

Le réseau métropolitain de Colmar

- Pascal LORENZ, lorenz@colmar.uha.fr
Université de Haute Alsace, Colmar
- Alexandre HECK, heck@colmar.uha.fr
Université de Haute Alsace, Colmar
- Jean-Pierre HELLMANN, hellmann@colmar.uha.fr
Université de Haute Alsace, Colmar

Le réseau métropolitain OASICE (Observatoire des Autoroutes de l'Information de Colmar et des environs) de la ville de Colmar s'inscrit dans un projet d'autoroute de l'information labellisé par le Ministère Délégué à la Poste, aux Télécommunications et à l'Espace et dont l'infrastructure initiale a été déployée à partir de l'été 1996. Ce projet est mené en partenariat avec la Régie Municipale de Colmar et la Chambre de Commerce et d'Industrie de Colmar et du Centre Alsace.

Les promoteurs du projet OASICE ont proposé la création d'un Groupement d'Intérêt Economique (GIE) afin de donner une structure juridique à ce projet.

Le GIE est constitué sans capital pour une durée de trois ans. Les droits des membres sont établis dans les proportions suivantes:

- un tiers pour l'Université de Haute Alsace,
- un tiers pour la Régie Municipale de Colmar (la RMC est l'opérateur local qui exploite le réseau de fibres optiques de la ville),
- un tiers pour la Chambre de Commerce et d'Industrie de Colmar et du Centre Alsace.

Le réseau métropolitain propose sur une architecture réseau haut débit ATM, une offre de téléservices destinés aux collectivités locales, administrations, entreprises, associations, particuliers... L'objectif est de répondre aux besoins de services en terme de réseau éducatif, intranet des collectivités, téléservices de santé, Infoville, intranet d'entreprise, etc.

La technologie ATM a été choisie pour sa capacité à véhiculer sur une infrastructure unique des flux à contraintes différentes (données, téléphonie, vidéo) avec une grande bande passante.

L'originalité du réseau universitaire de Colmar par rapport aux réseaux de campus classiques est qu'il partage son infrastructure physique avec des acteurs extérieurs au contexte universitaire. Cette mise en commun d'équipements et de liaisons a permis à l'IUT de Colmar de disposer d'une infrastructure réseau performante pour relier les sites universitaires dispersés sur l'agglomération tout en limitant le coût des investissements à la charge de l'Université.

■ Description technique de la plate-forme

Le réseau métropolitain OASICE permet de relier les différents sites de Colmar par des liaisons ATM à 155 Mb/s.

Une contrainte forte induite par ce partage a été de devoir structurer le réseau en réseaux virtuels indépendants et sécurisés, grâce aux possibilités offertes par la technologie ATM. Le GIE OASICE a retenu pour la fourniture de ses équipements le constructeur canadien Newbridge Networks et la technologie VIVID avec son implémentation de MPOA (MultiProtocol Over ATM).

L'infrastructure du réseau OASICE peut se représenter de la manière suivante.

