide développement du marché de la visioconférence sur IP devrait voir se développer cette famille de produits.
Quelques points importants à considérer si l'on envisage l'acquisition de ce type de matériels, par exemple :
- le débit des communications supportés par la passerelle (64 kbit/s, 128 kbit/s, 256 kbit/s et 384 kbit/s),
- l'intégration dans les protocoles traduits de la norme T120 (travail collaboratif),
- le nombre de ports de communication et la gestion des appels entrants et sortants,
- ou encore le support de la norme H 243, qui permet la gestion des visioconférences multipoint.

Deux exemples de solutions :
RADVision propose une passerelle matérielle H 320-H 323, qui convertit les informations multimédia H 320 des réseaux commutés, en paquets H 323 des réseaux IP. Un tel matériel présente entre autre l'avantage de mutualiser des accès RNIS pour la totalité des utilisateurs du réseau local, car elle offre des fonctions analogues à un PABX pour le multimédia (SDA, renvoi d'appel etc.).
La même société propose aussi un appareil qui connecte un système H 320 de visioconférence (donc conçu pour fonctionner sur RNIS) à un réseau IP (LAN, Intranet ou Internet), ceci sans affecter ses possibilités de fonctionnement sur RNIS.

Broadcast : permet de transmettre des informations à toute personne connectée au réseau (par exemple la diffusion de programmes télévision)
Multicast : permet de transmettre un message simultanément à de multiples destinataires appartenant à un même groupe et identifiés par une adresse spécifique, qui est celle du groupe. Le multicast est utilisé sur le Mbone, réseau constitué au dessus de l'Internet. Les informations ne sont envoyées que sur les portions de réseau où il y a des participants.
MCU (Multipoint Control Unit) : il s'agit d'un matériel qui connecte de multiples sites pour une conférence audio-vidéo et assure le partage de données s'il est compatible T120. Ce matériel fonctionne comme un multiplexeur, rediffusant aux participants les données (image, voix, données) du site qui est actif à un moment donné.

II.2.1 Présentation

On utilise le terme de "multipoint" lorsque la visioconférence met en relation plus de deux sites simultanément. Cela permet à chaque site de voir et d'entendre les autres sites et d'être vu et entendu par ceux-ci. Cette configuration nécessite la mise en œuvre d'un équipement supplémentaire, appelé " pont multipoint " ou MCU *(Multipoint Control Unit ou Unité de Contrôle Multipoint)* qui a donc pour mission de gérer de façon transparente la distribution du son et de l'image sur les différents sites qui lui sont connectés.

II.2.2 Fonctionnement

Un pont multipoint est une "boîte noire", qui possède plusieurs points de connexion. Pour faire une visioconférence multipoint, il faut que chaque site de visioconférence se connecte sur un des points de connexion du pont multipoint qui lui est affecté. Chaque point de connexion sera configuré en fonction du débit souhaité (128, 256 ou 384 kbit/s). Le pont multipoint va alors gérer la diffusion du son et de l'image en fonction des interventions de chacun. La distribution audio est la partie la plus facile à mettre en oeuvre. Pour un site donné, il suffit de faire une sommation du son de tous les autres sites et de lui diffuser le résultat. La seule contrainte est de ne pas lui renvoyer son signal pour éviter l'effet d'écho.

Pour la distribution vidéo, il existe deux solutions :

* La plus couramment utilisée est la distribution vidéo en fonction de l'audio. C'est-à-dire, que lorsqu'une personne parle, son image est diffusée sur les autres sites. En retour, elle obtient l'image du dernier site qui a parlé. Dans le cas où plusieurs personnes sur différents sites parlent, c'est le signal vidéo du site qui fournit le signal audio le plus fort qui est distribué.

* Une autre solution consiste à définir un site "maître" qui possède une console de pilotage du pont multipoint. Dans ce cas, une personne définit l'image qui sera vue par les différents sites.

Le mode de fonctionnement d'un pont multipoint introduit des contraintes pour l'utilisateur. Son utilisation impose une discipline pour la prise de parole sur chaque site la première méthode de gestion du pont est utilisée. Si c'est la seconde, il est nécessaire à chaque prise de parole d'indiquer le site qui parle pour permettre la diffusion de son image.

En complément aux caractéristiques décrites ci-dessus, l'unité multipoint peut comporter une option dite : "présence continue", afin de répondre aux demandes des utilisateurs dans un contexte pédagogique. Cette option permet de voir tous les sites simultanément et non seulement le site qui parle, et cela pour l'ensemble des sites participants à la conférence multisite. Cette option est très importante pour un enseignant pour visualiser l'ensemble des sites.

Produits multipoints (H320 et H323) :

Multicast :
Le MBone se base sur l'adressage IP multicast pour permettre la diffusion d'informations auprès de groupe d'utilisateurs. Certes, l'aspect plus expérimental qu'opérationnel de ces applications fait que les utilisateurs restent encore des personnes initiées. Le service connaît évidemment actuellement les limites et les perspectives précédemment évoquées pour le réseau Internet.

RENATER 2 s'emploie à valider des solutions utilisant la technologie Multicast.
Des ponts multipoint IP H323 ou MCU peuvent être mis en place sur le réseau local pour permettre des visio-conférences entre 3 sites ou plus. Des solutions commerciales (logiciels) existent aussi à partir de 60 KF.

II.3 Matériel

Le choix de matériel de visioconférence doit avant tout tenir compte des usages. En effet, les codecs actuels sont conformes aux recommandations de l'UIT-T (Secteur de la normalisation des télécommunications de l'Union Internationale des télécommunications) H 320 et/ou H 323.

II.3.1 Le matériel spécifique à la visioconférence

Kit micro-ordinateur

S'il s'agit de télétravail, d'assistance ou de tutorat, en un mot de visiophonie, c'est à dire de communication de personne à personne, on pourra se contenter d'un kit de visioconférence H 320/ H 323 que l'on installera sur un micro-ordinateur (environ 10 kF). En version de base, il utilise un seul accès RNIS (128 kbit/s) mais peut souvent être porté à 3 accès avec une carte additionnelle. L'installation est parfois délicate à cause des conflits d'interruption, ce qui a conduit certains constructeurs à offrir une solution complète, micro-ordinateur équipé du kit de visioconférence pour un prix de 15 à 20 kF.

Meubles

Lorsqu'il s'agit de développer sur une grande échelle la visioconférence avec une bonne qualité, on préfèrera les outils de type meuble à un ou deux écrans. Ils sont dédiés à la visioconférence et simples de manipulation. Pour assurer des cours à distances dans de bonnes conditions il faudra leur adjoindre, une caméra document (banc-titre) pour transmettre les transparents et les documents papier. On préfèrera les appareils susceptibles de transmettre aussi bien des documents opaques (livres, photos, plans, ..) que des transparents ou des diapositives. De plus, l'utilisation de plus en plus fréquente de documents issus de micro-ordinateurs, incitera à l'achat d'un transcodeur VGA/PAL de bonne qualité (minimum 10 kF) à moins que le codec intègre cette fonction.

Le coût de l'équipement est fonction des périphériques associés et varie de 100 kF à 250 kF.

Le fait que les meubles possèdent des roulettes ne signifie pas qu'il soit aisé de le déplacer de salle en salle. Si cette possibilité reste réelle, la fréquence des déplacements fragilise le matériel (vibrations, chocs, …) ; l'installation et le rangement pour le transport ainsi que les temps d'essais techniques pour les liaisons RNIS sont autant d'instants supplémentaires à prévoir avant et après la visioconférence. Pour un déplacement fréquent, on préfèrera le matériel réellement transportable présenté dans le paragraphe suivant.

Le meuble est donc l'outil fournissant une bonne qualité, utilisable dans une salle non dédiée à la visio-conférence. En effet il suffira d'installer un grand placard fermant à clé par mesure de sécurité dans lequel le meuble sera "roulé".

Certains meubles fournissent une fonction intéressante de pont multipoint qui permet de recevoir simultanément jusqu'à trois sites distants (à 128 kbit/s). Cependant, l'utilisation de toutes les facilités offertes par ce type de système nécessite à chaque extrémité du matériel de même marque car les protocoles mis en œuvre ne respectent pas entièrement les recommandations préconisées pour les unités multipoints (MCU).

Matériel portable

Un certain nombre de constructeurs se sont lancés dans la fabrication de matériel réellement transportable. Ils ont intégré la caméra, les haut-parleurs, le microphone et le codec dans un seul module qui tient dans une valise. Seuls les outils de visualisation ne sont pas intégrés mais il suffit de brancher l'ensemble de visioconférence sur un téléviseur pour obtenir un système complet utilisant de 1 à 3, voire même 4 accès RNIS avec en plus une interface H 323 sur réseau Ethernet (prise RJ 45). Ce type de matériel est tout indiqué pour des " visio-réunions " de concertation, de recherche, de préparation de colloques, de mise au point de formations, … Il peut être facilement déplacé dans les unités de recherche et les laboratoires. La seule contrainte est l'accès au réseau de communication, RNIS ou Ethernet. La qualité est comparable à celle des meubles et le prix varie de 50 kF à 80 kF selon le nombre d'accès RNIS disponibles.

Interopérabilité et codecs

Les systèmes de visioconférences présentés par les différents fournisseurs doivent interopérer entre eux aussi simplement que le téléphone. L'UIT-T a pour charge de développer des normes de télécommunication : ils définissent le minimum qu'un système de visioconférence doit supporter pour assurer la compatibilité entre produits des différents constructeurs.
Les caractéristiques offertes par un constructeur au delà des normes sont optionnelles et leur utilisation avec le système d'un autre constructeur n'est pas garantie. On parle alors de normes propriétaires.

