



**HAL**  
open science

## Projet DIM: télé-enseignement pour les DESS nouvelles technologies

Guy Bisiaux, Didier Courtaud, Marie-Christine Monget, Jacques Prévost,  
Gilbert Sol

► **To cite this version:**

Guy Bisiaux, Didier Courtaud, Marie-Christine Monget, Jacques Prévost, Gilbert Sol. Projet DIM: télé-enseignement pour les DESS nouvelles technologies. JRES (Journées réseaux de l'enseignement et de la recherche ) 2001, Renater, Dec 2001, Lyon, France. hal-04802015

**HAL Id: hal-04802015**

**<https://hal.science/hal-04802015v1>**

Submitted on 25 Nov 2024

**HAL** is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.



Distributed under a Creative Commons Attribution - NonCommercial 4.0 International License

# Projet DIM : Télé-enseignement pour les DESS Nouvelles Technologies

**Guy BISIAUX** ( Université de Valenciennes et du Haut Cambrésis )

**Didier COURTAUD** ( Université d'Evry Val d'Essonne )

**Marie-Christine MONGET** ( Institut National des Télécommunications Evry )

**Jacques PREVOST** ( GIP Renater )

**Gilbert SOL** ( Université Paris VII Jussieu )

## 1. Problématique et objectifs du projet

L'explosion des nouvelles technologies tant au niveau du grand public que des entreprises a généré une très forte demande de personnels qualifiés pouvant remplir à la fois le rôle de prescripteurs de solutions innovantes et celui d'intégrateur de ces solutions.

En effet, la transformation d'anciennes architectures informatiques vers de nouvelles organisations à la fois plus ouvertes vers l'extérieur ( commerce électronique, site Internet, Extranet, ... ) et en même temps plus protégées ( pare-feux, virus, hackers,...) suppose de disposer d'un spectre large de compétences ne faisant plus seulement appel aux connaissances théoriques et établies de l'informatique mais surtout à une large connaissance pratique des nouveaux métiers ( infographiste ,concepteur de PKI,webmaster, ..), des nouvelles briques technologiques ( XML, XSL, .. ) mais aussi des nouvelles modalités ( modularité, logiciel libre, ... ) .

Face à cet important besoin se sont mis en place à partir des années 1990 des formations universitaires de troisième cycle pour assurer ces enseignements. Après quelques années de fonctionnement, le bilan est mitigé :

L'enseignement des nouvelles technologies s'est :

- Soit greffé sur des formations plus anciennes pour la plupart de type audiovisuel ou de communication  
Dans ce cadre l'accent est mis sur la communication et peu sur l'ingénierie ce qui fragilise le spectre de compétences et rend l'étudiant plus vulnérable à l'évolution technologique.
- Soit appuyé sur des formations nouvelles  
On se heurte ici à la difficulté de trouver des enseignants compétents au sein de l'Université.

Le nombre d'éléments formés reste faible vis à vis des besoins du marché :

- Il y a peu d'étudiants par formation
- Les formations même nombreuses ( cf 01 Informatique n° 1642-1643 du 13 Juillet 2001 ) ont des cursus encore trop diversifiés pour pouvoir assurer une formation de base standard à tous les étudiants.

La mise en place de véritables enseignements multimédia reste difficile :

- Elle nécessite des équipes projet multi-compétences dont la constitution reste encore problématique dans certaines universités ;
- Le temps nécessaire à la création de ces cours rebute souvent les formateurs qui n'y voient qu'une contrainte de plus.

L'aspect sociétal des nouvelles technologies est souvent négligé :

- Les étudiants restent isolés et ne sont pas formés au travail coopératif qui se développe très rapidement dans les entreprises aujourd'hui ;
- L'enseignement présentiel reste souvent de mise ne permettant pas aux étudiants de travailler à partir de chez eux.

Forts de ce constat, nous nous sommes concertés pour mettre en place un projet inter-universités visant à réfléchir sur une nouvelle organisation des enseignements multimédia mettant à profit les avancées observées des technologies de télé-présence et de vidéo à la demande. Nous avons ainsi finalisé les objectifs du projet DIM ( Diplômes d'Ingénierie Multimédia ) avec tous les acteurs concernés pour en tenter une première expérimentation lors de l'année universitaire 2001 - 2002.