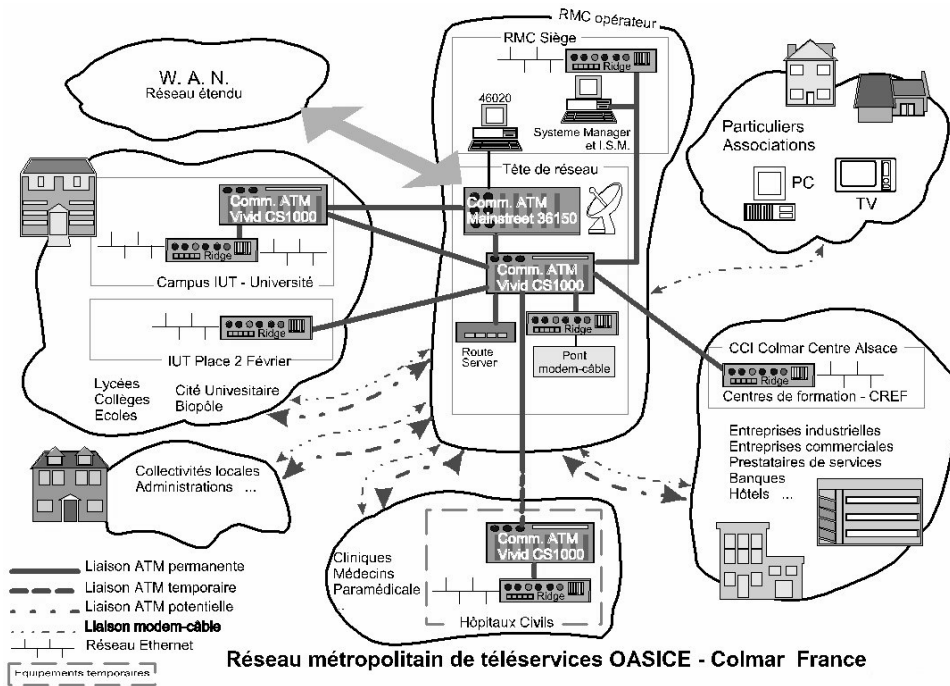


Figure 1. Représentation de l'infrastructure OASICE.

Le réseau OASICE a évolué parallèlement à la progression des versions de VIVID ainsi qu'en fonction des étapes de normalisation du standard MPOA par les instances internationales.

Dans le déploiement initial, à partir des réseaux existants, les concentrateurs ou les segments Ethernet commutés ont été raccordés à l'infrastructure ATM via des "Edge Device" (commutateurs Ethernet Newbridge RIDGE possédant un interface ATM). Les segments ATM sont connectés via des commutateurs ATM (Newbridge Workgroup Switch CS1000). Un commutateur-brasseur Newbridge MainStreet 36150 en tête de réseau assure la connectivité WAN.

L'ensemble des équipements du réseau OASICE peut se représenter de la manière suivante :

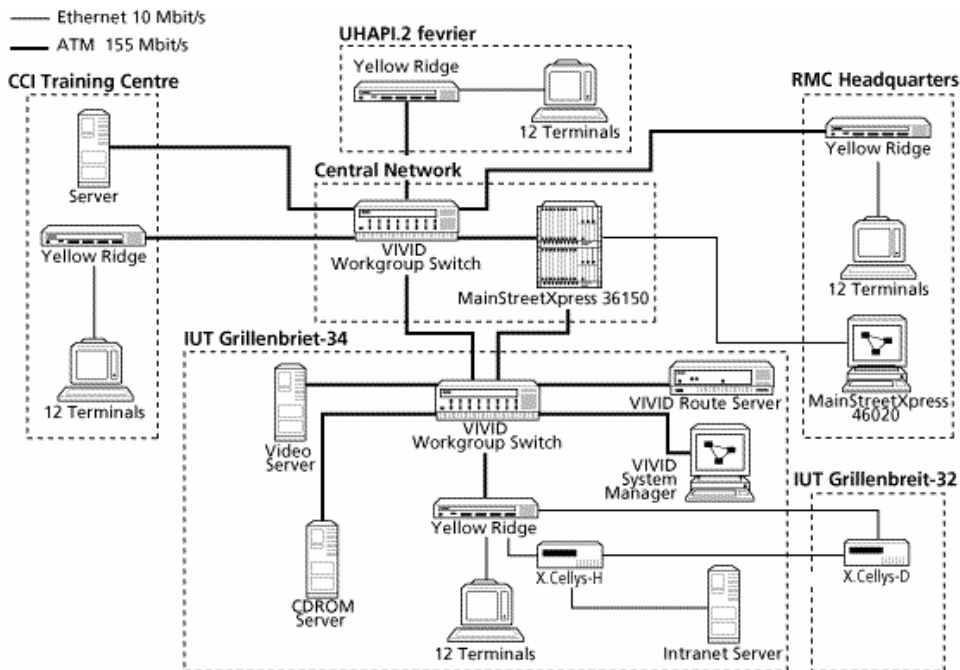


Figure 2. Equipements présents dans le réseau OASICE.