II.3.2 Les dispositif de sonorisation

Le problème de la prise de son et de la restitution du son est un problème particulièrement ardu qu'il convient de traiter avec le plus de soin possible.
Il faut distinguer 3 grandes catégories de prise de son :
- le poste individuel : aucun problème, le micro et les enceintes livrés avec l'appareil suffisent amplement.
- La salle (<50 m2). La voix du conférencier porte suffisamment pour être audible de tous en local. Cependant, il faut choisir avec soin les emplacements et le nombre de micros. La prise de son de l'assistance doit se faire soit par micros fixes (posés sur table mais en nombre suffisant), soit par micros au plafond (qui permettent l'avantage de moduler la salle), soit par micro-baladeur (demande en général un passeur). La restitution du son distant se fera par une enceinte amplifiée dont on peut régler le volume à partir du poste conférencier ; elle sera suffisamment éloignée des points de prise de son pour éviter les phénomènes d'écho.
- L'amphithéâtre ou la grande salle : La voix du conférencier ne porte pas suffisamment et doit être amplifiée en local. On rencontre alors en plus des problèmes cités ci dessus des phénomènes de larsen qui demandent une réglage fin de la régie son ou un équipement anti-larsen. La régie sera donc soit automatique, soit pilotée manuellement par un opérateur. On veillera aussi à placer des micros près des tableaux. La sonorisation sera assurée par amplificateur et enceintes hi-fi

II.3.3 Les dispositifs de prise de vues

De type mono CCD ou tri CCD, avec zoom pilotable ou non, avec orientation automatique ou fixe, selon le choix fait au départ par les concepteurs et les utilisateurs.
La tri CCD offre une meilleure résolution sur la définition de l'image et une meilleure restitution des couleurs que la mono CCD.

Caméras supplémentaires

On peut placer plusieurs cameras de prises de vue à condition qu'elles soient commutées automatiquement. Des solutions existent mais sont assez difficiles à mettre en œuvre.
Les cameras vue générale de type mono CCD, permettent une vue générale du public présent dans la salle . Elles peuvent être équipées d'une tourelle et/ou d'un zoom pilotable.

II.3.4. Les périphériques

D'une manière générale, tous les périphériques doivent être au standard Pal. Le SECAM n'étant pas reconnu par les codecs de visioconférence. Le cas échéant, toute sortie video SECAM devra simplement être reliée à un transcodeur SECAM/Pal. Il en va de même pour le NTSC.

Ecran de pilotage audiovisuel

Doté d'une grille de sélection reliée à un automate (donc fonctionnant sans souris), cet écran tactile permet à l'enseignant ou au conférencier de piloter aisément tous les équipements audiovisuels. Il faut un automate qui puisse gérer chaque commande donnée à l'écran tactile

Poste multimédia

Le micro-ordinateur équipé d'un lecteur DVD-Rom permettant la diffusion de CD-Rom, CD audio, et de DVD. Il dispose d'une carte réseau Ethernet 10/100 Mbit/s ou d'un modem 56 kbit/s pour la messagerie électronique,

l'accès Internet. Il permet l'emploi des logiciels de Bureautique courants. Il est relié à **un convertisseur** SVGA/Pal permettant la diffusion de l'image de l'écran en visioconférence.

Magnétoscope n°1

De type VHS (le plus répandu) ou S-VHS , multistandard Pal, SECAM, NTSC , pour la diffusion de cassettes vidéo. Doit impérativement être raccordé à **un transcodeur SECAM/Pal** ou être à transcodeur incorporé.
Pilotable par l'écran tactile sera un plus.

Magnétoscope n°2

De type VHS (le plus répandu) ou S-VHS pour l'enregistrement du cours ou de la conférence . Pal et/ou SECAM avec transcodeur Pal

Platine cassette audio

Pour la diffusion de sources sonores et/ou l'enregistrement sur cassettes audio de la visioconférence. Pilotable par l'écran tactile sera un plus. Pour être pilotable, il faut que la platine cassette soit équipée d'un récepteur infrarouge sur lequel on adapte une interface de pilotage.

Moniteurs de contrôle

3 moniteurs PAL permettent au professeur ou au conférencier de visualiser
- le site local
- le site distant
- préparer ses documents.

La taille des moniteurs peut aller jusqu'à 36cm

Banc Titre ou télélecteur ou caméra documents

Il peut être composé "sur mesure" d'une caméra vidéo tri-CCD montée sur pied avec zoom pilotable par écran tactile et tablette de rétro-éclairage, il permet la vidéo-projection et la vidéo-diffusion de tous types de documents (papier de taille A3 maxi, transparents, objets, diapositives ...). Il existe chez les grands constructeurs des modèles courants équipés d'une camera mono CCD et de 2 rampes d'éclairage.

Videoprojecteur ou Rétroprojecteur

Monotube LCD ou tritube permet une projection de qualité sur grand écran de toute source vidéo ou informatique.
Pour les vidéoprojecteurs, choisir la puissance la mieux adaptée à l'environnement lumineux de la salle. Il est vivement recommandé de traiter le problème de l'éclairage en même temps que le choix du vidéoprojecteur.
Les rétroprojecteurs (dont l'écran est de taille inférieure) présentent moins d'inconvénients par rapport à l'éclairage local.
Dans ces conditions, la rétroprojection est plutôt conseillée.
De Type Graphique ou Data, ils présenteront en outre l'avantage d'afficher le S-VGA en plus du Pal.

Télécommande d'intervention

Elle donne la possibilité à l'auditoire de la salle distante de demander la parole et dialoguer avec l'enseignant ou le conférencier.
Suivant l'environnement, ce sera soit un bouton fixe placé dans le mobilier de la salle relié à un automate qui analyse les demandes d'intervention au fil de l'eau, soit une télécommande de type infra rouge.
Généralement, les systèmes de demande de parole sont dédiées à un environnement particulier et gérées par un automate spécifique qui n'offre pas de compatibilité avec des systèmes de visioconférence équipés d'un automate différent..

Projecteur de diapositives

Modèles permettant la diffusion de diapositives placées dans un carrousel. Ils doivent être équipés d'une camera CCD et d'une sortie vidéo pour pouvoir être raccordé comme source au système de visioconférence.

Conclusion

Lorsqu'il s'agit de faire un achat en vue d'utiliser la visioconférence dans le cadre de l'enseignement et de la recherche, il s'agit de bien définir les types d'usages et d'évaluer les besoins en terme quantité de visioconférences. Dans tous les cas, il faut envisager le développement des usages en prévoyant éventuellement l'achat progressif de configurations qui pourront devenir complémentaires.

II.3.5.Les dispositif de contrôle et gestion

Le contrôle des dispositifs lors d'une visioconférence s'effectue directement à l'aide des logiciels ou matériels mis à disposition lorsqu'il s'agit de postes individuels ou même de meubles de visioconférence.
Les logiciels sont conçus pour faciliter l'établissement des liaisons et le contrôle des flux. Il est possible de mémoriser les paramètres et de les associer aux numéros de ligne RNIS ou d'adresses IP dans un annuaire.
En outre des indicateurs permettent de contrôler visuellement les modes et paramètres de transmission, par exemple pour veiller à couper le micro lorsqu'on ne parle pas lorsqu'on est en visioconférence multipoint…
Pour la prise de vue, en travail de groupe réduit, on dispose le plus souvent d'une caméra dont les positions sont programmables par télécommande. Les changements de plan sont avec aisance commandés par l'un des utilisateurs..
Dès que le groupe de participants est important ou lorsque l'on est en situation d'enseignement, on ne peut confier au conférencier la prise en charge de tous nombreux équipements. Il faut au contraire faciliter sa tâche. C'est pourquoi on est rapidement amené à utiliser une mini-régie qui permettra d'enchaîner instantanément les plans issus de plusieurs caméras ou dispositifs vidéos (banc-titre, etc..). La plupart des équipements périphériques récents sont facilement interfaçables à un dispositif de contrôle centralisé (ordinateur). Celui-ci sera confié à un opérateur unique ayant pour mission de gérer les flux dans les meilleures conditions, mais aussi de favoriser l'animation des échanges par des changements de plan réguliers qui seront fort appréciés par le site distant, surtout s'il est plutôt auditeur.
La visioconférence est surtout une technique audiovisuelle et il est important de ne rien négliger sur ce terrain. Il faut donc s'équiper de dispositifs de qualité, souples d'emploi. Ces investissements seront rapidement rentabilisés si les utilisateurs sont satisfaits.

II.4 Les salles

Bureau équipé pour de la visiophonie, mais avec partage d'applications, studio pour piloter un cours à distance avec tout le matériel annexe, matériel mobile, visio amphi, salle interactive avec ou sans travail en local et partage d'applications … toute une série de possibilités dont dépendra l'équipement matériel. La solution idéale n'existe pas. Nous proposons deux approches :

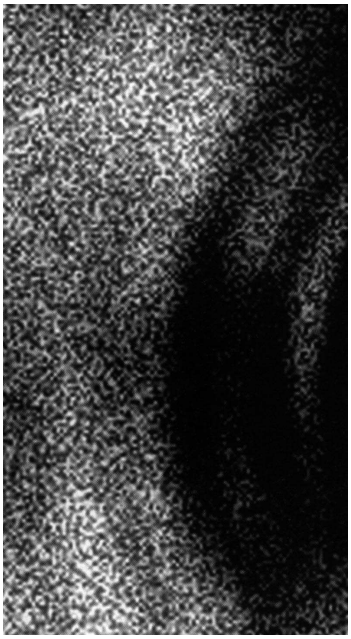
La salle dédiée

Pour pouvoir développer de façon intensive l'utilisation de la visioconférence dans l'enseignement et la recherche, l'équipement d'une salle dédiée s'impose. En effet, le dispositif est immédiatement opérationnel, sans délai d'installation ou de mise au point. De plus, il est possible d'améliorer la qualité et l'interactivité grâce à des logiciels gérant l'ouverture et la fermeture des microphones individuels avec pilotage automatique de caméras en local ou à distance.
Mais la réalisation d'une salle de visioconférence ne peut pas prétendre satisfaire tous les besoins. Elle est définie pour les usages les plus fréquents, et doit être gérée avec rigueur. Plusieurs configurations existent déjà, répondant à des projets différents (ils sont évoqués dans les présentation d'exemples), prévoyant l'enseignant dans la salle de cours (type visio-amphi), au milieu de ses étudiants (type table ronde) ou dans un studio séparé.
L'équipement d'une telle salle dépend essentiellement de sa configuration d'origine et va de 500 kF à plus d'un million de francs voire 2 à 3 millions lorsqu'il s'agit de revoir tout l'agencement et l'insonorisation.

Le matériel mobile.