Ces objectifs sont les suivants :

#### Fédérer les enseignements

Un même enseignement doit pouvoir être suivi n'importe où et n'importe quand. L'enseignement est fait en présentiel par le formateur le plus compétent dans sa propre université sur la thématique donnée . Il peut être suivi en temps réel par visioconférence ou en temps différé par l'intermédiaire d'un serveur de vidéo à la demande

#### Etendre les publics et les spectres de compétence

De cette façon, un enseignement donné s'adresse à plus d'étudiants soit en temps réel soit en temps différé.. Ainsi il est possible de faire travailler ensemble des étudiants distants pour leur faire réaliser des travaux dans un mode coopératif . De plus, chaque étudiant a accès potentiellement à des enseignements plus diversifiés que ceux auxquels il aurait pu accéder localement.

#### Mutualiser les efforts de conception de cours multimédia

Puisque tout enseignement ne sera donné qu'une fois et une seule en présentiel (puis disponible en vidéo à la demande), il devient possible de focaliser les ressources nécessaires à la création multimédia sur un nombre bien identifié et plus restreint de cours. De plus, chaque participant au projet peut apporter sa contribution à la création par le partage de ressources pédagogiques.

#### Adopter des normes et des standards

L'utilisation de normes et de standards internationaux ( ISO, IETF, W3C, UIT, ? ) sera systématiquement favorisée :

- dans la création des enseignements : cours disponibles sous forme HTML/XML sur un serveur Web
- dans leur diffusion : utilisation des technologies IP multicast
- dans leur contenu : enseignements des standards et normes de l'IUT, de l'ISO ou du W3C

#### Tester la faisabilité d'une e-formation à l'ingénierie multimédia

Le rapprochement de différents cursus de formation multimédia, la localisation des compétences dans l'enseignement des nouvelles technologies et l'enregistrement de *brèves* pédagogiques en vidéo permettent d'envisager la mise en place à plus ou moins long terme d'une e-formation à l'ingénierie multimédia disponible entièrement en ligne ou tout du moins de créer pour un consortium de formations une base commune d'enseignement autour de laquelle chacun pourrait développer ses spécificités mais qui servirait de référentiel commun aux différentes formations sur le plan national.

Cette approche correspond à celle menée par le gouvernement avec la *Charte des Ecoles de l'Internet* ( <http://www.csti.gouv.fr/fr/textes/charte.htm> ). Bien qu'initiées séparément, ces deux initiatives manifestent un intérêt commun pour la mise en place d'un standard reconnu et labélisé de la formation multimédia.

Pour concrétiser ces objectifs sur l'année 2001-2002, nous avons sélectionné un certain nombre de technologies de diffusion, de contenus pédagogiques et de procédures d'exploitation que nous allons maintenant détailler.

## 2. Choix et réflexions pédagogiques

Les points forts que nous pouvons extraire de la réflexion sur les Campus Numériques (voir appel d'offres - Campus Numériques 2001) sont :

1. Mutualiser les compétences avec nécessité de compétences multiples ;
2. Transférer des innovations pédagogiques vers des formations classiques avec un passage de parcours classique à la FOAD (Formation Ouverte et A Distance).

Une idée similaire se retrouve dans les actes du séminaire Aristote du 01/02/01 où Alain Caristan écrit : " Faire progresser les TIC par l'éducation et faire progresser l'éducation par les innovations en TIC " .

Forts de ces objectifs, nous nous appuyons aussi sur une constatation : l'importance en pédagogie du contact visuel ; nous avons donc décidé d'utiliser la visioconférence dans nos expérimentations et dans ce projet.

Notre projet peut se décomposer en deux phases :

1. **En phase 1** : cette phase expérimentale va nous permettre de tester le processus sur quelques cours d'une demi-journée (une dizaine au maximum). Les moyens pédagogiques mis en oeuvre seront :

La diffusion d'un enseignement depuis un site vers les sites partenaires, session qui se décompose en une partie de cours et une partie interactive de questions-réponses avec les étudiants des différents sites. Les outils choisis permettent aisément une telle interactivité.