■ Présentation du réseau de campus

Nous allons maintenant nous focaliser sur la partie du réseau de campus. L'infrastructure du réseau de campus peut se schématiser de la manière suivante :

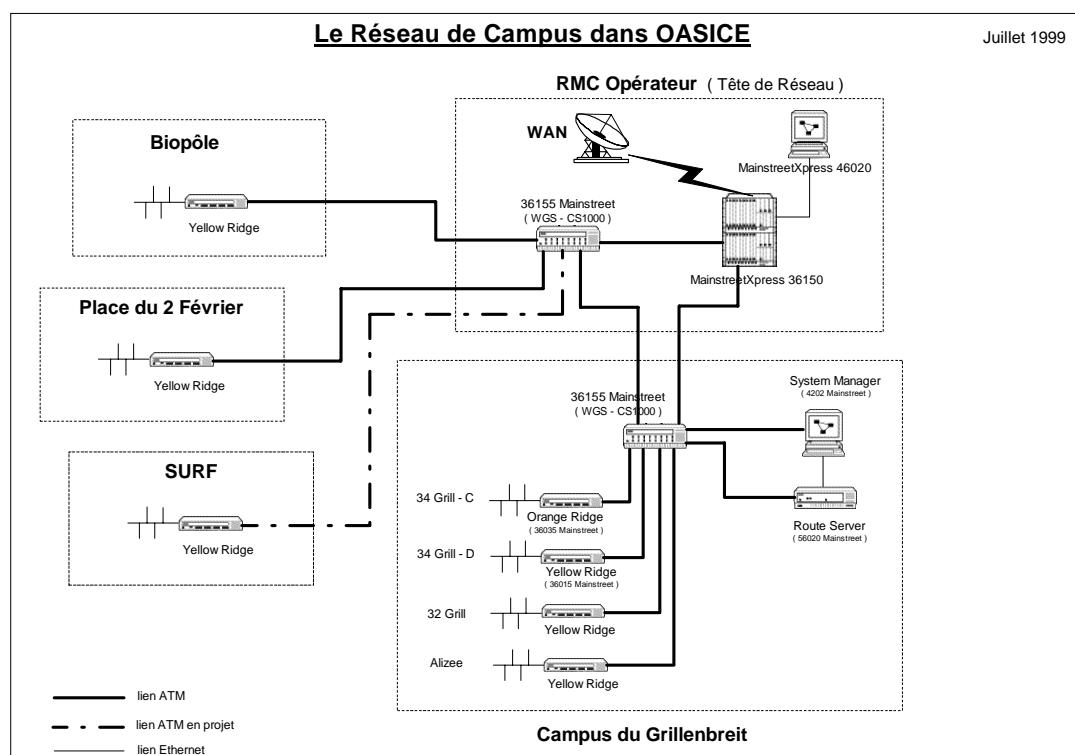


Figure 3. Infrastructure actuelle du réseau de campus.

Nous allons maintenant présenter les VLAN qui ont été mis en place dans le réseau de campus, ainsi que les différents téléservices qui ont été testés.

VLAN du réseau de campus

Les ports physiques des commutateurs ATM ou Ethernet sont regroupés indépendamment de leur position physique dans des groupes (Portgroups). Les Portgroups sont intégrés dans des réseaux virtuels (VNETs). La version VIVID limite les fonctionnalités à un pontage ou à un routage limité entre les VNETs.

