

PEPSY : plate-forme d'Expérimentation et de Prototypage pour SYRHANO

Herve.Prigent@crihan.fr
Philippe.Wender@insa-rouen.fr
<http://www.crihan.fr/PEPSY/pepsyhome.html>

La technologie ATM est prometteuse mais souffre encore de son manque de maturité. Elle offre des débits potentiellement élevés, au delà du Gbits/s, et permet la transmission simultanée de trafics de natures et de qualités de service différentes (visioconférence et transfert de fichiers par exemple) sur un même support. De plus, ATM est par nature modulable, évolutive et s'adapte potentiellement à toutes les échelles, du réseau local aux backbones internationaux.

L'objectif de l'expérimentation PEPSY est de préfigurer la future infrastructure régionale de télécommunications en Haute Normandie par la réalisation d'une maquette d'interconnexion de sites via un réseau ATM WAN. Dans une première étape, le CRIHAN et l'INSA de Rouen se sont ainsi équipés de réseaux locaux ATM et une liaison WAN à 155Mbits/s a été installée par France Télécom.

Les principales expérimentations porteront autant sur la technologie ATM elle-même (mise en œuvre de l'infrastructure, étude du comportement des équipements) qu'au niveau des applicatifs et des services qui seront disponibles dans l'avenir sur ces réseaux à large bande.

Enfin, un accord de partenariat avec France Télécom a été signé et porte sur l'étude en charge des équipements dans un environnement complexe (multiplexage d'applications avec différents critères de qualité de service) et sur les interconnexions LAN-WAN.

I - Le contexte régional : SYRHANO (Système Réseau de HAute-NORMandie)

SYRHANO est le nom du réseau informatique régional pour l'Enseignement, la Technologie et la Recherche mis en place pour quatre ans à partir de janvier 1993. SYRHANO est destiné aux activités d'enseignement et de recherche des établissements publics de la région, aux établissements d'enseignement supérieur et aux laboratoires de recherche d'entreprises privées. C'est aussi une association (loi 1901) qui regroupe les utilisateurs du réseau régional et qui est signataire de la convention de création du réseau SYRHANO, avec la Région et France Télécom.

Techniquement, le réseau utilise des lignes TRANSFIX de France Télécom et les routeurs du backbone sont gérés par l'opérateur. L'architecture fédératrice unique retenue est TCP/IP. Les accès à SYRHANO sont des points d'accès "conventionnés" à 2Mbits/s ou à 64kbits/s. Une passerelle Numéris "Recherche et Développement" expérimentale a été mise en place derrière le CRIHAN en janvier 1995 : en service au plus tard jusqu'à fin 1996, elle est destinée aux PME-PMI ayant des activités de recherche et de développement, et est limitée à 64kbits/s vers RENATER. Une passerelle similaire financée par le Conseil Régional de Haute-Normandie est en fonctionnement pour les lycées.

Les principaux services offerts sur SYRHANO sont la connectivité mondiale, la messagerie électronique, le transfert de fichiers et la connexion à distance, les babillards électroniques (news USENET), et l'accès à tous les autres services de l'Internet. Une aide est apportée à la mise en œuvre des nouvelles technologies d'accès à l'information (gopher, WAIS, WWW) et des formations pour les utilisateurs et administrateurs de sites sont organisées par le CRIHAN, qui assure également une fonction de veille technologique.

II - Nécessité d'une expérimentation régionale

Une réflexion est aujourd'hui menée sur l'avenir du réseau SYRHANO, sur son ouverture à un large public et sur les types de trafic qui pourront y circuler. On peut envisager le raccordement systématique des sites d'enseignement (secondaire, primaire, etc.), des collectivités locales et

territoriales et d'entreprises privées. L'ouverture au trafic purement commercial et au grand public est également une question ouverte.