La mise en place du serveur de vidéo à la demande accompagné d'un site Web dont le point d'accès est actuellement <http://aristote1.aristote.asso.fr/DIM>. Le serveur de VoD contiendra les cours diffusés et se construira au fur et à mesure des diffusions. Les étudiants des sites partenaires pourront le consulter à tout moment.

2. **En phase 2** : nous augmenterons le nombre de diffusions de manière à offrir, comme nous l'avons exposé dans l'introduction, une base commune d'enseignements autour de laquelle chacun pourra développer ses spécificités de formation dans le domaine de l'ingénierie multimédia.

Les moyens pédagogiques de la phase 1 se verront alors complétés par :

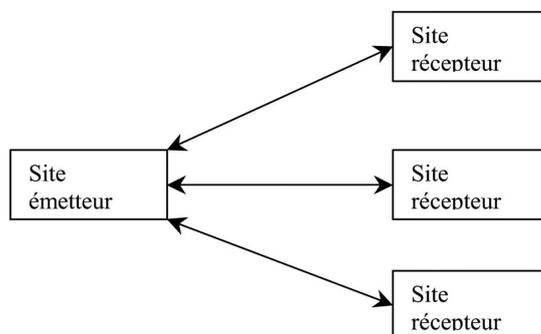
- Des travaux dirigés ou pratiques à distance
- Du tutorat
- Un espace de travail coopératif comprenant : messagerie électronique (possible de base dès la phase 1), forums, espace partagé, salle de classe virtuelle.

Il semble en effet nécessaire pour un enseignement de type DESS à distance de créer une **Communauté d'Apprenants** qui s'organisera autour des outils pré-cités. Les étudiants distants pourront ainsi mieux se connaître et apprendre à travailler ensemble, ce qui est aussi un des buts de nos enseignements. Gérard Weindenfeld, lors du séminaire du 01/02/01 disait : " La Communauté d'Apprenants permet d'apprendre à travailler en groupe mais apporte aussi des bénéfices culturels et sociaux. "

La phase 1 comportera des moyens d'évaluation du dispositif (forces et faiblesses) dont nous tiendrons compte pour une amélioration en phase 2.

Voici un descriptif des sessions de diffusion en phase 1 :

Les cours seront diffusés en présentiel, à distance donc de manière synchrone, sur le modèle suivant :



Le site émetteur varie en fonction de l'université qui s'est proposé sur un thème donné. Avec les technologies retenues et décrites ci-après, les sites sont équivalents en terme d'**interactivité**.

D'un point de vue pédagogique, des études ont été menées sur le rôle de l'enseignant et le comportement de l'apprenant dans une formation à distance (par exemple, l'étude Centre INFFO - novembre 99) et nous en rappelons quelques éléments marquants :

- L'enseignant doit savoir gérer les étudiants locaux et les étudiants distants, ce qui le met dans une situation pédagogique plus complexe. Il doit savoir jouer le rôle d'animateur " à distance ".
- La taille du groupe total est un facteur important ; au-delà d'un certain nombre d'apprenants, la diffusion est possible, elle devient du type télédiffusion, mais l'interactivité l'est beaucoup moins. Nos évaluations porteront donc aussi sur une bonne taille pour le groupe complet.
- Il est nécessaire que l'enseignant et les apprenants sachent bien manipuler les technologies. Rappelons qu'un des buts du projet DIM est d'apprendre les TIC par les TIC. Des séances d'initiation seront certainement nécessaires pour que tout le monde maîtrise bien le dispositif

Pour la phase 1 (année scolaire 2001-2002), nous avons choisi de commencer les diffusions par les sujets de prédilection des orateurs, ce qui permet de les mettre en situation de confiance rapidement. D'autre part chaque université ou école partenaires du projet est reconnu dans le domaine choisi ; ceci permet d'éviter des polémiques. De plus les partenaires ont tous une certaine expérience de la diffusion avec les outils choisis. Voici la description des enseignements prévus