Avec la disponibilité de la version 3.0 de VIVID, il est devenu possible de positionner des filtres sur les réseaux virtuels (VLANs) pour autoriser ou non les communications entre différents VLANs, notamment en vue d'isoler les flux du réseau générés par des communautés différentes aux contraintes diverses: administration, enseignement, technique, expérimentations...

Chaque VLAN est défini « par port » et à chaque port d'un équipement correspond un VLAN avec une ou plusieurs adresses MAC derrière ce port. Les VLANs ont été définis selon des critères fonctionnels, avec le souci de limiter leur nombre afin de ne pas dépasser une vingtaine de VLANs. Une matrice de flux, correspondant à la politique de sécurité fixée entre les différentes communautés, a été définie entre les VLANs. Notons qu'il est également possible de définir des domaines de broadcast pour limiter le trafic de diffusion.

A court terme, la mise en œuvre de NHRP permettra notamment l'interopérabilité avec des équipements ATM de constructeurs hétérogènes dans le cadre de l'intégration des réseaux ATM de campus de Colmar et de Mulhouse avec le Nœud d'Interconnexion Régional (NIR) de Renater 2 situé à Strasbourg.

Téléservices expérimentés

Des expérimentations de téléservices sont menés dans le cadre d'OASICE: comparatifs de produits de visio-conférence, diffusion vidéo, téléphonie sur IP, travail coopératif, etc. Parallèlement à cette utilisation expérimentale, le réseau VIVID est utilisé de façon opérationnelle en réseau Ethernet (de niveau 2 dans le modèle OSI) essentiellement pour les protocoles IP. Le fait que le réseau de campus soit un sous-réseau virtuel du réseau métropolitain permet d'envisager l'accès aux différents outils pédagogiques depuis les différentes prises interactives du réseau.

Les services d'interconnexion LAN permettent aux différentes stations de se connecter à des serveurs de CD-ROM, à des groupes de travail, au réseau Renater, à Internet ainsi qu'à différents serveurs WEB traditionnels ou haut débit.

Dans le cas des services de données, l'apport du réseau ATM permet d'accéder à un ensemble de services demandant un débit important pour pouvoir être utilisés dans des conditions normales.

Un exemple de mise en œuvre de services d'interconnexion LAN peut se représenter de la manière suivante :

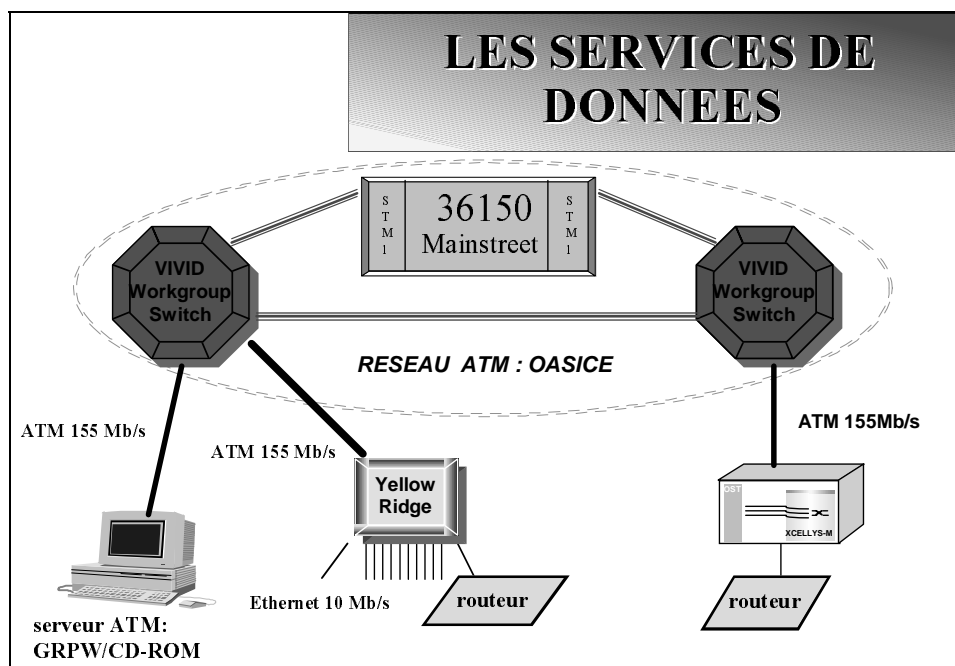


Figure 4. Les services d'interconnexion LAN.