Dans certains établissements, le choix se porte sur une solution plus souple consistant à utiliser **des matériels mobiles et des salles banalisées.** Dans ce cas l'éclairage est souvent inadapté et il convient de préférer l'affichage sur des grands écrans TV en se rappelant que le public ne soit pas être situé à plus de 7 fois la dimension diagonale de l'écran. Pour les grandes salles, le recours à une petite régie son en aval du codec et l'usage de micros sans fil de haute qualité sont pratiquement indispensables. Il faut aussi un matériel robuste porté par des chariots à grandes roues, bien suspendus ; une connectique de qualité, des dispositifs de protection contre le vol …
Chaque salle doit disposer de prises téléphoniques reliées par des interfaces S0 au PABX, dans le cas de NUMERIS et / ou au réseau Internet.

III.Les Politiques d’accompagnement



III. Les politiques d'accompagnement à l'acquisition, l'implantation et le fonctionnement [20]

Introduction : Politique d'ouverture des enseignements.

Les politiques d'établissement prennent de plus en plus en compte les possibilités offertes par les TICEs, dans le cadre des formations multi-sceaux, nationales ou internationales, ouvertes, etc. La visioconférence y trouve sa place.
Le recours à la visioconférence est motivé initialement par des besoins et situations très variés:
●la communication événementielle,
● le chercheur désireux de communiquer régulièrement avec son partenaire d'une université étrangère,
● l'enseignant de langue convaincu de l'efficacité d'une pédagogie plus interactive,
● l'établissement recherchant des partenariats pour valoriser ses compétences (formations multi-sceaux, complémentaires, ...)
● l'établissement multi-site,
v la recherche d'une économie d'échelle par la mutualisation des moyens (cas des projets régionaux)…
Le cumul de diverses expériences concrétise peu à peu les possibilités et enjeux permis par ces technologies :
● Adaptation des enseignements et amélioration de leur qualité...
● Meilleure exploitation des ressources (spécialistes, moyens spécifiques..)
● Faire émerger un pôle de compétences, atteindre et dépasser le seuil critique pour être reconnu (notoriété), valoriser ses atouts en utilisant à plein l'effet communication...

Parfois ce sont des plans ambitieux et innovants qui sont élaborés. On peut citer, entre autres, l'Université du Littoral (voir l'article en annexe), l'Université du Quebec à Montréal (UQUAM), A l'université classique, s'ajouteront peu à peu l'université multimédia et parfois l'université à distance.Chacune a ses modes d'enseignement, ses modèles pédagogiques, ses processus d'apprentissage et même ses mécanismes d'encadrement...

Si la productivité au sens large de l'établissement s'en trouve améliorée, la complexité augmente et les habitudes , les conditions de travail et l'organisation sont remises en cause.
L'innovation sociale (pédagogique, organisationnelle) est encore plus nécessaire et plus difficile à réaliser que l'innovation technique.
La mise en œuvre de tels projets exige une stratégie, des moyens, des méthodes pour éviter
un développement non maîtrisé et les effets néfastes qui en découlent (scénario de fuite en avant, ou bien retour à la case départ, ou encore dérégulation)

L'emploi de la visioconférence soulève des questionnements identiques à ceux d'autres TICEs[21] :
● type de stratégie à adopter,

[20] Pierre Bazart (ENS de Cachan)
[21] On se réfèrera utilement aux actes du Colloque de Poitiers (nov 97)

- levier nécessaire pour son application,
- résistances face aux innovations,
- moyens d'accompagnement et adaptations, etc. et quelques autres spécifiques :
- exigences de l'audiovisuel,
- synchronisme,
- scénarisation,
- théatralisation
- etc...

Il convient donc de bien identifier les particularités (apports, contraintes) de cette technologie[22] afin de prendre les mesures d'accompagnement adaptées.

III. 1. Projet et pilotage

L'acquisition et l'exploitation d'un système de visioconférence doit être la résultante d'une étude de projet. Celui-ci est construit en prenant en compte les besoins à satisfaire, les particularités et le contexte relatifs aux intéressés (étudiants et enseignants) et en mettant en évidence la valeur ajoutée apportée par le dispositif.
De la typologie de l'usage (local ou général, occasionnel ou régulier) mais aussi du projet (individuel, de groupe, d'établissement, de région) découlent des politiques diverses et graduées.

- *Définir les besoins, identifier la valeur ajoutée.*

La réussite du projet, son développement dépendent pour une grande part de la qualité de sa conduite. Les initiatives " spontanées ", souvent locales, même réussies ne sont pas forcément exportables ni pérennes.
Les méthodes classiques de l'analyse de la valeur et de conduite de projet s'appliquent tout à fait à ces questions et doivent être utilisées.

Le besoin exprimé par un groupe peut souvent être généralisé et relève par nature d'un projet d'établissement car il nécessite des coopérations très diverses, souvent nouvelles et met en jeu des ressources transversales. Il doit donc être mûri, discuté par les différents partenaires pour définir les objectifs visés puis la stratégie à adopter, en planifiant et validant les étapes de réalisation.
Le schéma ci-dessous ébauche la méthodologie

Phase d'étude	Analyser le contexte Exprimer les besoins Identifier la valeur ajoutée attendue Et l'exprimer en terme d'objectifs	Cahier des charges pédagogique et organisationnel général
Phase de projet	Définir le budget Identifier et impliquer les acteurs Définir les moyens matériels, les compétences nécessaire	Prévoir Actions de formations des acteurs, Actions de communication. Préparer le CDC pour appel d'offre matériel
Phase de mise en oeuvre	Organiser et planifier	Mettre en place des moyens, les tester. Rendre les acteurs, les dispositifs et procédures opérationnels
Phase d'évaluation	Suivi, évaluation	Mises au point Mises en place de soutiens Enquêtes d'usages, de satisfaction

[22] Cf poster présenté au colloque de Cachan par Denis Gaste (Université de Toulon)

Quelques conseils pratiques :

● La plupart des expériences ont mis en évidence un effet de seuil : Après quelques initiatives, les usages stagnent. Il est essentiel de mobiliser dès le départ l'ensemble des partenaires, et consacrer les moyens nécessaires pour que le projet aboutisse aux résultats attendus et se développe ensuite.
● Réaliser le projet avec des compétences multiples: Pédagogiques, Techniques, Commerciales et financières. Si vous n'avez pas toutes les compétences sur place, il est recommandé de s'adresser à un bureau d'études spécialisé en fonction du budget, selon l'envergure du projet et si les sites sont éclatés ou distants.
● Eviter de se lier à une entreprise particulière, faire attention aux expressions utilisées dans le CdC en évitant les mots déposés (ex : visiocentre, visioamphi…) et prévoyant des équivalences..
●Globaliser la gestion de l'appel d'offre : ne pas séparer des éléments, par exemple la climatisation (harmonisation phonique).
● Utiliser pour la phase de mise en œuvre des outils de planification de la gestion et de la réalisation dans le temps tels que le Pert (partitional evaluation research task).
● Tous les matériels étant évolutifs, il est indispensable d'en tenir compte sur les plans technique, pédagogique et humain (les compétences des personnels doivent s'adapter aux évolutions.

Des objectifs précis, un bon cadrage budgétaire et des mesures d'accompagnement adaptées constituent des éléments essentiels de réussite du projet.

III. 2 L'accompagnement pédagogique

III.2.1 L'absolue nécessité d'une cellule "d'experts" des TICEs.

Se doter de moyens de pilotage

La mise en œuvre de tels projets nécessite d'étudier, d'expérimenter, d'évaluer, mais aussi de diffuser les informations, de convaincre… Une équipe[23] légère et pluridisciplinaire (mais forte) doit assumer ces rôles. Pour qu'elle puisse mener à bien son action, elle doit être reconnue pour son expertise par la collectivité et se voir confier une mission par la direction de l'Etablissement. Son rôle est d'informer, de conseiller les décideurs, de s'impliquer dans la conduite du projet, de promouvoir les actions transversales, de justifier les nécessaires évolutions de structures, d'organisation... De plus, l'attribution de moyens financiers spécifiques au projet, l'identification des responsabilités, la demande d'évaluation contribueront à l'efficacité de l'action.
Pour la visioconférence, qui au départ se heurte à des aspects techniques, touche à l'image de l'utilisateur, cette équipe ou cellule paraît absolument indispensable. Elle doit comporter les divers partenaires, en premier lieu des enseignants mais aussi des spécialistes d'audiovisuel, d'informatique (CRI), de communication, de documentation.

Le Centre de Ressources informatiques peut fournir un appui décisif en facilitant la mise en place des réseaux adaptés, l'élaboration du Cahier des Charges, la mise en place de formations, etc...

II.2.2 Formation des techniciens et des utilisateurs (personnels, enseignants) :

Le succès des usages de la visioconférence nécessite la maîtrise des moyens mis en œuvre.
La transparence du système exige un fonctionnement simple et fiable. La technique doit s'effacer au profit de l'usage.
La première exigence est donc celle d'une technique bien maîtrisée, du système lui-même mais aussi de l'environnement d'exploitation(éclairage, prise de son, prise de vue..). Pour cela il est impératif de s'appuyer sur des techniciens qualifiés. Une formation spécifique des techniciens est nécessaire (on ne dispose jamais de la palette complète de spécialistes). Il sera donc important de prendre en compte ce besoin en demandant au fournisseur du dispositif des formations techniques suffisantes en plus d'une maintenance efficace.
Par ailleurs, le rapprochement régulier des services audiovisuels et informatiques doit permettre en interne des échanges de compétence utiles. Quant à l'utilisateur, la confrontation à sa propre image est toujours une épreuve, (diversement surmontées selon les personnes) et qui mérite donc quelques précautions.

[23] Référence à la Cellule d'Innovation Pédagogique à l'Université Dauphine

Une familiarisation par des essais, le recueil de conseils d'adaptation à la technologie (gestion de la prise de parole, mobilité, etc.), d'observations de divers comportements (mise en évidence de " l'effet loupe " : grossissement des qualités ou défauts) permettent pour les usages de type réunion d'éviter des mécontentements.
Il faut donc planifier des séances d'initiation, faciliter le libre accès afin de banaliser pour une large population l'usage de l'outil.