Un des sujets abordés est l'éventuelle création d'une infrastructure globale de communication à l'échelle de la région. En effet, l'ouverture de SYRHANO à de nombreux sites pose actuellement d'importants problèmes, et en particulier :

- L'inadaptation de l'infrastructure existante à la multiplication des points d'accès.
- L'inadaptation de l'infrastructure existante et de la technologie de routage classique à l'utilisation des nouvelles technologies multimédias.
- L'impossibilité de hiérarchiser les trafics et de leur attribuer des critères de qualité de service (calcul, transfert de fichiers, vidéo, visioconférence informatique, interactivité, etc.).
- L'impossibilité de création de réseaux virtuels au niveau 3.

Il apparaît comme nécessaire d'étudier une refonte complète du réseau régional et d'adopter une technologie réseau modulaire et évolutive. Le futur réseau régional pourrait ainsi être basé pour partie sur une infrastructure ATM.

Cependant, les problèmes ne manquent pas : la technologie ATM est prometteuse, mais elle n'est pas encore complètement opérationnelle. En particulier, les modèles théoriques décrivant le fonctionnement des réseaux ATM ne sont pas fiables et les travaux de normalisation sont toujours en cours. De plus, le fonctionnement de TCP/IP sur ATM n'est pas aujourd'hui garanti. Enfin, les réseaux ATM en fonctionnement sont généralement dédiés à un type de service et ne mettent pas en œuvre les critères de qualité de service ou d'autres fonctionnalisés propres à cette technologie.

Une expérimentation de la technologie ATM nous a donc paru nécessaire pour acquérir une expérience concrète. Le projet PEPSY se propose donc de préfigurer un backbone régional par la mise en œuvre une infrastructure réseau ATM WAN+LAN dans un contexte opérationnel.

III - Le champ des expérimentations

PEPSY se compose de deux grands volets :

1. Une expérimentation de la technologie ATM par la mise en œuvre et l'étude du comportement en charge d'équipements ATM WAN et LAN. On veut tester en particulier le multiplexage d'applications possédant des critères de qualité de service différents, données informatiques et vidéo par exemple. Le comportement de TCP/IP sur ATM sera également étudié.
2. Des tests applicatifs, représentatifs des applicatifs, des services ou des technologies qui seront employées sur les futures inforoutes. Dans un premier temps, ces applicatifs sont issus du monde de l'enseignement et de la recherche. On peut citer :
 - Le calcul numérique intensif interactif distribué (interaction entre un code de calcul et des interfaces distantes - visualisation et/ou modification de paramètres dans le code).
 - Un atelier vidéo, qui doit permettre aux chercheurs de réaliser à distance des films vidéo pour visualiser des phénomènes en évolution.
 - Les systèmes distribués d'information.

IV - Les partenaires de cette expérimentation

A l'initiative du Conseil Régional de Haute Normandie, et dans le cadre du contrat de plan du Grand Bassin Parisien, un partenariat a été organisé entre le Conseil Régional de Haute-Normandie, l'association SYRHANO, le CRIHAN (Centre de Ressources Informatiques de Haute-Normandie), l'INSA de Rouen (Institut National des Sciences Appliquées), l'URA 230 CORIA (CNRS), l'Université de Rouen, France Télécom - CNET et CRT Informatique pour démarrer les expérimentations. Newbridge Networks a été retenu pour la fourniture des équipements ATM sur l'infrastructure initiale.

Un contrat de partenariat a été signé avec France Télécom pour développer des compétences dans le domaine des réseaux ATM et en particulier dans celui des interactions LAN-WAN. Pour cela,

France Télécom s'est engagé à fournir une liaison ATM WAN à 155Mbits/s entre le CRIHAN et l'INSA de Rouen.

V - La mise en place de l'infrastructure - Historique

Les premiers choix ont été faits au cours du premier trimestre 1995, avec la sélection de Newbridge Networks pour la fourniture des équipements ATM LAN et WAN :

- commutateurs WAN 36150 *Mainstreet* (DATA + vidéo) utilisés par France Télécom
- réseaux locaux à base de *WorkGroup Switches* et de *Yellow Ridges (VIVID)* en LAN Emulation
- cartes NIC *VIVID* pour stations SUN, SGI et HP.

