

## Jean-Paul Le Guigner

Comité Réseau des Universités, Rennes

# RENATER

## RÉSEAU NATIONAL DE LA TECHNOLOGIE, DE L'ENSEIGNEMENT ET DE LA RECHERCHE

**R**ENATER est le fruit d'une convention signée, en 1991, entre trois ministères : ceux de l'Éducation nationale, de la Recherche et de la Technologie et des Postes, des Télécommunications et de l'Espace. Il a pour but de réaliser l'interconnexion des réseaux régionaux, créés à l'initiative des organismes utilisateurs et des collectivités régionales et d'offrir la connectivité avec les pays étrangers.

### D'où vient Renater

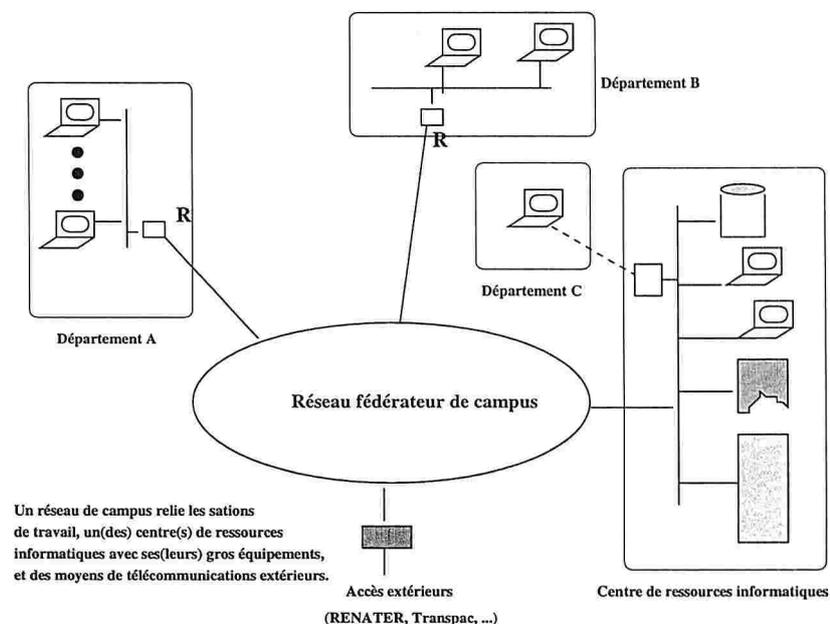
Les organismes de recherche et d'enseignement utilisaient déjà, depuis quelque temps, des réseaux internes de communication, leur permettant, entre autres, d'utiliser la messagerie électronique, de transférer entre systèmes des fichiers (échange de programmes sources, de documents), et de partager des équipements tels que des calculateurs puissants ou des machines de stockage.

Ces réseaux internes (en général réseaux de campus) sont des réseaux fédérateurs, où tout système informatique peut communiquer avec tout autre système connecté sur le même réseau. Un exemple logique d'un tel réseau est présenté ci-contre.

Ces réseaux locaux de campus permettent donc aux chercheurs et enseignants de communiquer entre eux aisément, et de partager des moyens informatiques lourds, ainsi que les compétences d'un centre de services.

Ceci dit, un projet de recherche (ou même un enseignement) ne se limite pas à une seule équipe isolée sur un campus. Il y a, dans ces projets, nécessité de collaborer et, très souvent, plusieurs équipes de plusieurs

Figure 1  
Exemple de réseau interne



### Quelques réponses à des questions

#### **A-t-on accès au monde Internet avec Renater ?**

Oui. Renater est relié aux réseaux européens de la recherche, ainsi qu'au réseau américain NSFNet. Avoir un accès Renater signifie donc avoir la possibilité de dialoguer avec la majeure partie des systèmes informatiques de l'Internet.

#### **A-t-on accès à Renater ou au réseau régional ?**

Il n'y a pas d'accès direct, pour les sites, au réseau Renater national. Il faut toujours passer par un réseau régional (cf. modèle logique de Renater page suivante).