III 2.3 Mise en place d'un accompagnement pédagogique :

Pour les usages de télé-enseignement la préparation et l'adaptation se révèlent impératives et plus lourdes. En effet, en plus des remarques précédentes, c'est la didactique même qui est en jeu. Les possibilités techniques, les jeux de rôle, la mise en scène sont bien différents de ceux d'un cours ordinaire. Les préparations doivent être très soignées (notamment les premières) pour que " l'effet loupe " joue un rôle positif dans la motivation de l'enseignant à s'adapter, surmonter les contraintes nouvelles. L'expérience doit s'inscrire dans la durée pour permettre à l'enseignant d'apprécier, au-delà des contraintes initiales, les avantages pédagogiques et personnels qu'il peut retirer de cette technologie.
Le plus souvent la présentation de documents en visioconférence nécessite une préparation spécifique. L'enseignant doit s'orienter vers la création de documents électroniques (plus lourde au début, mais plus adaptables et exportables ensuite) voire multimédias impliquant dans la plupart des cas une sérieuse initiation si ce n'est une formation complète.
L'investissement de formation des enseignants est une condition majeure du succès d'un projet de télé-enseignement. Il doit donc être pris en compte dans le projet général de mise en place des TICEs. L'adaptation à la visioconférence est alors simplement un volet de cette formation.
Des indications sont données un peu plus loin au sujet de la transmission et de la composition des documents en visioconférence.

III.2.4 Evolution des postes : nouveaux métiers - Redistribution des ressources humaines ; création d'équipes multimédias – réseaux d'échanges.

Favoriser l'évolution des compétences, des structures et des postes :

L'usage des TICEs entraîne à terme des évolutions (pouvant être fondamentales) relatives aux structures, à l'organisation pédagogique, aux compétences techniques nécessaires.
La visioconférence n'échappe pas à cette remarque. Son usage élargi implique des choix et bouleversements importants :

- création de salles spécialisées et planification rigide ou bien aménagement de salles banales et acquisition de matériel mobiles ?
- constitution de nouvelles équipes techniques aux compétences adaptées(informatique/réseau, audiovisuel, multimédia)et d'une disponibilité suffisante.
- création d'atelier de production multimédia, de plates-formes d'expérimentation et d'assistance.
- l'utilisation de l'Intranet facilitant les échanges, envisager le redéploiement de postes qu'il convient de qualifier pour apporter de nouveaux services.

De nouveaux métiers naissent en marge des catégories établies, de nouvelles fonctions sont à pourvoir. Il faudra bousculer les rigidités administratives qui peuvent faire obstacle à la création de structures, d'équipes nouvelles ou la prise en compte de pédagogies adaptées.

III.2.5 S'appuyer sur l'existant, participer au développement des réseaux d 'échanges universitaires :

La visioconférence tend à devenir une technologie courante, les sites équipés sont déjà nombreux. Beaucoup d'expériences et d'usages ont été pratiqués et il est aisé aujourd'hui de s'appuyer sur des modèles évalués, des expériences réussies ou d'éviter des erreurs passées.
Pour gagner en efficacité, il faut s'appuyer sur les sites installés, les expériences passées.
Des projets tels que BIC[24] ont permis d'évaluer différents types de dispositifs et de formuler des spécifications.

[24] Blueprint for interactive classroom

En outre des réseaux coopératifs sont en place (Ex : Réseau visio-U d'Ile de France , voir l'URL http://www.aurif.fr, ou encore le GIS GEMME http://www.univ-lyon1/) qui peuvent fournir rapidement les informations clés, les appuis recherchés et qui en retour apprécieront de recueillir de nouvelles données ou contributions.
Mise en place par le GIS GEMME d'un groupement thématique "Visiocommunication et Formation- Les usages". Ce groupe de travail national dont les travaux sont orientés sur l'axe du développement des usages, aura une action complémentaire à celle du groupe composé par le Comité Réseau des Universités à vocation plus technique.

III. 3 Recommandations

III.3.1 L'élaboration du cahier des charges[25]

La structure scolaire ou universitaire a un projet d'enseignement nécessitant des outils de visioconférence. Pour cela, il met en place un groupe de pilotage comprenant l'équipe pédagogique concernée, l'équipe administrative (Secrétaire général Intendant, Responsable des marchés), l'équipe technique (audiovisuelle et informatique). **Une visite des équipements** installés dans des institutions dont les besoins sont similaires s'impose, ainsi qu'une visite chez les principaux constructeurs.

Volet pédagogique et organisationnel :

Les éléments de ce volet sont importants car ils touchent au fonctionnement de l'institution même (nature des usages, publics concernés,..). Ils doivent être pris en compte dès le début de l'analyse et contribueront à définir certains points essentiels du CdC (nombre de points d'exploitation, taille des salles, mobilité etc.).

Volet technique :

L'audiovisuel a ses atouts et ses exigences. L'effet obtenu est à la mesure de la qualité des moyens utilisés, qu'il s'agisse des matériels ou de l'environnement (acoustique, éclairage, possibilités de mise en scène). En outre le contexte télévisuel renvoie inévitablement à des comparaisons avec les grands médias publics, auquel notre propre image est confrontée. **La qualité de perception du locuteur distant et l'interactivité sont les facteurs essentiels de la valorisation du lien social qui constitue l'apport de la visioconférence.**

Il faut donc étudier avec soin les nombreux paramètres permettant d'obtenir la meilleure qualité, la souplesse, l'ergonomie et l'évolutivité…
Pour cela un cahier des charges complet, dressé avec l'aide de spécialistes et de sites expérimentés est décisif (voir ANNEXE 2)
Les références normatives sont dans ce domaine particulièrement importantes pour garantir qualité, fonctionnalité, interopérabilité (voir III).
Le CdC permettra de comparer efficacement les solutions proposées par les divers fournisseurs sur des critères objectifs. Dans ce domaine en rapide évolution, les fournisseurs ensembliers sont assez rares et il revient souvent à une équipe le soin de rechercher la cohérence dans les diverses solutions partielles proposées. (D'où l'intérêt d'une cellule de pilotage)

Le CdC comportera, s'il s'agit d'une réponse à un appel à proposition :

- Les lettres d'intention du Chef d'établissement ou du Président de l'Université ;
- Une fiche de synthèse précisant le titre du projet les coordonnées de l'organisme et des responsables du dossier et les renseignements financiers ;
- Le descriptif du projet ;
- Les équipes concernées par la demande ;
- Coût total du projet ;
- Les ressources propres ;
- Calendrier de réalisation ;
- Aspects techniques.

[25] Michel Bourdoncle (CNAM) et Claudine Mühlstein-Joliette (Université Paris 3)

Voici les points les plus importants à prendre en compte dans l'élaboration d'un cahier des charges spécifique à la mise en place d'un dispositif optimal de visioconférence.

III.3.2 Conseils pour réussir une visioconférence (valables pour tous les usages) [26]

La préparation, condition de la réussite.

● S'assurer de la disponibilité des studios et les réserver. Disposer des coordonnées téléphoniques du studio et des responsables.
● Préparer un ordre du jour précis et structuré. Sélectionner les participants et définir les objectifs de la réunion.
●Diffuser, avant la réunion, l'ordre du jour et l'ensemble des documents.
●Définir les rôles : animateur principal ; pilote technique si nécessaire lors de la présentation de documents ; animateur relais dans l'autre studio.
● Faire remplir des chevalets avec les noms des participants.
● Limiter la durée de la réunion et prévoir un découpage horaire précis.
● Déterminer le studio qui lancera la connexion .

Le déroulement, maîtrisé par une organisation spécifique.

AVANT :
● Arriver 1/4 d'heure avant le début de la réunion afin de préparer la salle.
● Se connecter avec l'autre studio à l'heure précise de la réunion.
DEBUT :
● Accueillir et présenter les participants.
●Rappeler les objectifs de la réunion, les horaires.
●Présenter les animateurs et distribuer les rôles
PENDANT :
● Encourager la participation en sollicitant nommément la personne qui doit parler.
● Passer la parole en alternance dans les deux studios, faire des: tours de table
FIN :
●Reformuler les décisions prises par rapport aux objectifs de la réunion.
●Valider le compte rendu et le diffuser par mail fax…
● Décider de la suite de la réunion : plan d'actions, responsables.
● Remercier les participants et déconnecter les studios.
Ne pas négliger le dernier quart d'heure. Il est important de consacrer un temps en fin de réunion pour faire un bilan et organiser la suite du travail.

Le comportement , adapté à l'outil de communication :

●S'adresser à la caméra active et non à l'écran.
● Parler lentement, articuler et modérer le débit de parole.
●Tenir compte du décalage dans la transmission du son et faire un temps de pause pour permettre les commentaires éventuels.
● Etre attentif aux comportements des participants et surveiller leur souhait de prise de parole : décoder les mimiques, déceler les interrogations...
●Eviter les prises de parole intempestives. Se signaler à l'animateur.
● Eviter les apartés, ils excluent encore plus les interlocuteurs éloignés de votre conversation.
● Etre clair et concis, ne pas mobiliser la parole, être à l'écoute.

La visioconférence est un outil permettant de mieux travailler ensemble. Il ne doit pas se substituer aux rencontres périodiques mais offrir une alternative.

[26] Ecole Nationale d'Ingéniers de Metz

III.3.3 Présentations de cours.

Les systèmes de visioconférence sont conçus d'abord pour transmettre le son et l'image du conférencier même si des fonctionnalités complémentaires sont prévues pour transmettre des données au site distant.
Un certain nombre de précautions doivent être prises pour la transmission et la composition des données (transparents papier ou électronique contenant des textes, schémas) lors de cours ou travaux collaboratifs par visioconférence. Il faut, dans ce cas, s'assurer des possibilités et du contexte de réception du site distant (format, support, qualité obtenue) afin de préserver l'intérêt du public distant déjà privé du conférencier.
Voici quelques principes généraux à retenir :

La transmission des données

●Eviter le transport des données en direct par la voie RNIS à la place du conférencier. Généralement l'image du transparent est dégradée et sa projection sur écran amplifie les défauts.
Le cas typique est la transmission du transparent papier habituellement utilisé en rétro-projection par une caméra banc titre. Le résultat est en général assez mauvais. Une mise en forme spécifique des contenus peut cependant rendre cet usage tolérable.
● Préférer les transparents électroniques transmis :
- soit en début de cours par téléchargement (via RNIS ou IP) sur le poste distant. Le déroulement étant piloté à partir du poste conférencier par l'application elle-même ou un outil complémentaire.
- Soit en exploitant, parallèlement à la visio, le réseau IP pour le transport des données .
Le recours au format HTML est alors tout indiqué, il permet aux sites d'exploiter les richesses documentaires de l'Internet. Pour améliorer les temps d'affichage des pages HTML, il est conseillé de les stocker au préalable dans le cache de chaque machine.
Certains systèmes (tels que Oxalis) permettent le contrôle de la synchronisation d'affichage des données sur l'ensemble des sites.