Les services de télévision numérique vont être utilisés pour la vidéo à la demande, la vidéophonie et la visio-conférence. Dans ce cas, le réseau ATM à 155 Mb/s s'avère nécessaire pour assurer une qualité d'image suffisante. Une représentation des services vidéo peut se présenter de la manière suivante :

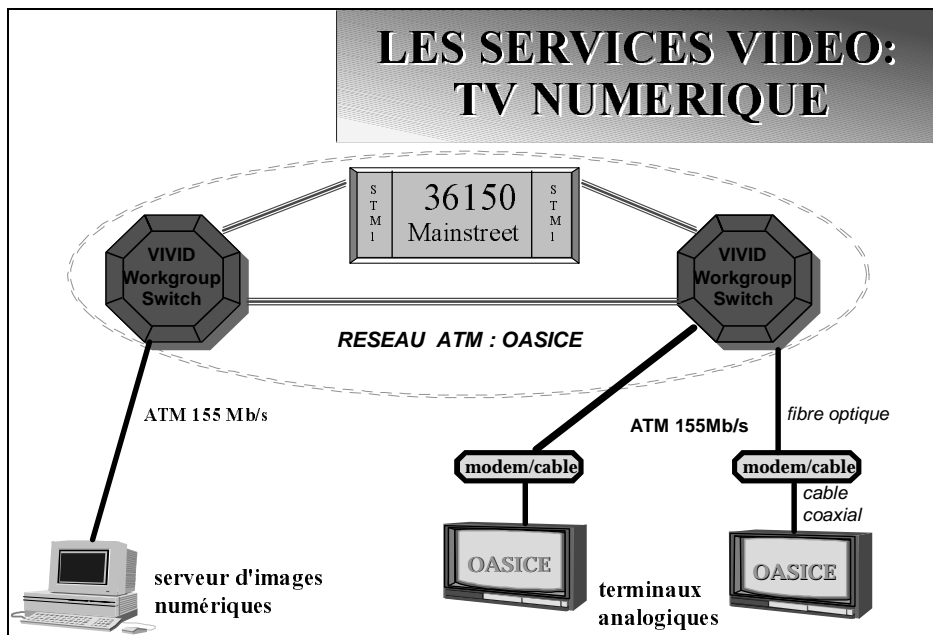


Figure 5. Services vidéo pour la TV numérique.

Dans cette configuration, on retrouve un serveur d'images numériques connecté à un commutateur WGS et plusieurs terminaux analogiques, connectés à un autre commutateur WGS, et recevant des films ou des images par l'intermédiaire du réseau ATM.

La mise en œuvre de modem-câble permet aux particuliers ou aux entreprises d'accéder au réseau OASICE au travers d'une prise TV classique en utilisant une bande de fréquence libre pour la voie montante et descendante, autre que la bande vidéo. La facturation est faite en fonction du taux d'occupation du réseau. L'avantage de cette solution, est qu'elle permet d'utiliser le câblage cuivre existant pour transmettre des images MPEG et de la visioconférence H320 depuis le serveur vidéo jusque vers les différents PC.