DESS IDM Evry	SMIL : <i>Synchronized Multimedia Integration Language</i>	Didier Courtaud
DESS Télématique Jussieu	Les technologies Hxxx	Gilbert Sol
DESS Valenciennes	Les usages du Mbone	Guy Bisiaux
DESS Valenciennes	Le e-commerce	
Option 3A PAM INT Evry	Le régime juridique de l'Internet	Xavier Strubel

Des enseignements seront aussi dispensés par des partenaires associés au projet mais non universitaires :

Renater	Le réseau français du monde académique	Jacques Prévost
Afnic	Le nommage sur l'Internet	Jean-Yves Babonneau
Fing	L'évolution du multimédia sur Internet	Daniel Kaplan

### 3.Choix et descriptions des technologies

#### 3.1 La visioconférence

Depuis plusieurs années, des cours ou des modules de formation sont diffusés en visioconférence à des étudiants à travers le territoire national, en Europe et au niveau international. Les solutions technologiques choisies utilisent les Réseaux Numérique à Intégration de Service (solutions Numéris de France-Télécom) qui garantissent une certaine fluidité de l'image et une continuité du son. Dans l'enseignement supérieur, l'utilisation de la visioconférence pour la télé-formation existe depuis plusieurs années. A ce propos, nous vous invitons à consulter le rapport Gemme (Groupement pour l'enseignement supérieur sur Mesure Médiatisé) sur la visioconférence : usages, stratégies, moyens disponibles sur <http://gemme.univ-lyon1.fr/rapports.html>.

Par rapport aux usages pédagogiques de la visioconférence que l'on connaît dans l'enseignement supérieur, la différence fondamentale apportée par le projet DIM réside dans l'utilisation des réseaux IP comme support des applications vidéo et audio. Deux raisons nous ont motivés :

- **L'innovation.** Les étudiants suivent des modules de formation orientés sur les nouvelles technologies de communication de l'Internet, il semble nécessaire de les utiliser. Tout en connaissant les inconvénients des réseaux à commutation de paquets (IP) pour le transport de la vidéo et du son, nous souhaitons exploiter les capacités de nos réseaux (Renater, réseaux régionaux et réseau d'établissement) pour supporter nos applications de télé-formation.
- **Le gain économique.** Chaque site dispose d'un raccordement sur Renater. Aucun coût de communication nous est imputé directement pour ce type d'usage, nous profitons de moyens de communication mutualisés. Par conséquent, les applications peuvent bénéficier de plus débits sans surcoût, nous permettant ainsi d'obtenir des images de meilleure qualité.
- De plus, les coûts d'investissement en Francs d'une solution en IP (logiciels gratuits à installer sur son propre poste de travail) peuvent être très faibles.
- Enfin, les services de pont multipoint H320 sur Numéris proposés par les opérateurs sont onéreux. En IP, nous disposons déjà du service Mbone ou d'un service de pont H323 sur Renater.

Quelles solutions technologiques en IP avons nous à disposition ?

- 1) les solutions H323 qui sont une adaptation de la norme H320 pour les réseaux IP. Des produits commerciaux sont proposés pour moins de 30KF, intégrant l'ensemble Codec, caméra, microphone et interfaces réseau. Des solutions logicielles sont également disponibles sur les environnements Microsoft, Mac, Linux ou autres (voir <http://www.univ-valenciennes.fr/CRU/Visio/produit-H323.html>). Quelle que soit la plate-forme, toutes les applications peuvent être partagées (tableau blanc, PowerPoint, shell Unix, etc ?).