La composition des documents

Elle doit être adaptée au contexte de diffusion. Les documents rédigés pour la réalisation de polycopiés ou de transparents pour rétro-projection doivent la plupart du temps être repris. **La lisibilité doit être garantie** même lors de projection sur grand écran dans des salles dont l'éclairage n'est pas toujours adapté.
Si l'écran de l'ordinateur est affiché, il faut changer le paramétrage du système(Window ou autre) pour utiliser des polices de grande taille,
Pour la composition des pages projetées, choisir une police bien lisible, de taille suffisante (minimum 18) . Les couleurs utilisées doivent être, elles aussi, bien choisies et favoriser sans excès les contrastes. Les fonds de page sombres (sous lettres claires) sont recommandés pour les salles bien éclairées (projection sans rideaux), l'inverse pour les salles obscures.
Le format "paysage doit être préféré.

L'organisation des contenus des pages à projeter doit souvent être modifiée

Un transparent projeté ne peut contenir que quelques notions commentées par des phrases courtes. Une page de polycopié ne peut être projetée intégralement. **L'usage des renvois ou liens hypertexte s'avère nécessaire, ce qui implique une nouvelle organisation** de la présentation, moins linéaire, composée de **modules fonctionnels et hiérarchisés** (attention à ne pas dépasser 3 à 4 niveaux). Il sera alors aisé de modifier l'ordre des modules, le niveau de détail de la présentation, l'incorporation d'objets divers (images, dessins, sons..).
Il faut penser à la reprise des contenus des transparents pour les documents papiers traditionnels toujours nécessaires au public.

En conclusion :

L'adaptation des supports pédagogiques (format, structure..) au mode de communication qu'est la visioconférence ne constitue pas seulement une contrainte. Elle est aussi une excellente occasion de revaloriser qualitativement le " produit" " en profitant des possibilités nouvelles offertes afin d'améliorer son impact auprès du public.
Elle permet en outre de rendre ce produit utilisable pour de nombreuses formes d'enseignement médiatisé, donc plus largement diffusable, plus facilement modifiable. En fait, l'investissement initial peut s'avérer rapidement avantageux pour l'auteur.

Annexe 1
Les normes utilisées en visioconférence

La grande variété de constructeurs de matériel pour la visioconférence a poussé les organismes de normalisation à étudier des recommandations dans ce domaine , afin de garantir l'interopérabilité de leurs systèmes. Les normes se proposent de définir les capacités minimales que doit posséder et respecter un système de visioconférence.

Elles sont classées en familles suivant la technologie réseau utilisée et repérées par un sigle H3xx.
A l'intérieur de chacune de ces familles, on trouvera les caractéristiques des différents composants de la visioconférence :

▼ Pour la transmission de la vidéo, les normes de la série H 26x
▼ Pour la transmission du son, les normes de la série G 7xx
▼Pour le travail coopératif, les normes de la série T12x
▼Pour le multiplexage, les normes de la série H 22x
▼ Pour la signalisation et la gestion des communications, les normes des séries H 23x- H 24x et I et Q

L'articulation de ces différents composants peut être représentée par le schéma suivant :

LES FAMILLES H 32x

Ce sont des ensembles de recommandations définissant les caractéristiques de traitement des informations audio et vidéo. Le standard doit assurer la communicabilité entre les systèmes des différents constructeurs, la différence entre les systèmes représentant des caractéristiques optionnelles qui affectent la qualité de l'audio et de la vidéo.

Réseau	Norme	Débit
RNIS	H 320	64 kbit/s à 2Mbit/s
IP	H 323	Sans qualité de service
	H 322	Avec qualité de service garantie
Réseau téléphonique	H 324	28.8 kbit/s à 56 kbit/s
ATM	H 321	jusqu'à 2 Mbit/s (AAL1)
	H 310	Jusqu'à 10 Mbit/s (AAL1-5)



1. Normes pour le codage du son.

Norme	Fréquences	débit	Appréciation de la qualité
G 711	300Hz - 3,4kHz	64 kbit/s	Moyenne (téléphone)
G 722	50Hz – 7kHz	64 - 56 ou 48 kbit/s	bonne
G 728	300Hz – 3,4kHz	16 kbit/s	Moyenne
G 723.1	300Hz – 3,4kHZ	5,3 kbit/s – 6,3 kbit/s	Utilisée par H 323 (visio sur réseau commuté)
G 729	300Hz – 3,4kHZ	8 kbit/s	
MPEG1-audio			
MPEG2-son			

Picturetel propose une norme propriétaire PT724, offrant un son de bonne qualité (codage sur 16 bits) et utilisant 24 kbit/s pour le débit. Le son est la partie essentielle de la visioconférence. C'est le facteur essentiel de la communication. Une mauvaise qualité engendre rapidement une fatigue excessive.

Cette qualité dépend de deux paramètres :

1 - la bande passante, c'est à dire les fréquences prises en compte. En visioconférence, on distingue la qualité téléphonique (300 à 3 400 Hz) de la haute qualité (50 à 7 000 Hz). La qualité HIFI (20 à 20 000 Hz) ne peut être obtenue que sur des réseaux ATM.

2 - le taux de compression et la qualité des codeurs ; en effet, plus le taux est élevé, plus il y a perte d'information et donc, moins bonne est la restitution.

Nous allons parcourir les principales recommandations de l'UIT-T mises en œuvres dans les codecs du marché.

G 711 : cette recommandation présente dans tous les Codecs car obligatoire, n'est que peu usitée. Sa qualité correspond à la bande passante du téléphone (300 à 3 400 Hz) et demande un débit trop élevé : 64 kbit/s soit un canal B du RNIS.

G 728 : la voix, de qualité téléphonique est compressée à 16 kbit/s. Cette recommandation convient parfaitement pour la visiophonie et la visioconférence à bas débit (128 kbit/s). Cependant, sa qualité est trop faible pour une diffusion dans une salle de cours ou un amphithéâtre. Elle est implantée sur tous les produits sur micro-ordinateur et bien sûr sur les Codecs haut de gamme.

G 722 : la bande passante prise en considération est de 50 Hz à 7 000 Hz. La restitution est de bonne qualité avec trois modes de compression donnant des débits de 48, 56 ou 64 kbit/s, 56 kbit/s étant celui le plus utilisé. Elle convient parfaitement à la diffusion de cours ou de colloques. Présente sur tous les Codecs haut de gamme, on commence à la trouver sur certains kits pour micro-ordinateur. Elle assure un bon confort d'écoute même lors de "visio-réunions" où le mouvement a peu d'amplitude. Elle peut intervenir dans le choix final d'un système de visioconférence sur micro-ordinateur.

G 723.1 : spécialement conçue pour la visioconférence sur réseaux locaux, cette recommandation fournit une bande passante de 300 à 3 400 Hz à un débit de 5,3 ou 6,3 kbit/s. La compression est très intéressante mais la qualité de restitution la cantonne à une utilisation de type visiophonie, impropre à la diffusion de cours ou de colloques. Cette recommandation n'est présente actuellement que sur des systèmes compatibles H 323.

Remarque : une nouvelle recommandation est en cours de ratification, il s'agit de G 724 qui procure une qualité comparable à G 722 (50 Hz à 7 000 Hz) avec un débit de seulement 16 kbit/s comme pour G 728. Elle n'est pas encore disponible mais sera certainement un atout commercial pour les premiers Codecs qui l'implémenteront.

2. Normes pour le codage de la vidéo.

Norme	Résolution	Taille image
H 261	30 images/s et sous-multiples (15 ou 7,5)	CIF (352x288) QCIF (176x144)
H 263	Pour de faibles débits	SQCIF (128x96)
H 262		
MPEG2		

Une norme MPEG4 (ISO/IEC 14496) supérieure à H 323 pour des faibles débits est en cours de validation. Picturetel propose des algorithmes propriétaires SG.3 et SG.4

Tous les Codecs proposent la compression H 261 avec cependant plusieurs niveaux de qualité. Tout d'abord en matière de définition. Le format standard est le CIF (Common intermediate Format) appelé aussi FCIF (Full CIF) avec 288 lignes de 352 pixels pour la luminance et 144 lignes de 176 pixels pour la chrominance (le standard PAL de télévision prévoit 625 lignes de 864 pixels). Pour diminuer les débits, dans le cadre de la visiophonie, on utilise parfois le QCIF (quart de CIF), 144 lignes de 352 pixels pour la luminance et 72 lignes de 176 pixels pour la chrominance. Certains Codecs, faisant référence à l'annexe D de la recommandation H 261, proposent la transmission d'images fixes dont la résolution est poussée à 576 lignes de 704 pixels pour la luminance et 288 lignes de 352 pixels pour la chrominance. Cette fonction est très intéressante pour la transmission de textes (transparents, écrans de micro-ordinateurs, photos,. ..) d'autant plus qu'elle s'accompagne souvent d'une possibilité d'affichage sur un écran séparé.

La qualité du mouvement est rendue par le nombre d'images transmises par seconde. Le maximum est de 30 mais ce débit n'est pas toujours acquis et se situe souvent à 15.

Une nouvelle recommandation, spécialement étudiée pour les réseaux locaux commence à être disponible sur les systèmes H 320 pour RNIS. Il s'agit de H 263. Du point de vue définition d'écran, elle est identique à H 261 mais beaucoup plus efficace au niveau compression. On obtient donc un qualité identique avec un débit plus faible.