Les services intranet et internet vidéo sur PC permettent, à partir d'un PC connecté sur le réseau Ethernet ou sur le modem-câble, de visualiser des films ou des images stockés sur le serveur vidéo. Une mise en œuvre des services vidéo sur PC peut se représenter de la manière suivante :

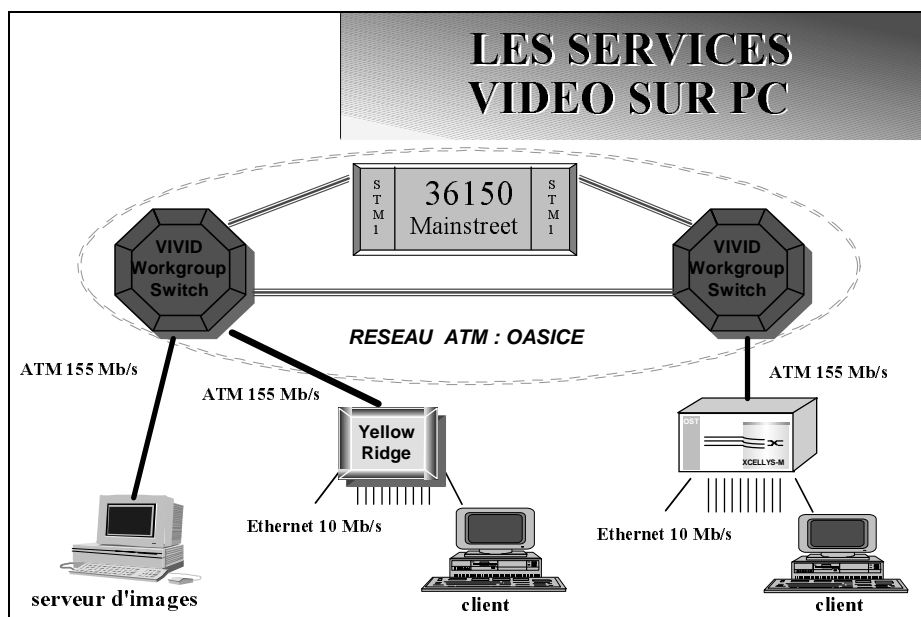


Figure 6. Les services vidéo sur PC.

■ Conclusion

Différentes expérimentations utilisant le réseau ATM ont permis de tester le réseau OASICE. Le réseau OASICE s'ouvre actuellement vers de nouveaux partenaires qui sont le Conseil Général et les hôpitaux de Colmar, la Mairie de Colmar ainsi que diverses entreprises.

Les différents téléservices d'information, de documentation, d'enseignement, etc. installés et testés vont pouvoir être proposés à l'extérieur du réseau OASICE.

■ Bibliographie

[ACH 97]: K. Achtmann, K.H. Doring, R. Herber, G. Komp, "An ATM-based demonstration model for multimedia services using different access networks", Multimedia Applications, Services and Technologies, ECMAST'97, May 21-23, 1997, Milan, Italy, pp. 1-17.

[AND 96]: E. Andrews, "MPOA ties it all together", Data Communications", Vol 25, April 1996, pp 120-126.

[FRI 97]: J. Fritz, "Routing and switching in ATM networks", Byte, Vol 22, Iss. 9, 1997, pp. 47-48.

[GRO 97]: V. Groza, D. Ionescu, N. Georganas, "Designing distributed multimedia applications over ATM networks", Conference on Electrical and Computer Engineering, 25-28 May 97, St Johns, Canada, pp. 126-128.

[TOB 98]: H. Tobiet, P. Lorenz, "Performance measurements on an ATM-based Metropolitan Area Network: OASICE Case Study", 1st IEEE International Conference on ATM, ICATM'98, June 22-24 1998, Colmar, France, pp 410-417.

[TOB 99]: H. Tobiet, P. Lorenz, "Desktop Videoconferencing Performance based on an ATM Metropolitan Area Network", 2nd IEEE International Conference on ATM, ICATM'99, June 21-23 1999, Colmar, France, pp. 316-323.

[WHI 98]: P.P. White, "ATM switching and IP Routing Integration: the Next Stage in Internet Evolution", IEEE Communication Magazine, April 1998, PP 78-83.