

# Avant Internet

Première séance du 14 janvier 2009

## Ouverture des systèmes et convergence

*Ce compte-rendu est réalisé à partir de notes et d'enregistrements. Les exposés ont été parfois résumés lorsque leur contenu paraissait trop technique.*

Le **président de l'AHTI** présente les objectifs des deux réunions prévues sur le thème : « Avant Internet, certains avaient en France rêvé de ou même réalisé des projets qui n'ont finalement pas abouti et dont les finalités ont été reprises par Internet ». Au-delà du rappel de ces projets, il est intéressant de s'interroger sur les raisons de ce non-aboutissement au profit d'un projet américain pour l'essentiel.

La séance est présidée par **Benjamin Thierry**, historien des techniques à l'Université Paris-Sorbonne. Celui-ci ouvre la séance en précisant que le thème de la première réunion concerne les systèmes alors que la seconde traite des services.

### **LE RESEAU UNIVERSEL VOIX, DONNEES, IMAGES, par PIERRE-NOËL MEREUR**

*P-N. Méreur, ancien directeur au CNET-Lannion et coauteur d'un livre-document sur les télécommunications en 2002, présente le premier exposé portant sur le RNIS et l'ATM.*

Il rappelle que, dès 1986, une maquette de réseau à intégration de services était en fonctionnement ouvert en Bretagne, ce qui le conduit à replacer en parallèles les dates des progrès réalisés en réseaux informatiques et télécoms : 1968 Arpanet-1970 Platon premier commutateur numérique ; 1973 réseau Cyclade et 1974 norme TCP/IP-1976 norme X25 et Transpac ; 1980 Internet-1981 Minitel, 1982 Plan câble-1983 RNIS-BE ; 1989 WEB-1989 ATM. Il y a donc eu une évolution parallèle des réseaux avec ou sans connexion, les télécoms gardant, par souci de qualité, l'existence d'un chemin unique.

Le RNIS connaît deux étapes : le RNIS à bande étroite et le RNIS à large bande utilisant la technique ATM. 6

#### **Le RNIS à bande étroite**

Le RNIS commence avec la commutation temporelle en se servant du réseau téléphonique numérisé à 64 kbit/s pour passer des données informatiques ou des images fixes, en plus de la voix.

Deux modèles de labo sont développés après 1979 au CNET à Lannion : Carthage et Palme. Ces modèles définissent un accès de base, offrant deux canaux B à 64 kbit/s et un canal D à 16 kbit/s destiné à la signalisation et aux données, et un accès primaire, offrant 30 canaux B et un canal D à 64 kbit/s, destiné aux PABX. La distribution sur la ligne d'abonné se fait soit en 4 fils, soit en 2 fils, avec le code 2B1Q qui permet d'atteindre 160 kbit/s, limite des

circuits intégrés de cette époque. Ce modèle vise aussi l'audiovisuel qui est encore loin d'être numérisé et qui nécessite une grande largeur de bande.

L'auteur détaille ensuite le contenu des protocoles concernant les couches liaison et réseau pour en montrer à la fois les possibilités et la complexité.

Après ces premières études, le projet Renan (1984-1988) vise la mise en exploitation d'un réseau couvrant 100 usagers dans les Côtes d'Armor. Une première mondiale. Mais le CNET manque d'expérience en matière de services. Ceux qu'il propose sont soit des services de visiophonie, d'audiographie, de vidéotex ou de téléservice, soit des compléments de services (sélection du terminal, portabilité, sous-adresse, signalisation), soit des applications limitées à des consultations de bases ou fichiers, transmission d'images, archivage, courrier électronique télésurveillance, etc. Ces services rencontrent un succès mitigé auprès des PME. L'expérience acquise lors des premiers succès du Minitel n'est pas encore assimilée, le coût du RNIS est relativement cher et, enfin, la concurrence de Transpac pèse. Le CNET conduit parallèlement des études visant l'intégration de l'image animée.

### **Le RNIS à large bande et l'ATM**

La technique ATM va servir de protocole de transfert pour le RNIS à large bande, c'est-à-dire intégrant l'audiovisuel. Dès 1980, on a songé à mettre les images en cellules, comme les données en paquets. Une maquette de labo est lancée, en 1986, pour répondre aux problèmes de la capacité des commutateurs, aux contraintes du temps réel et aux exigences économiques.

