INTERNET, RENATER ET AQUAREL :
LE RESEAU DES RESEAUX

Maylis DELEST*

Chargée de Mission auprès du Président du Conseil Régional
pour la mise en place du Réseau Régional Informatique à haut débit

1 - UN PEU D'HISTORIQUE

Le premier réseau local est apparu en 1969 dans l'archipel d'Hawaï où ce système du fait des problèmes de communication, prenait tout son intérêt. Ce réseau local, appelé le Réseau ALOHA, est qu'il a aussi servi de base à ce que l'on appelle aujourd'hui l'INTERNET. Ce réseau s'est tellement développé en ressources et convivialité qu'il constitue actuellement la préfiguration de ce que l'on appelle les autoroutes de la communication. Il est constitué de lignes téléinformatiques à très haut débit qui permettent de véhiculer de l'information à travers le monde entier. On trouvera figure 1 l'augmentation de la capacité de ces lignes au cours du temps aux USA.

En France, les premiers raccordements internationaux à INTERNET se sont effectués depuis Bordeaux via TRANSPAC à partir de 1984 grâce au Greco programmation créé par R. Cori. Le kiosque télématique et l'annuaire électronique se sont développés à partir de 1985 parallèlement et ont abouti à la mise en place du réseau TELETEL.

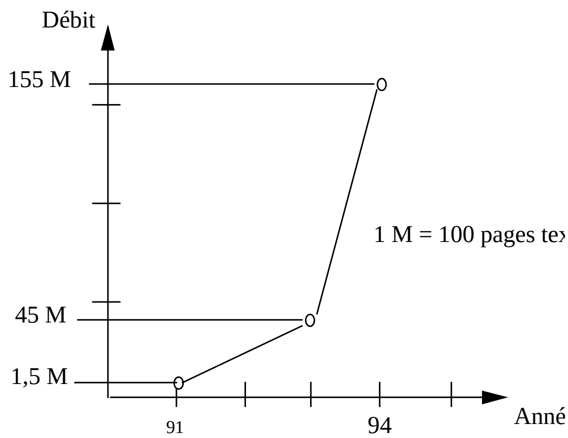

Figure 1. Progression du réseau des Etats-Unis.

* Professeur à l'Université de Bordeaux I, Laboratoire Bordelais de Recherche en Informatique, 351 Cours de la Libération, 33405 TALENCE CEDEX, FRANCE. Adresse électronique : Maylis.Delest@aquarel.fr.fr

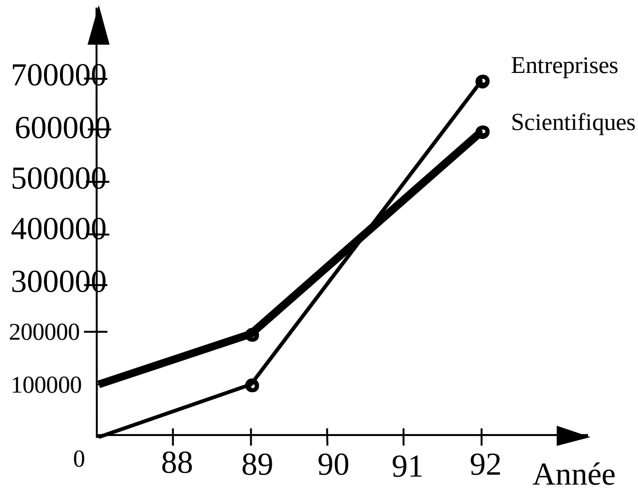

Figure 2. Progression de l'INTERNET.

Le Groupe Aristote s'occupe dès 1987 très activement de l'accès à l'INTERNET en France. Si au départ, le réseau et typiquement universitaire, à partir de 1992, il en va autrement comme le montre la figure 2. En 1993 c'est plus d'un million de serveurs et plus de 140 pays qui sont connectés. Ainsi en 1992, le réseau RENATER est né qui n'est autre que l'INTERNET français. Depuis 1993 c'est un GIP regroupant des adhérents institutionnels (MEN, MRT, CEA, EDF, ...) ainsi que des industriels désireux d'utiliser l'infrastructure nationale et internationale.