Pour la phase 1 (année scolaire 2001-2002), nous avons choisi de commencer les diffusions par les sujets de prédilection des orateurs, ce qui permet de les mettre en situation de confiance rapidement. D'autre part chaque université ou école partenaires du projet est reconnu dans le domaine choisi ; ceci permet d'éviter des polémiques. De plus les partenaires ont tous une certaine expérience de la diffusion avec les outils choisis. Voici la description des enseignements prévus

DESS IDM Evry	SMIL : <i>Synchronized Multimedia Integration Language</i>	Didier Courtaud
DESS Télématique Jussieu	Les technologies Hxxx	Gilbert Sol
DESS Valenciennes	Les usages du Mbone	Guy Bisiaux
DESS Valenciennes	Le e-commerce	
Option 3A PAM INT Evry	Le régime juridique de l'Internet	Xavier Strubel

Des enseignements seront aussi dispensés par des partenaires associés au projet mais non universitaires :

Renater	Le réseau français du monde académique	Jacques Prévost
Afnic	Le nommage sur l'Internet	Jean-Yves Babonneau
Fing	L'évolution du multimédia sur Internet	Daniel Kaplan

### 3.Choix et descriptions des technologies

#### 3.1 La visioconférence

Depuis plusieurs années, des cours ou des modules de formation sont diffusés en visioconférence à des étudiants à travers le territoire national, en Europe et au niveau international. Les solutions technologiques choisies utilisent les Réseaux Numérique à Intégration de Service (solutions Numéris de France-Télécom) qui garantissent une certaine fluidité de l'image et une continuité du son. Dans l'enseignement supérieur, l'utilisation de la visioconférence pour la télé-formation existe depuis plusieurs années. A ce propos, nous vous invitons à consulter le rapport Gemme (Groupement pour l'enseignement supérieur sur Mesure Médiatisé) sur la visioconférence : usages, stratégies, moyens disponibles sur <http://gemme.univ-lyon1.fr/rapports.html>.

Par rapport aux usages pédagogiques de la visioconférence que l'on connaît dans l'enseignement supérieur, la différence fondamentale apportée par le projet DIM réside dans l'utilisation des réseaux IP comme support des applications vidéo et audio. Deux raisons nous ont motivés :

- **L'innovation.** Les étudiants suivent des modules de formation orientés sur les nouvelles technologies de communication de l'Internet, il semble nécessaire de les utiliser. Tout en connaissant les inconvénients des réseaux à commutation de paquets (IP) pour le transport de la vidéo et du son, nous souhaitons exploiter les capacités de nos réseaux (Renater, réseaux régionaux et réseau d'établissement) pour supporter nos applications de télé-formation.
- **Le gain économique.** Chaque site dispose d'un raccordement sur Renater. Aucun coût de communication nous est imputé directement pour ce type d'usage, nous profitons de moyens de communication mutualisés. Par conséquent, les applications peuvent bénéficier de plus débits sans surcoût, nous permettant ainsi d'obtenir des images de meilleure qualité.
- De plus, les coûts d'investissement en Francs d'une solution en IP (logiciels gratuits à installer sur son propre poste de travail) peuvent être très faibles.
- Enfin, les services de pont multipoint H320 sur Numéris proposés par les opérateurs sont onéreux. En IP, nous disposons déjà du service Mbone ou d'un service de pont H323 sur Renater.

Quelles solutions technologiques en IP avons nous à disposition ?

- 1) les solutions H323 qui sont une adaptation de la norme H320 pour les réseaux IP. Des produits commerciaux sont proposés pour moins de 30KF, intégrant l'ensemble Codec, caméra, microphone et interfaces réseau. Des solutions logicielles sont également disponibles sur les environnements Microsoft, Mac, Linux ou autres (voir <http://www.univ-valenciennes.fr/CRU/Visio/produit-H323.html>). Quelle que soit la plate-forme, toutes les applications peuvent être partagées (tableau blanc, PowerPoint, shell Unix, etc ?).

Nous exploitons les solutions disponibles dans nos sites :

- Netmeeting de Microsoft
- ViewStation Polyspan,
- Des tableaux blancs électroniques Mimio (<http://www.mimio.com>), composés d'une réglette et de crayons émetteurs.

Un service (pré-opérationnel depuis début 2001) de pont multipoint H323, fourni par Renater (voir <http://www.renater.fr/Services/Videoconf.htm>), permet d'assurer les transmissions vidéo et audio entre tous nos sites. Quant aux applications partagées, il n'est pas nécessaire d'utiliser de pont.

**2)** les solutions logicielles du Mbone : sdr, vic, rat. Le Mbone est une infrastructure qui permet de diffuser des informations (vidéo, audio et données) à des groupes d'abonnés tout en optimisant la bande passante des réseaux. Il est donc inutile d'utiliser un service de pont multipoint.