#### **Que faut-il faire pour avoir accès à Renater ?**

A la fin 1993, quasiment toutes les universités et les grandes écoles ont un (ou plusieurs) accès Renater.

L'accès se fait *via* une liaison physique au réseau régional. Cette liaison spécialisée aboutit en général au Centre de ressource informatique (CRI) de l'établissement.

Pour que vous puissiez utiliser le réseau Renater, il faut qu'existe, entre vos locaux et le CRI (hébergeant l'accès), l'infrastructure adéquate de réseau local.

Les informations concernant ces aspects « câblage de cam-

pus », pourront être obtenues auprès du CRI de votre établissement.

#### **Les coûts**

– Les accès *via* le protocole de transport IP (Internet Protocol), sont basés sur une tarification forfaitaire au volume. Le coût de l'abonnement au réseau régional est en général financé par l'établissement (Université, centre de recherche...). La répercussion (ou non) de ce coût vers les différentes composantes de l'établissement est une affaire interne.

– Renater n'offre pas de service X25. Cependant, pour les sites désirant, *via* Transpac, accéder aux bases de données documentaires du Cnusc/Sunist, au réseau IP Renater, à la messagerie X400 et SMTP (Internet), des conditions particulières de forfait au volume ont été mises en place.

#### **Que peut-on faire avec Renater ?**

Si vous possédez un poste de travail (PC, Mac-Intosh, station Unix...) connecté au réseau local de votre établissement, vous pouvez envisager d'utiliser les services suivants :  
– interrogation et mise à jour des bases documentaires du Cnusc/Sunist. Ceci suppose que votre poste de travail possède les logiciels et adaptations

appropriés, permettant d'être accepté par les serveurs du Sunist.

Une information plus détaillée peut être obtenue auprès du Cnusc/Sunist.

– Echange de messages électroniques avec des correspondants distants.

– Suivi de forums de discussion électronique. Ceci soit grâce aux listes de distribution de messageries électroniques, soit grâce au service appelé News.

– Utilisation d'outils de recherche documentaire tels WAIS (Wide Area Information Service), Gopher, WWW (World Wide Web)... Un certain nombre de services universitaires de documentation, INRIA par exemple, ont déjà leur base bibliographique accessible au travers du réseau.

#### **Comment faire pour un site isolé ?**

En général il existe dans votre environnement géographique proche, un centre de ressource informatique qui est relié au réseau régional, et donc à Renater. Un tel centre de service doit savoir mettre en place le nécessaire pour que vous puissiez *via* PC + carte-modem, ou Mac + carte-modem, ou même Minitel, appeler un de ses serveurs, et

*via* ce serveur, transiter vers l'extérieur.

C'est une solution viable, d'autres existent, qu'il serait trop long d'explicitier ici\*.

#### **Où puiser de l'information ?**

– Comme il a été déjà précisé dans ce document, il faut essayer le plus possible d'obtenir l'information auprès du centre de ressource informatique le plus proche.

– Pour des informations plus spécifiques : accès aux bases bibliographiques du Cnusc/Sunist, contacter le Cnusc/Sunist.

– Vous pouvez également, me contacter :

Jean-Paul Le Guigner :

Tél. : 99-84-71-50 ;

Fax : 99-84-71-11

Email\*\* : Jean-Paul.Le-Guigner@univ-rennes1.fr

– Pour des informations orientées Renater que vous ne pouvez pas obtenir par l'une des trois sources précitées :

Secrétariat Renater :

Tél. : (1) 44-27-26-12

Fax : (1) 44-27-26-13

Email : renvsp@urec.fr

\* Un document plus complet concernant le projet Renater est disponible auprès de l'équipe CRU (Comité réseau des universités).

\*\* Email : Electronic mail.

établissements à l'échelle régionale, ou nationale, ou – de plus en plus – internationale, sont concernées.