3- Multipexage et synchronisation de transmission

Norme	Usage
H 221	Gestion du multiplexage du son de la vidéoet des données sur RNIS
H 223	Gestion du multiplexage pour communication faible débit (H 323)
H 225	Mise en paquets et synchronisation pour système fortement en mode paquets
H	**Multiplexage et synchronisation en environnement ATM**

En ce qui concerne la gestion du multipexage et de la synchronisation de canaux sur RNIS des trames (H221), il existe une autre norme, le Bonding (ISO/CEI 13871), mis au point par les constructeurs de multiplexeurs inverses pour le transfert de fichiers sur plusieurs accès RNIS (H221) et Bonding sont exclusifs.

4. Signalisation et commandes

H 230 signaux de commande et d'indication synchrones de la trame pour les sytèmes audiovisiuels (utilisé dans H 320)
H 342 procédures permettant d'établir des communications entre des terminaux audiovisuels à l'aide de canaux numériques dont le débit peut aller jusqu'à 2 Mbit/s (utilisé dans H 320)
H 245 protocole de commande pour communications multimédias

5. Commande de caméras

La commande de caméras à distance est gérée par la norme H 281 (Protocole de télécommandes de caméra et pour les visioconférences utilisant la couche H 224) qui s'appuie sur H 224 pour la gestion de la qualité de la transmission (détection d'erreurs).

LES SERIES T 12x

Cette appellation recouvre les extensions des normes H32x pour le partage de données et le travail coopératif.

Norme	Définition
T 120	Définit les spécifications pour les applications de travail coopératif. Elle est composée des recommandations suivantes :
T 122	Définition d'un service de communication multipoint
T 123	piles de protocoles définissant transport et services par type de réseau
T 124	Définit la gestion et contrôle des conférences
T 125	Protocole pour le service de communication multipoint
T 126	Partage d'application tableau blanc
T 127	Mécanismes de transfert de fichiers binaires en multipoint
T 128	Gestion du trafic et des flux avec commande à distance

Pour pouvoir parfaitement utiliser leurs fonctionnalités, deux (ou plusieurs systèmes) doivent répondre à des normes identiques. Il est donc très important lors du choix d'un matériel d'étudier les normes aux quelles satisfait ce matériel. Le tableau de la page suivante, emprunté à la note technique du CNDP " Visioconférence : les échanges multimédias en multipoint " permet d'appréhender l'interopérabilité des matériels suivant les caractéristiques fournies par les constructeurs des systèmes

	H 320	H 321	H 322	H 323	H 324
Année de dernière modification	1997	1998	1996	1998	1998
Réseau	RNIS	ATM, LAN	Réseau à commutation de paquets avec garantie de bande passante	Réseau à commutation de paquets sans garantie de bande passante (Ethernet)	Réseau téléphonique
Vidéo	H 261 H 263	H 261 H 263	H 261 H 263	H 261 H 263	H 261 H 263
Audio	G 711 G 722 G 728	G 711 G 722 G 728	G 711 G 722 G 728	G 711 G 722 G 728 G 723 G 729	G 723
multiplexage	H 221	H 221	H 221	H 225	H 223
Contrôle	H 230 H 242	H 242	H 230 H 242	H 245	H 245
Multipoint	H 231 H 243	H 231 H 243	H 231 H 243	H 323	
Données	T 120	T 120	T 120	T 120	T 120
Interface de communication	I 400	AAL I 363 I 361 I 400	I 400 TCP/IP	TCP/IP	Modem V 34

Annexe 2
le cahier des charges

Le cahier des charges doit comprendre les éléments suivants :

1. Le règlement de la consultation

Objet du marché (nombre de lots)
Caractéristiques du marché
- procédure de passation
- nature du marché
Forme juridique sous laquelle des groupements sont admis
Date limite de réception des offres
Délai de validité des offres –absence de suite donné à la consultation
Présentation des offres : condition d'envoi contenu des plis, rédaction des offres, variante, options
Jugement des offres (jugement des offres de base et des variantes)
Renseignements complémentaires (correspondant administratif et technique)

2. Cahier Des Clauses Administratives Particulières (CTAP)

Généralités
- Désignation des parties
- Tranches et lots
- Type de marché
- Durée des travaux

Documents contractuels et partie contractante, résiliation
Prix et mode d'évaluation des ouvrages - variation dans les prix- règlement des comptes
- Répartition des paiements
- Contenu des prix
- Variation dans les prix
- Paiements des co-traitants
- Délai de mandatement

Délais d'exécution- Pénalités et primes
- Délais d'exécution des travaux
- Pénalités pour retard
- Repliement des installations de chantier et remise en état des lieux
- Délais et retenues pour remise des documents fournis après exécution
- Pénalités diverses

Clause de financement et de sûreté
- Retenue de garantie
- Avance forfaitaire
- Avance sur matériel

Provenance Qualité Contrôle et prise en charges des matériaux et produits
Implantation des ouvrages
Préparation coordination et exécution des travaux
Contrôle et réception des travaux

3. Cahier Des Clauses Techniques Particulières (CCTP)

Introduction
- Objet et objectifs du CCTP
- Jeu de plans
- Qualité des matériels, matériaux et services
- Visites préliminaires des entreprises consultées
- Renseignements complémentaires
- Suivi du planning d'exécution
- Nettoyage, remise en état du chantier
- Dispositions particulières

Programme fonctionnel
- Présentation générale
- Fonctionnalités spécifiques

Aménagements (intérieur et extérieur)
Caractéristiques physiques des locaux (normes techniques adaptées)
Mise en service
Travaux d'aménagement
Amiante
Structure métallique
Insonorisation
Fenêtres
Rideaux
Faux plafonds, faux plancher technique
Revêtement de sol
Doublage des cloisons
Portes
Peinture
Electricité
Détection incendie
Reprise du support réseau informatique
Tableau blanc
Ecran motorisé
Climatisation
Mobilier
Pupitres de communication élèves
Documentation
Maintenance
Formation
Bordereau de prix (cf. tableaux)
- Etat des lieux documents photographiques

Obligation de publier l'annonce du marché public au bulletin officiel des annonces des marchés publics lorsque le total dépasse 300 000 F

4. Acte d'engagement – Marché de travaux

5. Fiche de visite

6. Analyse des offres
Préalablement un questionnaire complémentaire peut être envoyé

7. Procès verbal de recettes

Il est recommandé d'utiliser des outils de planification de la gestion et de la réalisation dans le temps tels que le Pert :(partitional evaluation research task).

Il est recommandé, si vous n'avez pas toutes les compétences sur place, de s'adresser à un bureau d'études spécialisé en fonction du budget, selon l'envergure du projet et si les sites sont éclatés ou distants.

Tous les matériels étant évolutifs, il est indispensable d'en tenir compte sur les plans technique, pédagogique et humain (les compétences des personnels doivent s'adapter aux évolutions.

Annexe 3
Typologie des systèmes, quelques repères

Annexe 4
Exemple d'un projet intégré

Visioconférence à l'Université du Littoral Côte d'Opale[27]

L'Université du Littoral Côte d'Opale (ULCO), est une jeune Université pluridisciplinaire (40 sections CNU) et multipolaire (Boulogne, Calais, Dunkerque et Saint-Omer). Crée en 1991, elle accueille aujourd'hui plus de 11 000 étudiants et apprenants au sein de plus de 100 diplômes habilités (450 enseignants et 350 personnels AITOS), du 1er cycle aux doctorats.
Dans ce contexte de pluridisciplinarité croisé à une multipolarité, l'ULCO est naturellement une " université-réseau ", pour laquelle son premier Président, Alain Dubrulle, aujourd'hui Vice-Chancelier des Universités de Paris, a affirmé une volonté politique de développement des Nouvelles Technologies de l'Information et de la Communication (NTIC).
C'est ainsi qu'est né en 1995 le projet de création d'une " visio-université " qui permettrait de relier les différents sites de l'ULCO entre eux mais aussi avec d'autres sites nationaux ou internationaux, et dont l'un des objectifs majeurs était de fournir une offre de formation la plus large possible sur chaque site de l'Université.

Les équipements furent opérationnels en janvier 1998.
Aujourd'hui 4 salles d'une trentaine de places (une sur chaque site), 2 amphithéâtres (300 et 180 places) de visioconférence à Boulogne et Dunkerque et un pont MCU fonctionnent; un troisième amphi (180 places) situé à Calais sera équipé pour début 2000. Il s'agit d'équipements complètement automatisés, pilotables par un écran tactile et d'un fonctionnement très simple pour l'utilisateur. D'autres salles sont prévues dans les 4 ans à venir.

Parallèlement à ces réalisations techniques, Alain Dubrulle a voulu les moyens en personnel qui favoriseraient le développement de l'utilisation des NTIC. C'est ainsi qu'il a créé une cellule des NTE (Nouvelles Technologies Educatives) qui regroupait jusqu'en septembre 1999, 1 ingénieur de recherche, 1 ingénieur d'études, 3 assistants ingénieurs (1 à Boulogne, 1 à Calais, 1 à Dunkerque) et 1 secrétaire.
Chaque assistant ingénieur sur site est responsable du bon fonctionnement des équipements de visioconférence, assure la formation des personnels enseignants, IATOS et étudiants, assiste les enseignants, font émerger leurs demandes en production pédagogique multimédia, réalise à la demande certains produits pédagogiques "légers" et font remonter les demandes pour des productions plus " lourdes " qui seront alors prise en charge par l'atelier de production pédagogique (atelier financé grâce à un programme Interreg ainsi d'ailleurs que le pont MCU).
L'ingénieur d'étude assure la direction technique des équipements des 4 sites, a la responsabilité de leur utilisation et est chargé de leur évolution.
La secrétaire gère le planning de réservation des salles et amphis des 4 sites et reçoit les demandes de travaux (audiovisuels, multimédia…).
L'ingénieur de recherche, responsable de la cellule NTE, avait pour mission de développer l'utilisation des NTICE à l'ULCO (animation de la cellule, montage des projets, recherche et négociation des financements, suivi des chantiers…).
Aujourd'hui cet IR a quitté l'ULCO pour l'UNSA et c'est un PRCE qui est venu renforcer l'équipe pour développer, notamment, l'Intranet pédagogique de l'université.