(voir <http://www.univ-valenciennes.fr/CRU/MBone/> ). Nos quatre sites sont raccordés au Mbone, un service opérationnel est assuré au niveau national par l'opérateur de Renater. Les logiciels sont disponibles gratuitement sur toutes les plate-formes (voir <http://www-mice.cs.ucl.ac.uk/multimedia/software/>) et permettent d'annoncer publiquement ou en privée des conférences (SDR), de recevoir et de transmettre de la vidéo (Vic) , de l'audio (Rat), des données textuelles (NTE), du tableau blanc (WB).

Ces deux solutions technologiques peuvent être considérées comme concurrentes. Selon nous, elles sont complémentaires :

Organiser des visioconférences nécessite de réserver des salles à des heures précises. Par conséquent, les services réseau (Mbone et pont H323) doivent être disponibles en permanence. Le temps de rétablissement des services doit être immédiat (GTR proche de 0). Il convient donc d'assurer une certaine sécurité en apportant une redondance des moyens de visioconférence utilisés.

Pour la vidéo et le son, nous avons choisi d'utiliser en priorité les logiciels du Mbone et, en cas de problème, de passer sur la solution H323. Par contre, pour le partage d'application, nous utilisons d'emblée la solution H323.

Nous ne sommes pas à l'abri d'une coupure du réseau IP, que ce soit dans nos établissements, sur nos réseaux régionaux ou sur Renater. Mais le sommes nous avec les RNIS ?

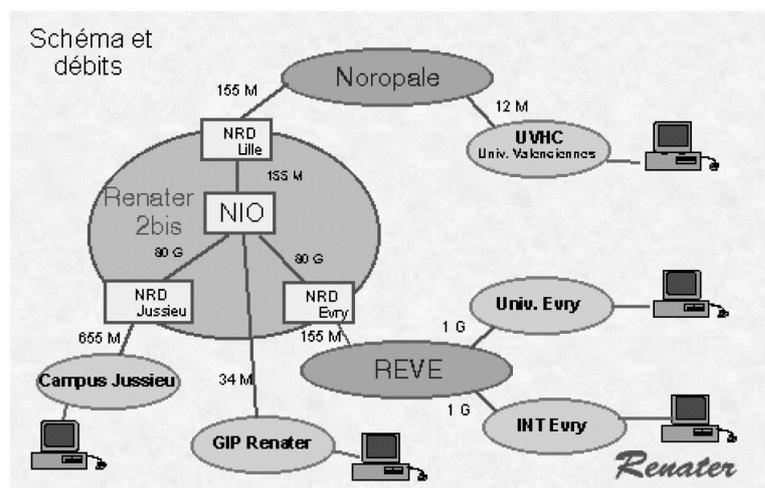
Le problème majeur réside dans la garantie d'obtenir une fluidité des images et surtout une continuité du son. Contrairement aux RNIS, sur les réseaux IP nous ne pouvons pas encore garantir une disponibilité du débit ni des délais de transmission. Bien que nos liaisons sur Renater soient adaptées, et d'une certaine façon nous permettent de disposer d'une qualité de service, on constate néanmoins des variations momentanées de la qualité du son ou de brèves coupures. Si ce n'était pas gênant pour les utilisations pilotes avec des utilisateurs tolérants et motivés - qui ont été mises en œuvre jusqu'ici, cela le devient réellement avec des étudiants qui devront écouter régulièrement une après midi chaque semaine pendant des mois ...

C'est pourquoi, on expérimente avec le GIP Renater un moyen qui permet de donner une priorité à certains flux vidéo et audio. L'étude est en phase de démarrage.