Les principes de l'ATM reposent à la fois sur la commutation de cellules, des liaisons de bout en bout sans contrôles intermédiaires, le modèle connecté, une adresse en-tête de faible longueur, un champ d'informations relativement faible pour s'adapter à la téléphonie et, enfin, une indépendance sémantique et temporelle. Une cellule contient 5 octets d'en-tête pour 48 octets d'informations, ce qui donne aux services une bonne efficacité et une grande flexibilité.

La technique ATM est donc intégrée au modèle de RNIS-LB, dans les couches réseau et transport. Elle permet la création et l'extraction de l'en-tête de la cellule, le muti-démultiplexage des cellules, la commutation et le contrôle de congestion.

Le CNET demande au constructeur Alcatel de participer à deux de ses projets : Sonate, à destination des entreprises, en 1989 ; Bréhat, pour le coeur du grand public (avec trois brasseurs encore en usage dans l'ADSL), en 1990. Les vitesses de commutation requises nécessitent d'utiliser des CI en GaAs, et non plus en Si.

Malgré ces efforts du CNET et de l'industrie, les protocoles d'Internet balayaient toutes les réalisations. Le RNIS-LB est sans doute arrivé trop tôt en France vis-à-vis des possibilités de déploiement des services audiovisuels — l'image numérique nécessitait alors un débit de 34 Mbit/s. En outre, les instances de normalisation ont été trop perfectionnistes, les choix étaient trop techniques et il y avait trop de technologie. Enfin, l'audiovisuel attirait plus que l'informatique, alors que les Américains avaient commencé plus sagement par l'informatique tout en accompagnant la technologie sans prétendre la devancer !

Néanmoins, avec le RNIS-LB, toutes les fonctionnalités nécessaires à un réseau voix, données et images étaient intégrées dès le départ, alors que l'Internet s'est construit peu à peu en suivant la demande et l'évolution technologique.

*Les lecteurs intéressés peuvent demander au bureau de l'AHTI une copie des projections présentées.*

## L'INTERCONNEXION DES SYSTEMES HETEROGENES, par MICHEL ELIE

*M. Elie, ancien architecte des réseaux au groupe Bull, présente ensuite un exposé qu'il a préparé avec Philippe Picard et qui porte sur l'OSI, Open System Interconnexion (années 1969-2009).*

Arpanet a marqué, il y a quarante ans, le début de la réflexion sur les systèmes informatiques ouverts. La notion de réseau d'ordinateurs hétérogènes apparaît en 1977 puis une norme d'interconnexion est définie par l'OSI. En 1990, la notion a évolué avec l'Open Group et les logiciels libres.

Les facteurs techniques qui contribuent à cette évolution sont la commutation de paquets de données, le *time sharing* en informatique et la convergence télécoms/informatique. Les facteurs stratégiques qui interviennent sont les premiers réseaux commerciaux, les besoins comme l'interopérabilité et les objectifs de la politique industrielle alors volontariste.

Il en résulte trois filières d'architectures et de produits se développant en concurrence : la première (1968-1969), Arpanet-Internet avec DARPA et les universités américaines ; la deuxième (1973-1977), X25 et le télétexte des opérateurs de réseaux avec de nouveaux services et la réflexion Architel ; la troisième (1977-1987), l'OSI de l'ECMA, de l'ISO, des constructeurs puis des opérateurs. Si la première finit par s'imposer en 1990, les autres auront chacune contribué par leur apport propre.

En Europe, l'OSI trouve son origine dans la volonté des constructeurs comme Unidata, de l'ECMA et de la Commission européenne. En France, dans celles du normalisateur AFNOR, des gros utilisateurs et des déçus de Cyclade, d'Unidata ou du Plan Calcul. Les utilisateurs y voient l'interopérabilité, les autorités la réglementation. Aussi l'intérêt est-il croissant à l'Open Group : 50 participants aux plénières en 1978 contre 400 en 1988.