La disponibilité des produits (avril-mai 1995), un support technique de haut niveau, le concept *VIVID* et la possibilité pour les partenaires PEPSY d'être β -sites pour les équipements *VIVID* ont été des critères décisifs pour ce choix initial.

En avril 1995, des commutateurs ATM LAN *WorkGroup Switches* sont installés au CRIHAN et à l'INSA de Rouen. Des stations de travail sont équipées de cartes NIC *VIVID* et configurées en PVC. Le mode LAN emulation de Newbridge est utilisé. Fin avril, France Télécom livre le lien WAN à 155Mbits/s entre les deux sites, les commutateurs WAN se comportant comme un tunnel entre les réseaux locaux. La supervision de ce lien est alors assuré par le logiciel Newbridge 4602 tournant sur une SPARCStation 20 (SunOS 4.1.3) dans les locaux du CRIHAN et est disjointe de la supervision des équipements LAN.

Au début du mois suivant, le logiciel *VIVID* permettant le fonctionnement en mode LAN emulation Newbridge et en mode *SVC* (beta) est installé. Cela nécessite la mise en œuvre d'une station de supervision (*VIVID System Manager*) et d'une station de gestion des informations de routage (*VIVID Route Server*). Ces deux stations dédiées sont des SPARCStations sous Solaris 2.x raccordées au *WorkGroup Switch* du CRIHAN. Les réseaux locaux ATM des deux sites sont alors vus comme un même domaine *VIVID*, et les machines sont sur le même subnet IP.

Au cours de l'été, le CRIHAN acquiert un analyseur ATM RADCOM RC200 pour mieux comprendre les problèmes applicatifs qui surviennent sur les réseaux locaux ATM. De plus, le logiciel *VIVID* est mis à jour dans une version de production.

En septembre, des cartes vidéo JPEG/PAL sont installées dans chacun des commutateurs WAN 36150. Des VC sont établis entre ces équipements pour les flux vidéo et voix et permettent l'utilisation à distance de l'atelier vidéo du CRIHAN.

En octobre-novembre, il est prévu de faire migrer la plate-forme dans une version disposant d'une signalisation normalisée (UNI 3.1). Le mode LAN emulation propriétaire de Newbridge sera toujours utilisé, mais certaines cartes NIC seront configurées en mode RFC 1577. La topologie du réseau sur le campus universitaire (INSA, Université de Rouen) sera modifiée pour permettre le raccordement de machines situées dans les locaux de l'Université et du CORIA à l'infrastructure ATM.

Une série de tests d'interopérabilité se dérouleront au cours des mois d'octobre et novembre. Des matériels CISCO, Fore Systems et IBM seront en particulier testés.

Avant la fin de l'année, il est prévu de faire évoluer la plate-forme vers le niveau 3 avec la version 2.0 du logiciel Newbridge (pré-MPOA). Il sera alors possible de définir des réseaux virtuels en TCP/IP. Dès que possible, la version MPOA de l'ATM Forum sera installée.

VI - L'expérimentation de la technologie ATM

Le résultat de l'ensemble des tests effectués sur la plate-forme PEPSY seront présentés lors de JRES '95. En particulier, l'accent sera mis sur la mise en œuvre de la technologie ATM, la performance des équipements et l'interopérabilité entre les équipements des différents constructeurs. Enfin, l'interaction LAN-WAN sera décrite, et le multiplexage d'applicatifs étudié. Les configurations en place au CRIHAN et à l'INSA ainsi que la description et les résultats des

tests en cours sont disponibles sur le serveur de PEPSY :
<http://www.crihan.fr/PEPSY/pepsyhome.html>.

VII - Schéma d'interconnexion