2 - LE PRINCIPE DE L'INTERNET

INTERNET (International Network) est une organisation mondiale gérant les communications IP (Internet Protocol) - type particulier de langage que les machines utilisent pour leur échange - et à laquelle adhèrent tous les pays. L'adhésion en France se fait par l'intermédiaire de RENATER et de l'INRIA à Paris.

Cet organisme attribue des numéros sous forme de quatre champs qui vont permettre de définir d'une manière et d'une seule une machine. Prenons par exemple le réseau CARREIRE qui est un réseau campus (voir définition plus loin) en Aquitaine regroupant l'hôpital, le CNRS, l'INSERM et l'Université Bordeaux II. Il est identifié par les n° 193.51.8.XXX ; les trois premiers champs sont fixés par l'INTERNET le dernier par l'administrateur local à Carreire. On peut immatriculer 256 machines. Si ce nombre est insuffisant, on demande un numéro supplémentaire. On associe à chaque numéro un nom qui sera connu mondialement et qui a la forme "machine.organisme.pays" par exemple "hyppocrate.u-bordeaux2.fr".

Les machines depuis l'autre bout de la terre, se comportent comme si elles étaient locales : il n'y a pas de différence entre se servir d'un ordinateur qui est dans la même pièce et se servir d'un ordinateur qui se trouve en Australie, aux États-Unis ou au Japon.

La spécificité de l'INTERNET par rapport aux autres réseaux est que le paiement est forfaitaire et que les services dits "natifs" sont gratuits. Des accès par paiement proportionnel au temps de connexion existent mais sont très marginaux.

3 - QUE PEUT-ON FAIRE AVEC CES RESEAUX ?

Échanger des données

On peut échanger des logiciels, des textes, des images, des sons. La communauté des chercheurs échange ainsi des publications ; on envoie les publications par le réseau au lieu de les envoyer par la poste. Cela coûte moins cher et c'est beaucoup plus efficace : trois heures au lieu d'une dizaine de jours pour transmettre l'information.

Parler

Parler, cela veut dire que, par l'intermédiaire d'un écran, on peut s'adresser à quelqu'un qui est connecté à l'autre bout du monde. L'écran se divise en deux, le texte de l'appelant s'inscrit sur la partie basse de l'écran et en même temps, celui du correspondant, l'appelé, peut s'inscrire sur l'autre partie. L'avantage, c'est que le système se comporte exactement comme le téléphone mais est compris dans le prix forfaitaire de la liaison. Rappelons que sur ce type de réseau le paiement n'est pas fonction d'un volume, mais est un abonnement forfaitaire par mois. Autrement dit, plus on s'en sert moins cela coûte cher, contrairement au téléphone ! C'est donc un outil dont on a intérêt à se servir. Sur les stations modernes, il déclenche un signal sonore intermittent et permet d'attendre que la personne le voit et réponde. On peut recevoir ou émettre plusieurs appels à la fois.

Échanger des courriers

Le courrier électronique permet d'envoyer une lettre sous forme de fichier à un correspondant connecté sur le réseau avec la même confidentialité que le courrier ordinaire. Notons que les adresses sont beaucoup plus simples que celles de la poste classique. Elles ont la forme suivante :

[prénom de la personne].[nom de la personne] @[nom d'organisme] .[pays].

Il est très facile de trouver l'adresse de quelqu'un.

Exemple :

Maylis.Delest @ labri.u-bordeaux.fr est mon adresse

Adriano.Garsia @ maths.ucsd.edu

Ce Monsieur habite aux États-Unis, il appartient à l'Université of California at San Diego et il est sur le réseau américain EDU, c'est donc un enseignant.

On peut ainsi connaître dans le monde des adresses très facilement, et les retenir tout aussi facilement. On peut écrire à une personne mais aussi à un groupe de personnes qui recevra donc en même temps la même information.

Exemple :

support @ aquarel.fr est l'adresse des personnes qui suivent étroitement le réseau Aquarel c'est-à-dire : M. Delest (coordonatrice), R. Dirlewanger (ingénieur support Aquarel jusqu'en Mars 1994), D. Van Den Zande (ingénieur support Aquarel). Toute personne qui envoie un message à cette adresse l'envoie en même temps aux trois.