La mise en place de l'OSI est calquée sur l'architecture des réseaux, à l'AFNOR, à Bull, etc. L'Europe avec les projets Esprit, l'ISO avec Charles Bachman, la France avec Hubert Zimmerman de la DGT et son groupe Architel y jouent un rôle moteur et suscitent l'intérêt d'EdF et des banques. La normalisation du système en couches<sup>1</sup> se déroule à l'ISO au cours des années 1980.

Des réalisations s'en suivent en France. En 1984, la DGT publie les normes Sturs qui sont applicables à ses marchés sans incidence sur son système d'information ; Bull crée les normes Stids et les introduit sur GCOS7 et sur UNIX.

Un but des constructeurs d'ordinateurs est d'empêcher SNA d'IBM de devenir la norme de fait, malgré les offres distribuées par François Genuys. Les utilisateurs y voient la possibilité de réseaux plurifournisseurs. Les pouvoirs publics s'y intéressent comme instrument de politique industrielle.

Restent plusieurs freins : manque d'applications immédiates, complexité des processus de normalisation, effets de blocage, coûts et délais de développement excessifs, non-réponse aux besoins des LAN.

Cependant, le responsable de la prospective à Bull, E de Robien, voit un avenir assuré<sup>2</sup> en 1987. Mais, en 1989, c'est Internet qui s'impose. L'évolution des technologies fait chuter le coût de la transmission et celui des mémoires tout en accroissant la puissance de calcul.

1 Couche 1 Physique, couche 2 Liaison, couche 3 Réseau, couche 4 Transport, couche 5 Session, couche 6 Présentation, couche 7 Application.

2 E. de Robien, *Les stratégies de normalisation dans le domaine de l'information*, Rev. d'économie industrielle, 39, 1987.

Dans le modèle de fonctionnement, des applications innovantes apparaissent, le pragmatisme sévit chez les informaticiens et une action coopérative accélère le développement des logiciels. Les utilisateurs veulent devenir acteurs ; la force de l'imaginaire l'emporte. Enfin, l'environnement de la dérégulation des télécoms, l'apparition des logiciels libres et le soutien politique des États-Unis dopent Internet. Si le temps joue en faveur d'Internet, l'OSI a longtemps résisté : Bill Gates songeait au MSnet en 1993, Vint Cerf voyait une fusion des deux systèmes tandis que l'industrie s'interrogeait encore à l'Idate en 1998. L'OSI a aussi laissé des traces car Télétel a beaucoup rapporté et des réseaux OSI ont tourné jusqu'en 2000. Enfin, l'OSI a apporté du neuf, en préparant Internet, en inventant une terminologie, en défrichant des concepts nouveaux.

## Discussion

**P. Picard** souligne l'importance d'Architel dans les services de télécoms tels Télétex, X400 et Vidéotex. En revanche, l'impact de l'OSI fut faible dans les systèmes d'information. **M. Elie** invoque la non-visibilité du système en cause par les utilisateurs. **Un assistant** voit comme moteur essentiel de l'OSI l'opposition au SNA d'IBM. **F. Genuys** lui répond que l'origine de l'OSI provient plutôt d'acteurs australiens. **M. Elie** revient sur les rêves de Robien. Aux raisons du succès d'Internet qu'il a esquissé, il ajoute l'inopportunité de l'OSI qui a joué le rôle d'une « ligne Maginot » des réseaux classiques et dont il ne faut pourtant pas oublier les apports pédagogiques, terminologiques et conceptuels.

**P. Picard** pense qu'il ne faut pas sous-estimer l'apport de l'article de Robien pour son impact sur la politique industrielle. **M. Elie** rappelle le soutien du gouvernement américain, jusqu'en 1993, et ajoute que le protocole TCP/IP est devenu en fait très complexe.

**J. Ernest** rappelle qu'Alcatel a présenté une démonstration de l'OSI à l'UIT de Genève en 1995. **M. Elie** ajoute que celle-ci a été marginalisée par la concurrence.

**J-Y. Gresser** note que l'OSI a mis fin au SNA en 1992. Mais il pense que le modèle a perduré.

**D. Megler** considère que l'évolution a glissée d'une informatique propriétaire et adaptative aux intérêts économiques à une informatique ouverte grâce à l'intervention des scientifiques. **M. Elie** ajoute que les coûts y sont aussi pour quelque chose.