En effet, si l'épine dorsale nationale Renater 2bis est devenue à priori suffisamment performante pour transporter l'audio (et la vidéo) en bonne qualité, les réseaux de collecte en régions, les réseaux de campus, les réseaux locaux, n'en sont pas tous encore capables tel quels. Même dans l'environnement de l'Internet 2 aux Etats Unis, et à plus forte raison en France, bien des actions pilotes de visioconférence sur IP ou de téléphonie sur IP achoppent aujourd'hui sur les baisses de qualité du son dues aux réseaux terminaux. Sur ces réseaux, le débit total peut être insuffisant, ou bien certains éléments de routage peuvent être engorgés : les pics de trafic sont beaucoup plus violents sur un réseau local ou un réseau de campus que sur un réseau national, et ceci suffit à perturber la transmission du son. Aujourd'hui il n'est généralement pas réaliste de sur-dimensionner les éléments locaux ou régionaux. Pour que le son passe correctement, il faut donc affecter de la priorité aux données "son" (ou audio-vidéo) par rapport aux autres données qui circulent en même temps.

La technologie retenue est celle des services différenciés : le principe est de définir une classe de services "audio-vidéo", de définir les marquages des paquets IP correspondants, de voir (ça n'est pas si simple !) comment marquer les paquets audio-vidéo (ou audio seuls) de DIM dès le réseau local d'émission, puis dans tous les routeurs où c'est nécessaire (et eux seuls pour l'instant) de mettre les paquets ainsi marqués dans une queue prioritaire. Le tout pour des paquets IP multicast. Autrement dit il s'agit, pour tous les maîtres d'ouvrage et opérateurs de réseaux concernés d'apprendre à mettre en œuvre de manière cohérente et concertée la qualité de service. Le schéma suivant montre l'ensemble des réseaux utilisés par DIM et laisse deviner la complexité opérationnelle du problème :





### 3.2 Présentation du contenu pédagogique en SMIL (Le serveur vidéo à la demande)

**La vidéo à la demande** : maintenant facilement réalisable, elle apparaît comme un outil pédagogique de première importance :

La vidéo à la demande permet d'écouter à volonté des présentations, des cours, avec audio, vidéo, transparents de bonne qualité. Et ceci avec un certain degré d'interactivité : l'auditeur peut naviguer à travers la présentation, passer d'un chapitre à un autre, avancer ou reculer, passer à d'autres présentations etc ...

La vidéo à la demande est disponible en tous lieux (sous réserve de liaison réseau adéquate vers Renater ou de copie préalable des fichiers), et à toute heure : l'auditeur n'est plus contraint par un calendrier de diffusion unique à heure fixe, il peut adapter son calendrier d'écoute en fonction de ses disponibilités, réécouter etc... Et les auditeurs constatent qu'il est souvent plus productif d'écouter un cours complexe à tête reposée que de le "subir" à heure imposée après d'autres heures de cours sur d'autres sujets le même jour ...

La vidéo à la demande permet de réécouter un cours, tel quel. Elle permet aussi d'élargir le contenu du cours en y apportant des compléments, ou bien en renvoyant à d'autres cours sur des sujets voisins, eux aussi disponibles à la demande.

La vidéo à la demande peut s'adresser aux étudiants pour lesquels le cours est destiné, en l'occurrence ceux de DIM. En plus - sous réserve d'autorisation d'accès - elle permet de faire bénéficier du même enseignement bien d'autres personnes, étudiantes ou non, intéressées par cet enseignement.

Dans le cas du cursus de DIM, d'autres étudiants, notamment dans d'autres pays francophones (cf. projet ATHENA : <http://aristote1.aristote.asso.fr/ATHENA/> ), ainsi que de nombreuses personnes (chercheurs, ingénieurs) au milieu de leur vie professionnelle sont intéressées par l'enseignement délivré dans DIM.

Enfin, mettre des contenus disponibles en vidéo à la demande peut aussi avoir un aspect stratégique ; cf. l'exemple du MIT, qui va mettre une bonne partie de ses cours dans ses serveurs, disponibles publiquement : il est évident que le MIT ne fait pas cela uniquement pour la gloire ...

**Les techniques pour la vidéo à la demande dans le contexte de DIM** : audio, vidéo, transparents de bonne qualité, navigation.

Un cours en vidéo à la demande contient les éléments suivants :

*Audio et vidéo en bonne qualité.* La vidéo (de l'orateur) aide à fixer l'attention, et souvent la gestique de l'orateur compte.