Le bilan de l'utilisation des salles de visioconférence est très satisfaisant ; en effet, il y a eu 1026 h 30 d'utilisation des salles et amphis de janvier à décembre 1998 dont 512 heures pour les 3 derniers mois, le premier semestre ayant été consacré plus particulièrement à la formation des personnels et 1495 heures d'utilisation de janvier à décembre 1999. Les enseignements réalisés par visioconférence sont basés sur le volontariat des enseignants; il n'y a pas, à l'origine, de diplôme dont les enseignements se font par visioconférence…c'est l'enseignant X qui fait le choix personnel de faire son cours de cette manière.
Une seule contrainte lui est alors imposée : il doit "tourner" pour faire son cours en présentiel sur les différents sites, une fois sur 2 ou 3 selon que le cours est diffusé sur 2 ou 3 sites simultanément. De l'avis même des étudiants, cette contrainte facilite considérablement l'acceptation des cours par visioconférence, les étudiants ayant quand même leur enseignant "en chair et en os" une fois sur 2 ou 3.

[27] Annie Guyot UNSA/16

Nous avons constaté qu'après une formation à l'utilisation des systèmes, basée elle aussi sur le principe du volontariat, la plupart des enseignants ont commencé leur cours par visioconférence sans changer quoi que ce soit à leur façon d'enseigner; ce n'est que progressivement, en se familiarisant avec les différents périphériques mis à leur disposition et avec les conseils de l'assistant ingénieur sur site, que les enseignants envisagent de modifier les documents qu'ils utilisent et leur façon de construire et d'animer leur cours.

2521h 30 d'utilisation des salles et amphis depuis janvier 1998.
FORMATION INITIALE

Il n'y a pas de différence significative quant à l'appropriation de la visioconférence par les littéraires ou les scientifiques. C'est ainsi que la liste des cours par visioconférence peut paraître hétéroclite; on y trouve, entre autres, des cours d'" histoire de la langue " (1ère année de DEUG de lettres modernes), de " philosophie de l'image " (2ème année de DEUG de médiation culturelle), de linguistique (licence et maîtrise de lettres modernes), de didactique du français (FLE) (licence de lettres modernes), de chimie (licence et maîtrise de chimie), de " biologie des populations et écosystèmes " (maîtrise de biologie), de biologie végétale en collaboration avec l'ISA (Institut Supérieure d'Agriculture) de l'université catholique de Lille, de littérature espagnole en liaison avec Rennes (séminaires de maîtrise), de physique, de gestion des ressources humaines (maîtrise de sciences de gestion), de MSTCF, de STAPS…

FORMATION CONTINUE

Le CUEEP Littoral (service de formation continue de l'ULCO) utilise régulièrement ces équipements en multipoint, notamment pour des cours de chimie, de physique, de mathématiques, de bureautique, de méthodologie de recherche documentaire…
La plupart des cours se font par séance de 4 heures. L'enseignant commence par un rappel des notions évoquées lors du précédent cours. Puis peuvent se succéder tout ou partie des séquences suivantes et dans des ordres différents selon les matières et les enseignants.

- ❏ une correction en visioconférence des exercices donnés en fin de cours précédent
- ❏ une présentation en visioconférence des nouvelles notions à aborder dans le cours
- ❏ des exercices donnés par l'enseignant (pour l'instant, les différents énoncés d'exercices nous parviennent avant le cours sous forme papier); pendant que les étudiants font leurs exercices, l'enseignant peut soit arrêter la visioconférence (les étudiants sont "seuls"), soit la maintenir et répondre aux demandes d'informations complémentaires des étudiants. Selon les consignes de l'enseignant, ces exercices se font individuellement ou en groupe
- ❏ une reprise du cours en visioconférence
- ❏ des démonstrations d'utilisation d'outils en direct, des simulations sur ordinateur
- ❏ de la recherche documentaire notamment par internet (les salles sont équipées de PC reliés au Net), etc.

Ainsi se succèdent des phases de travail avec l'enseignant, des phases de travail individuel et des phases de travail en groupe en présence ou non de l'enseignant.

Le CNAM utilise également nos salles de visioconférence pour des cours d'électronique du cursus ingénieur post DUT en liaison avec Lille.

Que ce soit en formation initiale ou continue, nous avons pu remarquer que l'enseignant est extrêmement attentif au site distant qu'il voit en permanence sur l'un des écrans de contrôle sur son pupitre et de ce fait l'interpelle régulièrement, faisant ainsi naître une forte interaction des étudiants. Ceci est vrai pour les amphis et plus encore pour les salles.

UTILISATION PAR L'EXTERNE, c'est-à-dire par

- ❏ les collectivités locales et territoriales, notamment les réunions thématiques du Syndicat Mixte de la Côte d'Opale (SMCO), les colloques de l'Agence d'Urbanisme (AGUR), des réunions spécifiques comme la semai ne sur l'EURO de la CCI de Boulogne

❏ les écoles primaires du dunkerquois, notamment dans le cadre du programme européen Netd@ys, pro gramme de sensibilisation aux NTIC, où la visioconférence leur permet de voir et de parler à leurs corres pondants européens, luxembourgeois, finlandais (Helsinki et Oulu)…, avec qui ils entretiennent déjà une correspondance par messagerie électronique.

❏ par des entreprises privées pour des liaisons en bipoint ou en multipoint avec les USA, le Brésil, l'Inde…

DES SEMINAIRES D'ETE DE FORMATION ET DE REFLEXION

Un séminaire d'été en 1998, de 4 jours (du 7 au 10 juillet) sur " les TICEs", les usages, les atouts, les contraintes ", qui a réuni 39 enseignants de l'ULCO, majoritairement de formation continue, et dont l'un des objectifs étaient de s'approprier les outils de visioconférence. Travail collectif et travail de groupe par discipline (anglais, bureautique, mathématiques, français, sciences) ont rythmé ces 4 jours.
Un deuxième séminaire d'été du même type a eu lieu avec le même succès du 7 au 9 juillet 1999.

Annexe 5
Coopération inter-universitaire : réseau Visio-U Ile-de-France

Depuis 1996, s'est constitué un groupe d'échanges et de réflexion sur le thème de la visioconférence réunissant les établissements universitaires équipés. Autour du noyau initial composé de l'Université de Marne la Vallée et de l'ENS de Cachan (partenaires dans une convention tripartite Etablissements, France-Telecom, Région) se sont joints les universités ayant bénéficié d'aides financières du Conseil Régional (Paris 6, Paris 3, Paris 13…).
Peu à peu, le groupe a acquis son autonomie. Il s'appuie, pour le fonctionnement, sur l'association Aurif (Association des Utilisateurs des Réseaux d'Ile de France, http://www.aurif.fr) et s'élargit d'année en année.

Des rencontres régulières bimestrielles ont lieu, parfois par visioconférence, qui permettent des échanges fructueux et une mutualisation des compétences:
- Informations réciproques sur les équipements du marché, les fournisseurs,
- Veille technologique : suivi des normes, connaissance des protocoles…
- Actions de visioconférences et de formations engagées, les expériences menées par chaque établissement.
- Echange de cahiers des charges,
- Montage de projets communs pour l'acquisition de ponts et passerelles etc…

Parmi les "productions" de ce groupe, on peut citer les journées nationales Visiocommunication et formation en Octobre 1998, la participation suivie à l'élaboration de ce rapport, de nombreuses communications dans des colloques nationaux et internationaux traitant du sujet, des actions d'expertises diverses.

Le groupe national Visio du CRU

Le Comité Réseau des Universités s'intéresse depuis longtemps à la promotion du Mbone (réseau IP multicast) permettant la visioconférence sur IP et l'exploitation d'outils coopératifs. Le développement des solutions IP et la mise en place de réseaux nationaux et régionaux à haut débit relancent l'intérêt de cette technologie. Le groupe de travail, composé de membres du comité technique du CRU, de Renater, de l'Urec oeuvre à la généralisation du Mbone sur le territoire, à la sélection des protocoles, logiciels, à l'expérimentation et la mise en place de ponts multipoints et passerelles afin de proposer aux utilisateurs de plus en plus nombreux une infrastructure et des moyens généraux fiables.

Le groupe national Visiocommunication et formation de GEMME

Une généralisation, au niveau national, de l'action menée par le groupe Ile-de-France est envisageable. C'est pourquoi, dans le cadre du GIS GEMME, un groupe de travail est en cours de constitution. Il agira pour le développement des usages de la visoconférence, contribuant à la réalisation progressive d'universités à distance et multimédia, en proposant des actions de :

Communication et mise en relation
- diffusion des actions existantes sur un portail national pour mettre en évidence les actions, possibilités et initiatives des établissements, au plan local ou régional.
- mise en relation des offres et demandes, facilitation de la réalisation de projets interuniversitaires.

Aide à la mise en place des mesures d'accompagnement en matière :
- de formation technique à l'intention des techniciens audiovisuels, des enseignants,
- d'adaptation pédagogique et didactique pour les enseignants,
- organisationnelle : montage de projet, gestion des moyens.

Par l'organisation de séminaires, la mise en place de documentations en ligne, d'exemples.
Certaines de ces actions peuvent évidemment s'intégrer dans d'autres, plus générales, relatives aux TICE.

Mise en place et gestion de ressources communes :

Les solutions de visioconférence se développent sur différents supports. Déjà les problèmes d'accès multi-sites et multi-réseaux se posent. Les établissements ne devraient pas s'équiper individuellement de passerelles ou ponts multipoints, mais plutôt recourir à des services régionaux, par exemple, pour résoudre ces problèmes très techniques. Il s'agit, en collaboration et complémentarité avec le groupe national du CRU, de regrouper les demandes et favoriser les projets mutualisant les ressources transversales ou communes.

Ce groupe de travail national doit donc être en relation étroite avec les décideurs et acteurs des enseignements à distance. En collaboration avec les autres TICE, le MENRT, il permettra de faire fructifier les travaux importants réalisés dans diverses régions et structures portant sur la visioconférence.

En conclusion, beaucoup d'autres actions coopératives sont entreprises ici ou là, un recensement plus complet serait utile pour appréhender et amplifier l'évolution des pratiques et usages de la visioconférence pour l'enseignement.