**Un assistant** se demande si l'OSI était européenne. IBM a vendu des produits OSI en 1987 et avait créé un labo OSI à Rennes. L'avantage des produits Internet était leur gratuité à la suite de l'intervention des universitaires.

*Le président arrête la discussion pour entamer la seconde partie de la séance. On trouvera en Annexe deux documents datant des années 1980 et relatifs à l'OSI.*

La discussion a cependant repris par courriel après la séance. **J. Ernest** insiste sur le rôle de l'Europe pour rapprocher avec l'OSI les notions de réseaux venant des télécoms et des informaticiens. Il avance l'opinion que le TCP/IP a cassé cet élan européen. **M. Levillon** pense que la présence européenne était insuffisante dans les instances internationales de normalisation. **C. Casenave** défend les résultats obtenus avec TCP/IP. **F. du Castel** propose une analyse plus politique quant à la volonté américaine de reprendre l'avantage en innovation sur les réseaux en s'appuyant, non plus sur les télécoms, mais sur les informaticiens, les militaires et les universitaires. **J. Ernest** approuve ce point de vue, mais **C. Casenave** pense qu'il y a eu une situation plus équilibrée, une initiative américaine succédant à une initiative européenne. **J-P. Corniou** ajoute qu'il a, dans son livre « *La société de connaissance* » (Dunod, 2002), pointé la valeur des technologies françaises tout en signalant l'absence de volonté d'entreprendre et de soutien public.

## **L'ÉCHANGE DE DOCUMENTS MULTIMEDIAS, L'ODA, par LEON SURLEAU**

*L. Surleau, ENST 66, ancien directeur de projet à Bull, présente les implémentations de la norme ODA, Open Document Architecture (une partie d'OSI impulsée chez Bull par J. Stern) et répondant à une demande d'applications bureautiques communicantes, pour le RNIS notamment.*

ODA offre un support à la structure logique et physique des documents, lesquels peuvent être stockés ou échangés sous plusieurs formats aux fins de reproduction ou de modifications. ODA a été normalisé conjointement par l'UIT et l'ISO.

Trois projets européens Esprit ont vu le jour, en 1987-1988, sous le nom de PODA. Un GIE européen (le consortium ODA) a été créé entre constructeurs, en 1991, pour développer les outils logiciels permettant des applications ODA.

Bull y a consacré des moyens appréciables pour réaliser un formateur, un convertisseur MS Word (acheté ensuite par Microsoft) et un navigateur Microview. L'orateur présente une projection extraite d'une vidéo couvrant l'événement Woos 93, où était présentée une démonstration d'interchange entre constructeurs.

Les applications ODA de Bull ont été intégrées à la boîte à outils réalisée par le Consortium ODA, réunissant les principaux constructeurs d'ordinateurs. Elles ont été intégrées dans Lotus Notes ou Image Works. Le Colloque de la bureautique communicante de 1990 a marqué l'intérêt des grandes entreprises pour le support d'ODA.

Pourquoi alors le projet n'a-t-il pas abouti ? L'explication provient d'un désintérêt progressif devant les délais de disponibilité des produits, d'une disparition graduelle de la bureautique départementale des constructeurs devant les PC et du succès de MS Word en traitement de texte.

D'après Wikipedia, ODA a inspiré les protocoles d'Internet HTML, CSS, XML et XSL qui ont conduit au développement d'ODF. Aujourd'hui, deux normes concurrentes —ODF et OOXML— tentent de traiter le problème de l'échange et de conservation à long terme des documents. Cette dualité et l'évolution constante des fonctionnalités des éditeurs de texte produisent une situation éminemment instable.