Les journaux

On les appelle les "News". Ce sont des messages que l'on peut déposer, qui sont organisés par sujets. On peut donc consulter dans un sujet donné tout ce qui a été posté depuis dix jours, entre la dernière consultation et la consultation en cours.

Que peut-on déposer ? On peut déposer les informations, on trouve par exemple, M. X propose le produit Y qui fait Z avec la précision "il est gratuit" ou le plus souvent, son prix.

On peut discuter, c'est-à-dire émettre des messages, demander si quelqu'un connaît tel livre ? A une référence pour telle chose ? On peut donc interagir avec les personnes du monde entier à travers des questions et des discussions. Ces journaux fonctionnent soit localement à travers un campus, soit mondialement. La notion de pays n'existe pas : c'est soit local, soit international. Il est aisé d'obtenir des références bibliographiques de cette manière là. On pose souvent des questions du type "est-ce-que quelqu'un connaît quelque chose sur tel sujet ?". A cette occasion, il nous arrive de travailler d'abord avec les gens électroniquement c'est-à-dire de les rencontrer à travers ces journaux, de continuer à travailler par courrier électronique et c'est parfois seulement deux ou trois ans après qu'ils nous rendent visite. Cette notion commence à apparaître aussi au niveau des entreprises sous le nom "*d'entreprise virtuelle*". C'est extrêmement pratique quand il s'agit par exemple de personnes basées dans un pays éloigné, comme l'Australie, pour lesquels les voyages sont coûteux.