*Transparents* : en bonne qualité, soit au moins 640 x 480 pixels.

*Navigation* : entre chapitres (ou composantes de chapitres) du cours, entre cours voisins et / ou compléments.

Les approches techniques traditionnelles consistent à mettre tout cela en vidéo : Mpeg1 pour l'audio-vidéo, Mpeg2 pour les transparents (Mpeg2 est nécessaire pour avoir assez de pixels), et on passe à Mpeg 4 ou 7 pour pouvoir naviguer un peu ... Problème : tout cela est complexe et difficile à réaliser (du moins aujourd'hui), et surtout Mpeg2 est très encombrant : une heure = près d'un Goctet, et cela pour une cinquantaine de transparents uniquement ...

SMIL, standard du W3C (Web Consortium, l'entité qui développe les standards pour le Web), s'avère à l'usage être une excellente solution technique :

SMIL, c'est : Synchronised Multimedia Integration Language. Il gère la synchronisation de flux multimédia : audio, vidéo, séquences d'images... Il a aussi des possibilités évoluées de liens hypermedias, donc de navigation. Et le tout dans une syntaxe très simple !

SMIL est un excellent moyen de gérer sur l'écran des fenêtres pour la vidéo, pour les transparents, pour la navigation :



Un document SMIL est compact : une heure de cours représente quelques dizaines de millions d'octets (essentiellement la vidéo, très comprimée).

Pour regarder un document SMIL, il suffit d'avoir une version récente du RealPlayer de REAL , téléchargeable gratuitement pour diverses plates-formes depuis <http://www.Real.com> .

Un document SMIL est constitué des éléments de base (fichier vidéo, images fixes des transparents, des titres du plan ...), et d'un script SMIL de quelques dizaines de lignes qui les assemble et les synchronise. Ce script est en mode texte, aisément compréhensible : SMIL est un langage de la collection XML. Il est facile à écrire, et - avantage non négligeable - facile à modifier a posteriori, par exemple pour reprendre certains éléments du document et les inclure dans un nouveau document.

Un document SMIL peut être distribué par CD-ROM, ou bien mis dans un serveur Web, ou bien (pour ses éléments vidéo) dans un serveur de streaming. Les débits d'accès réseau pour l'utilisateur vont de 50 à 300 kbit/s pour les utilisations qui nous intéressent.

L'utilisation de SMIL pour la vidéo à la demande, à des fins de mise à disposition de cours et présentations, commence à se développer actuellement. Voyez par exemple les SMILthèques de Renater (Renater en vidéo) ou d'Aristote (Aristote en vidéo), ou bien celle de l'INRIA.

*Pour apprendre à utiliser SMIL et créer des documents en SMIL* : un tutoriel est organisé dans le cadre de JRES. Pour en savoir plus sur SMIL : reportez-vous à C-SMIL, le club européen des utilisateurs de SMIL : <http://aristote1.aristote.asso.fr/C-SMIL/> . Et si vous êtes intéressé à SMIL, venez nous rejoindre dans ce Club !

## 4. Conclusion

DIM représente une initiative nouvelle dans l'histoire déjà longue du téléenseignement.

Le mariage des nouvelles technologies et de la visioconférence, maintes fois annoncé, peut maintenant être expérimenté en vraie grandeur et à moindre coût.

Pour la première fois, un service d'enseignement à distance disponible à volonté toute l'année universitaire va voir le jour sur les réseaux IP académiques. C'est une gageure à la fois pour le fournisseur de bande passante et pour les fournisseurs de contenus pédagogiques mais c'est aussi l'ébauche d'une nouvelle forme de coopération entre acteurs du monde académique.

Ce projet, initié par les quatre établissements pré-cités, commence à faire tâche d'huile auprès d'autres universités y compris en dehors de nos frontières ( cf projet ATHENA : <http://www.aristote.asso.fr/ATHENA> ). Au terme de la phase I et au vu des résultats de l'année 2001-2002, nous ouvrirons le consortium DIM à un public plus large ; si cette idée vous intéresse, n'hésitez pas à contacter l'un des auteurs par courrier électronique