## **LES BASES DE DONNEES SCIENTIFIQUES : LE PROJET EURONET, par JEAN-YVES GRESSER**

*La carrière de J-Y. Gresser a été marquée par la recherche (CNET), la politique industrielle (DIELI, DAI) et le monde financier (Paribas, Banque de France, EULER Hermes). Il a dirigé la partie réseau du projet Euronet de 1974 à 1979.*

Les principales étapes du projet furent les suivantes :

- en 1974, définition de l'objectif (disposer d'un accès unique et économique aux bases de données scientifiques et techniques en 1978) et mise en place de l'équipe de projet télécom, sous la responsabilité de la CEPT ;
- en 1979 (au lieu de 1978), réception technique du réseau de télécommunications, comportant quatre noeuds situés à Paris, Londres, Francfort et Rome et cinq points d'accès supplémentaires situés à Dublin, Madrid, Berne, Amsterdam et Copenhague ;
- en 1980, inauguration d'Euronet-Diane par Simone Veil, alors présidente du Parlement européen.

Le réseau initial est prévu pour 23 serveurs. Au bout de six mois, 700 personnes y sont connectées. Mais l'esprit nationaliste dominant en Europe, chacun reste chez soi : les

monopoles nationaux continuent de développer leur propre réseau de transmission de données, comme Transpac en France avec ses propres fournisseurs. Euronet, qui aura surtout permis de normaliser les protocoles de télécommunications (X25), se transformera progressivement en réseau d'interconnexion des réseaux nationaux.

Bien plus tard, à partir de 1990, les protocoles Internet émergent comme standard unique face à X25 et SNA. Mais le réseau X25 des banques françaises fonctionnera jusqu'en 2011. À partir de 1993, Mosaïc, premier navigateur grand public, vulgarise l'accès à une large gamme d'informations scientifiques et autres.

La syntaxe d'interrogation des bases issue des travaux spécifiques de Diane a été dépassée par d'autres modes d'accès et d'indexation. Les considérations de contenu —à travers la toile sémantique (*Semantic Web*)— et les problèmes sécuritaires dominant actuellement.

**Discussion P. Picard** souligne l'importance du temps de maturation dans les réseaux de données. Ainsi, la commutation de circuit dominait les esprits à l'époque de l'ODA ou d'Euronet...

**J-Y. Gresser** ajoute que les normes actuelles ne permettent pas toujours une restitution exacte, tel l'exemple de voeux en chinois dont certains caractères ne sont pas reproduits.

**Un assistant** note que, dès 1976, Arpanet avait été interconnecté avec Cyclades. **J-Y. Gresser** remarque qu'il s'agissait de démonstrations d'interconnexion entre réseaux expérimentaux, du même ordre qu'une démonstration de Teletel faite à New York en 1981.

**J. Bellec** s'interroge sur la dimension communication du projet INRIA Kayak d'éditeur multimédia. **J. Surleau** dit qu'il y eut des démonstrations, mais pas de liaison réelle, dans la mesure où le projet ne traitait pas l'échange ouvert de ce type de document.

**M. Atten** demande ce qu'il en était des centres de recherche. **J-Y. Gresser** ne les voit intervenir qu'après 1980 car, auparavant, il n'y avait qu'une politique commerciale. La première approche a consisté à valoriser les bases existantes, dans tous les domaines, et à envisager la création de nouvelles bases, notamment dans le domaine juridique. Une liste des bases et serveurs a été établie. De nouveau, la plupart des approches sont restées locales, sauf pour les centres qui avaient déjà une vocation européenne.

Selon **P. Griset**, si les acteurs ne veulent pas intervenir, seul le temps conduit éventuellement au succès. Un changement de paradigme s'est produit en 1980-1990 vis-à-vis de la normalisation, par l'émergence d'une véritable approche commerciale face à une tradition administrative. Aux États-Unis, un refus de normalisation a perduré longtemps (sauf pour les acteurs). **J-Y. Gresser** note le rôle joué par le CERN dans l'évolution des attitudes, la valorisation des protocoles Internet et l'EDI.

Face au tout IP, **P. Picard** voit comme modèles pour les opérateurs le *peer to peer* et le TDM pour les interconnexions. Il note des initiatives d'opérateurs pour un service normalisé de bout en bout. Mais il se pose la question de la viabilité des modèles économiques émergents. Reste que le système actuel ne paraît pas éternel.

*Sur cette dernière intervention du président de l'AHTI, le président de séance termine la réunion en remerciant les orateurs et les intervenants.*