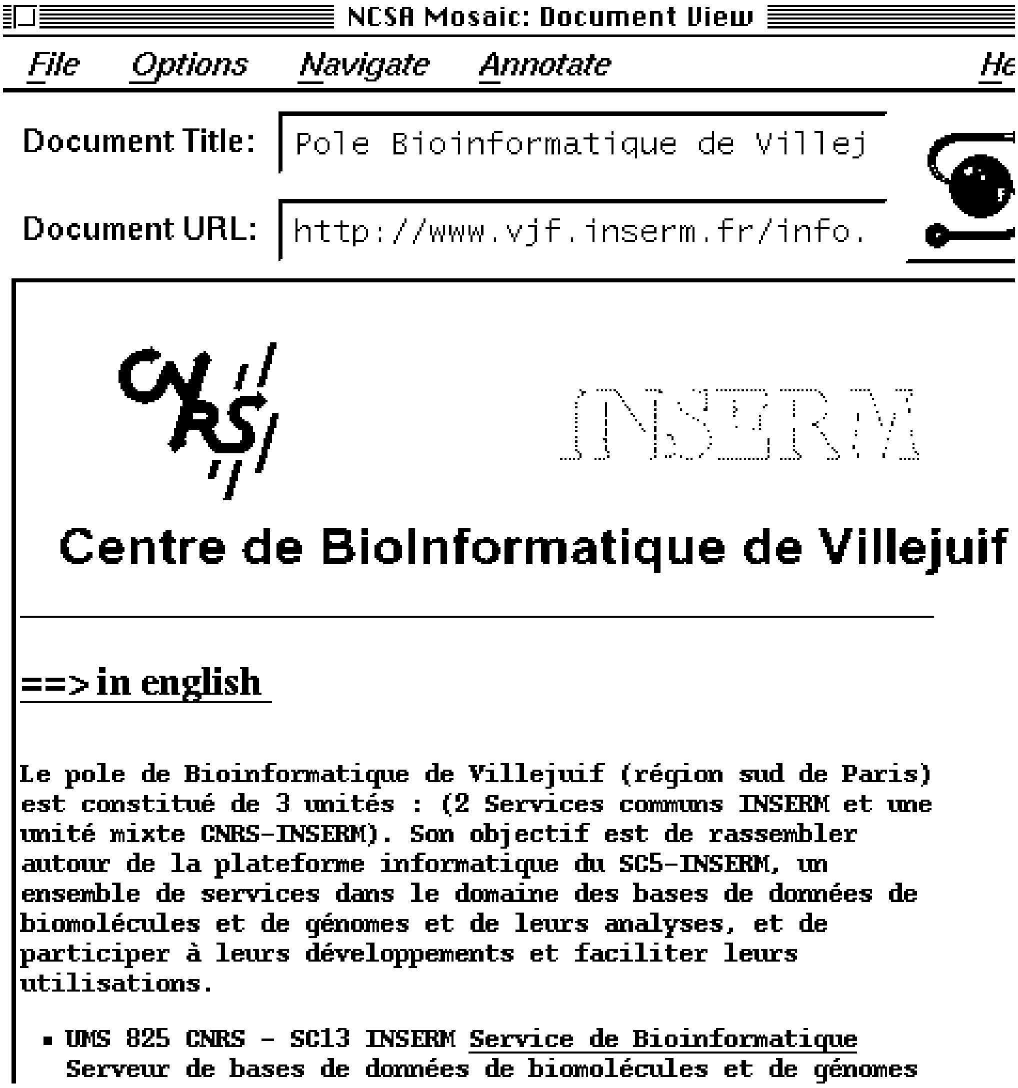

Figure 3. Le serveur WWW du Pôle Bioinformatique de Villejuif.

Accès aux bases de données

La plupart des grandes bases de données sont maintenant au standard WWW et maintenant disponibles à travers l'interface de consultation, Mosaic, très conviviale de type hypertext c'est à dire que l'on se contente de cliquer sur des boutons ou des mots pour obtenir des informations. On trouve figure 3 la première page d'un serveur.

De nombreux autres usages se développent et par exemple la visioconférence qui fait ses premiers pas sur l'INTERNET depuis quelques mois. On affecte souvent ces usages des "réseaux" aux "scientifiques" ; on dit souvent qu'INTERNET c'est le monde des scientifiques. Mais il n'en est rien maintenant. Ce monde s'ouvre à toutes les disciplines y compris littéraires et dans de nombreux pays cette adresse est présente juste comme un numéro de téléphone ou de fax. Ceci est valable également dans le monde des entreprises.

4 - LE GIP RENATER

En France, en 1992, est né le réseau RENATER qui est actuellement le réseau INTERNET français. L'idée est de concevoir et opérer à l'échelon national une infrastructure permettant à chaque région d'accéder via des liaisons Paris-province au réseau mondial. Le projet RENATER en 1992 comportait les partenaires suivants : MRT, MEN, CEA, CNET, CNRS, EDF, INRIA, ONERA.

Cette association est formalisée par un GIP en janvier 93 et les nouveaux organismes qui veulent rejoindre ce GIP, doivent négocier leur adhésion ; c'est le cas actuellement de l'INSERM, Météo France et l'IFREMER. Les entreprises privées peuvent accéder à RENATER avec une participation qui sera fonction du débit et du service qu'elles désirent. Notons que certains ministères ne sont pas adhérents du GIP créant ainsi des nécessités d'adhésion et donc des surcoût pour le raccordement de certaines structures.

Avec RENATER apparaît naturellement la notion d'infrastructures régionales que l'on appelle plaques. RENATER, c'est donc la partie opaque que l'on appelle le RNI (Réseau National d'Interconnexion) ou réseaux régionaux, qui va assurer par exemple la connexion avec quelque chose qui s'appelle le EBONE, le E, c'est pour "Européen", c'est-à-dire en fait les connexions vers l'Europe. Le RNI se comporte comme une boite noire opérée par France-Télécom. Voir Figure 4.

5 - NOTION DE PLAQUE REGIONALE

La plaque régionale est l'infrastructure réseau qui va être développé à partir d'une métropole de région. La plaque régionale en Aquitaine s'appelle Aquarel. On trouve figure 3 ce que devrait être sa configuration courant 1995.

Cette plaque régionale a des possibilités de liaison transfrontalières. Ces possibilités existent pour toutes les régions qui sont à la frontière d'un pays.

A l'intérieur d'une plaque régionale on trouve donc des sites raccordés qui alimentent des plates-formes : campus, technopole, zone hospitalo-universitaire. Ces plates-formes permettent de raccorder localement les usagers qui partagent ainsi tous les coûts d'infrastructure et de connexion. Par exemple, le site Carreire alimentera de nombreux organismes de recherche situés parfois au sein de la zone hospitalière.