Annexe 6
Références et bibliographie

Quelques "URL's" concernant la visioconférence

Français
http://visiop7.artemis.jussieu.fr
http://www.ac-toulouse.fr/nte/visio/ about videoconferencing (French language site)
http://www2.cnam.fr/sig_bin/sig/?EAD=TABLE
http://www.aurif.fr/visio-u.html
http://www.ac-nice.fr/rectorat/service/visio.htm
http://www.educnet.education.fr/superieur/cormier.htm

Guides
http://www.linov.kuleuven.ac.be/bic/ home page of Blueprint for Interactive Classrooms projects within which the expertise to handbook was developed
http://www.britton2000.com/isdn/ Broadcast ISDN User Guide and Directory

Annuaires
http://www.sju.edu
http://www.cityonline.se/directory.html
http://www.terena.nl/projects/device/ Information on desktop videoconferencing directory
http://www.vcquest.com Directory of videoconferencing sites and useful information

Glossaire
http://www.videoconference.com/glossary.htm
http://www.cet.hut.fi/glossary.html Glossary of Technical Terns Used in Educational Technology for non-technologist (inclused Finnish-language option)

FAQ
http://www.bitscout.com/FAQTOC.HTM Good 'frequently asked questions' section on ISDN, video conferencing, etc...

Autres
http://www3.ncsu.edu/dox/video/ on desktop videoconferencing
http://www.onpt.net.ma/visioconf.htm

Diffusion
http://www.univ-nancy2.fr/VIDEOSCOP/

Notes techniques
http://www.cndp.fr/tice

Fournisseurs
http://www.citcom.fr/
http://www.vtel.fr/
http://www.picturetel.fr/
www.sgi.fr
http://212.37.206.87/home.htm
www.francetelecom.fr/home.html
www.silicomp.fr/fr/metiers/metiers_menu.htm
www.merca.com/ri/res/rnis/rnisb/aeta/px040101.htm
http://www.precept.com/warp/public/44/jump/video.shtml

Annexe 7
Glossaire

Glossaire

●**ADSL** *(Asymmetric Digital Subscriber Line)*
Appartient à la famille xDSL qui permet de transporter des données sur des lignes téléphoniques à des débits élevés.
Pour l'ADSL, le débit provenant du réseau vers l'abonné pourrait atteindre jusqu'à 52Mb/s. En pratique les opérateurs pourraient proposer des débits de 4 à 8Mb/s.

●**ATM** *(Asynchronous Transfer Mode)*
Technique de commutation de paquets de tailles fixes appelé cellules permettant d'intégrer des trafics de type voix, vidéo et données. Les interfaces réseaux proposées actuellement par les constructeurs permettent d'obtenir des débits jusqu'à 622Mb/s

●**H243 :** norme de commande multipoint pour H320.

●**H320 :** norme de visioconférences (visio et son) sur RNIS.

●**H323 :** norme de visioconférences (visio et son) sur IP.

● **Internet**
Ensemble de réseaux regroupant plusieurs millions de machines qui communiquent avec le même protocole de communication appelé TCP/IP (Transport Control Protocol/Internet Protocol)

● **Intranet**
Réseau local et privé (entreprise) qui utilise les technologies de l'Internet : Web, e-mail, etc., mais ne s'ouvre pas aux connexions publiques. Contrairement à internet, nom propre, on écrira intranet, comme internaute.

● **IP** *(Internet Protocol)*
Protocole de communication utilisé par toutes les machines connectées sur l'Internet.

● **IP Multicast ou multipoint IP :** permet l'envoi de données, vers un groupe en optimisant le trafic sur le réseau.

● **JPEG** *(Joint Photographic Expert Group)*
Norme de compression destructive d'images fixes sans altération visible de l'image.

● **MBone**
Réseau virtuel de diffusion s'appuyant sur des liaisons physiques de l'Internet et permettant de router les paquets IP multicast. Le Mbone est utilisé surtout pour la diffusion de visioconférence.

● **Modem**
Dispositif qui traduit les données numériques d'un ordinateur en signaux analogiques. Deux ou plusieurs ordinateurs reliés par une ligne téléphonique sont ainsi capables d'échanger des fichiers et de communiquer.

●**PABX** *(anglais : Private Automatic Branch eXchange)*
Auto-commutateur ou 'autocom', il assure la concentration des postes téléphoniques d'entreprise et la commutation des circuits.

● **Protocole**
Description des formats de messages et régles selon lesquelles deux ordinateurs échangeront des données. Les protocoles décrivent également les détails de niveau sur la façon dont deux machines communiquent ou des échanges de haut niveau entre deux programmes.

● **QCIF** *(anglais : Quarter Common Intermediate Format)*
Format d'image vidéo utilisé en vidéoconférence ayant une fréquence de 30 images secondes et une taille de 144 lignes par 176 colonnes soit le quart de la résolution CIF.

● **RENATER**
Réseau IP d'interconnexion des régions. Chaque régions est alimenté à partir d'un point neutre appelé NRD (Noeud Régional de Distribution). Le point central, situé à Paris, correspond au NIO (Noeud d'interconnexion des Opérateurs). Un GIP, regroupant les grands organismes de recherche et d'enseignement, est le maitre d'ouvrage du réseau.

● **Réseau** *(anglais : Network)*
Un réseau informatique peut être local (sa taille est relativement réduite et il relie, le plus souvent grâce à des câbles, plusieurs ordinateurs et périphériques à l'intèrieur d'une entreprise) ou élargi (réseau longue distance). Il permet la transmission de tout type de données, échangée sous forme numérique et exploitable par l'ensemble du système relié en réseau. Pour administrer un réseau, un ou plusieurs ordinateurs ont le rôle de serveur.

● **RNIS** *(Réseau Numérique à Intégration de Services)* ou **ISDN** *(Integrated Services Digital Network)*
Norme internationale de réseaux numériques dont l'accès de base comporte 2
canaux B à 64Kb/s transportant les données (exemple téléphone + télécopie) et un canal D à 16Kb/s permettant d'établir la communication. En Europe des interfaces permettent d'obtenir des groupes primaires à 2Mb/s

● **RSVP** *(anglais: Resource Reservation Protocol)*
Protocole réseau permettant de réserver une bande passante.

● **RTP** *(anglais : Real Time Protocol)*
Protocole définissant la transmission et le traitement de paquets IP en temps réel.

● **Serveur**
Dans un environnement client-serveur, ce terme désigne un ordinateur hôte qui traite les demandes des clients. Le terme serveur désigne également le logiciel qui permet à l'ordinateur de fonctionner en mode hôte.

Annexe 8
Tarif RNIS

Avec la participation des établissements d'enseignement supérieur

Universités : Angers – Bourgogne - Grenoble 2 - La Réunion – Littoral - Lyon 1 - Nancy 1
Orléans - Paris 3 - Paris 7 - Paris 13 – IUFM de Toulouse – Valenciennes

Etablissements : CNAM – ENIM - ENS de Cachan

Le Pôle Universitaire Européen de Nancy/Metz

Animateurs du groupe de travail

Guy Romier (Grenoble 2) et Pierre Bazart (ENS de Cachan)

Le rapport a été élaboré avec le concours de :

Chantal Acheré (Université de Lille 3)
Pierre Bazart (ENS de Cachan)
Guy Biziaux (Université de Valenciennes)
Michel Bourdoncle (CNAM)
Dominique Brunot (Université d'Orléans)
Michel Descotes (ENIM)
Michel Dion (Université d'Orléans)
Annie Guyot (Université Sophia-Antipolis Nice)
Brigitte Kieffer (Université Lyon 1)
Claudine Muhlstein-Joliette (Université Paris 3)
Philippe Perrey (Université Nancy 2)
Guy Romier (Université Grenoble 2)
Afsa Zaoui (GEMME)

Personnes ressources :

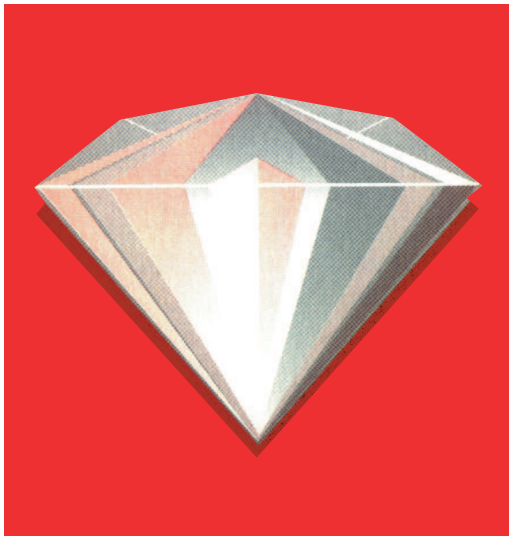
IP – Mbone- RENATER
Guy Bisiaux (Valenciennes) - mél : Guy.Bisiaux@univ-valenciennes.fr – tél. : 03 27 51 13 36

ATM – Visiolabo
Pierre Bazart (ENS de Cachan) - mél : Pierre.Bazart@cri.ens-cachan.fr – tél. : 01 47 40 68 78
Gilbert Sol (Paris 7) - mél : sol@artemis.jussieu.fr – tél. : 01 44 27 56 40

RNIS
Brigitte Kieffer (Lyon 1) - mél : brigitte@univ-lyon1.fr – tél. : 04 72 44 80 92

Passerelles – Ponts
Brigitte Kieffer (Lyon 1) – mél : brigitte@univ-lyon1.fr – tél. : 04 72 44 80 92
Gilbert Sol (Paris 7) - mél : sol@artemis.jussieu.fr – tél. : 01 44 27 56 40

Normes
Gilbert Sol (Paris 7) – mél : sol@artemis.jussieu.fr – tél. : 01 44 27 56 40
Pierre Bazart (ENS de cachan) - mél : Pierre Bazart@cri.ens-cachan.fr – tél. : 01 47 40 68 78



Pour tous renseignements :
GEMME - Université Paris VI
8, rue du Capitaine Scott 75015 PARIS
Tél. : 01 45 66 92 96 - fax : 01 45 66 42 96

E.mail : azgemme@ext.jussieu.fr
http://gemme.univ-lyon1.fr

Conception : F.VDB - Impression : Kali Communication
juin 2000