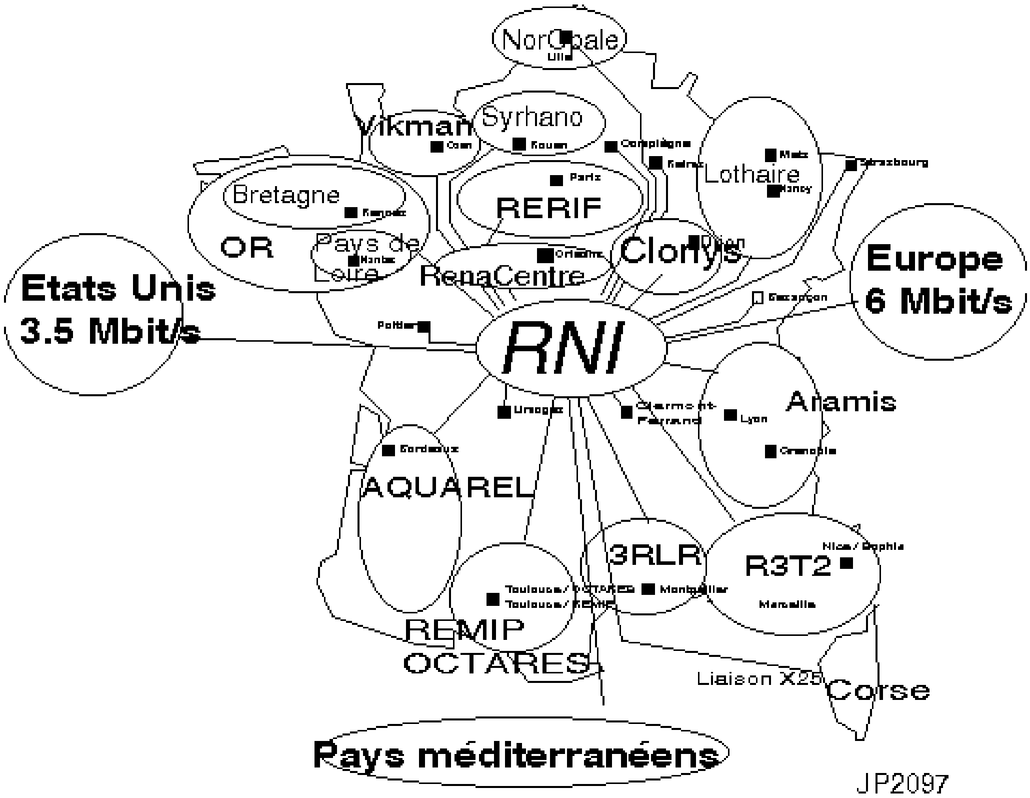

Figure 4. Déploiement de RENATER
(source serveur RENATER WWW 12/94)

Ce qui va être assuré par la plaque régionale, c'est l'interconnexion de la plate-forme avec RENATER. Pour l'instant sur toutes les régions c'est France Telecom qui opère. Cela veut dire qu'en accord avec le réseau régional, France Telecom va assurer la connexion physique en installant sur le site

- une liaison spécialisée d'un débit qui se situe entre 64 K et 34 M,
- un petit ordinateur que l'on appelle routeur qui assurera la connexion.

A charge pour le site de faire toutes les démarches auprès de RENATER pour assurer sa connexion logique au réseau. Dans la quasi totalité des régions qui, à l'heure actuelle ont décidé de mettre en route une plaque régionale, le coût de la prise est divisé par deux, la moitié étant prise en charge par les conseils régionaux. Le prix moyen de connexion annuel par site est actuellement (source serveur WWW RENATER 12/94) après subventions des collectivités Régionales et locales

Débit	64 K	512 K	2 M
Prix HT	65 KF	139 KF	205 KF

auquel il faut ajouter une taxe de raccordement payée une seule fois. Ce tarif est assorti pour les sites non adhérents du GIP d'un abonnement supplémentaire au RNI annuel HT de

Débit	64 K	512 K	2 M
Prix HT	60 KF	180 KF	360 KF

Il s'agit ici de prix par prise d'où l'intérêt d'être de nombreux utilisateurs pour partager ce prix mensuel évidemment prohibitif pour un seul organisme ayant peu d'utilisateurs. Dans le cas d'une plate-forme, les sommes restent supportables. Par exemple, pour 10 organismes autour d'une prise à 64 K dont 8 sont agréés par le GIP, le coût est de 1 250 F par mois. C'est approximativement le prix d'un abonnement à TRANSPAC service à coût non forfaitaire.

6 - LE RESEAU AQUAREL

En Aquitaine, la plaque s'appelle AQUAREL (Aquitaine Réseau de Liaison). Le projet piloté par le Conseil Régional d'Aquitaine a démarré en Avril 1993. La mise en route pour 4 ans a été formalisée par un contrat de partenariat avec France Telecom signé en Octobre 1993. On trouve figure 5 le déploiement prévu à partir de 1995.
Ce projet s'articule autour de deux structures. Un conseil de pilotage présidé par le président du Conseil Régional et comprend des représentants des autorités territoriales, consulaires, les Présidents des quatre Universités, les Directeurs du CNRS, de l'INRA et de l'INSERM, les responsables du CCRRDT et de l'Agence Nouvelles Communications et la coordinatrice du réseau, M. Delest, qui travaille sous la direction du Professeur Dominique DUCASSOU, Conseiller Régional délégué à la recherche et à l'enseignement supérieur. Un comité technique qui réunit des ingénieurs en charge de l'exploitation des réseaux sur les sites, un à trois suivant l'importance du site.

De plus un comité de pilotage réunissant des représentants du Conseil Régional et de FRANCE TELECOM se réunit périodiquement.

Le projet AQUAREL bénéficie du support technique du CCRRDT et de l'Agence Aquitaine Nouvelles Communications du Conseil Régional.

Depuis le 15 Juillet 1993, un ingénieur, financé en partenariat avec FRANCE TELECOM, est en charge du suivi technique du projet. Ses missions, sous la direction de la coordinatrice du réseau, sont les suivantes:

- assistance au raccordement de nouveaux sites, paramétrage de routeurs, mise en route des services sur le site,

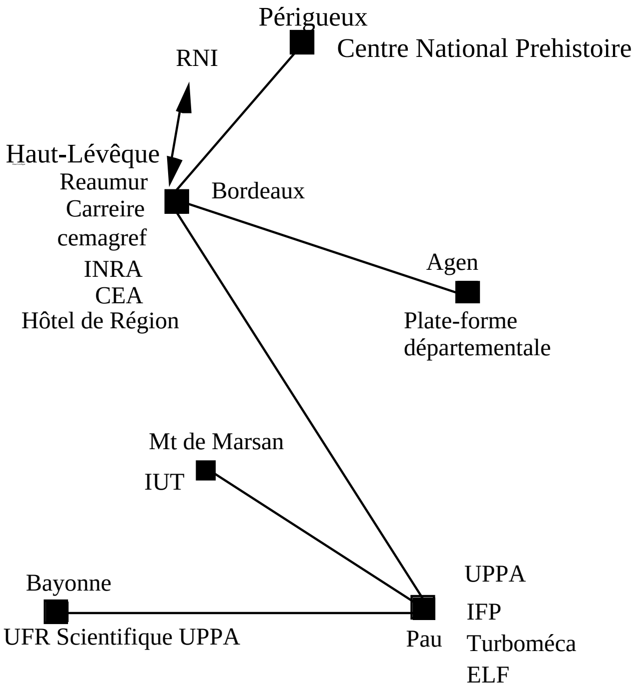

Figure 5. AQUAREL en 1995.

- recherche de PME/PMI motrices dans ce domaine en Aquitaine,
- mise en route et suivi des services sur AQUAREL,
- mise en place et démonstrations de services,
- suivi de la sécurité sur le réseau régional,
- participation au plan de formation,
- suivi des appels de projets sur AQUAREL,
- assistance technique sur les projets.

Cet ingénieur comme toute la structure AQUAREL est basé à l'Hôtel de Région qui est raccordé depuis le 25 Octobre 1993 à un débit de 64Kb/s. Ce fut le premier organe politique raccordé sur l'INTERNET en France et c'est aussi le premier à posséder un serveur d'informations WWW.