D'autre part, il est nécessaire, pour certains chercheurs, d'utiliser des services de supercalculateurs et de bases de données situés à distance ; les documentalistes ont également besoin d'interroger et de mettre à jour des bases de données bibliographiques éloignées. Le besoin s'est donc vite fait sentir d'interconnecter ces réseaux de campus à l'aide de lignes spécialisées.

Jusque-là, cette interconnexion se faisait au sein d'un même établissement. Il fallait donc, en plus, connecter son propre réseau d'établissement. La

nécessité de communications interétablissements est très vite apparue, notamment pour le partage des liaisons vers l'étranger, et l'accès à Internet en général.

Cela se faisait déjà, mais avec beaucoup de sueur, de perte de temps et cependant pas toujours de façon satisfaisante pour les utilisateurs !

### Au niveau régional

Dans certaines régions, des projets de mise en place d'infrastructure commune de réseaux sont nés, à l'initiative de communautés d'organismes. Ceci généralement en collaboration étroite avec les instances régionales

et France Télécom. L'objectif majeur a consisté à créer des infrastructures de réseaux capillaires qui soient performantes, évolutives, homogènes et partagées par tous les organismes participants.

La mise en commun des moyens financiers au niveau des organismes, le support financier des instances régionales et locales, plus le partenariat avec France Télécom, ont permis de garantir aux sites connectés :

- un service moyen/haut débit vers tous leurs partenaires, à un coût raisonnable ;
- un suivi du projet et donc une capacité à évoluer à la demande ;
- une introduction, dès que possible, des nouvelles technologies.

Une bonne partie de ces réseaux régionaux sont déjà opérationnels : Aquitaine (Aquarel), Basse-Normandie (Vikman), Haute-Normandie (Syrhano), Bretagne et Pays de la Loire (OR), Côte d'Azur (R3T2), Ile-de-France (Rerif), Lorraine (Lothaire), Midi-Pyrénées (Remip), Rhône-Alpes (Aramis).

D'autres sont en cours d'implémentation ou très proches d'une réalisation concrète : Alsace, Corse, Nord-Pas-de-Calais. Dans les régions où il n'y a pas encore de réseau régional, Renater permet cependant une connectivité aux universités et aux grandes écoles.

## Au niveau national

Les réseaux régionaux cités ci-dessus doivent eux-mêmes être interconnectés, pour permettre une complète connexion à l'échelle nationale. Le projet Renater est né de la volonté du ministère de la Recherche et de la Technologie et du ministère de l'Education nationale de considérer le réseau de la recherche comme un grand équipement. En mai 1990, un comité de pilotage a été mis en place, suivi, peu après, d'un comité technique.

Un cahier des charges, mis au point par le comité technique, fut soumis, en avril 1991, à France Télécom qui, après une étude d'ingénierie, a fait, en juillet 1991, une proposition comportant des solutions techniques, des coûts et un planning de réalisation. Tout ceci a abouti à la mise en place d'un réseau dont l'état d'implémentation apparaît sur la figure 3.

D'autre part, en février 1993, un GIP\* fut créé, ayant pour mission de suivre la mise en œuvre du réseau, de définir le budget annuel, de décider des évolutions majeures, de contrôler les services, de traiter les demandes

d'entrée des nouveaux membres, d'évaluer le caractère opérationnel des services, etc.

## Quelques aspects importants

Renater offre à ses utilisateurs les caractéristiques suivantes :

**1. Une infrastructure fédératrice de réseaux régionaux**, les débits de points de raccordement allant de 2 à 34 mégabits/s. Le modèle logique de Renater est présenté dans la figure 2.

**2. Des services de transport de données**  
L'opérateur du réseau Renater (France Télécom) a la charge de mettre en place un réseau homogène offrant des

services de niveau 3 (niveau réseau du modèle OSI) basés sur le protocole IP (Internet Protocol).

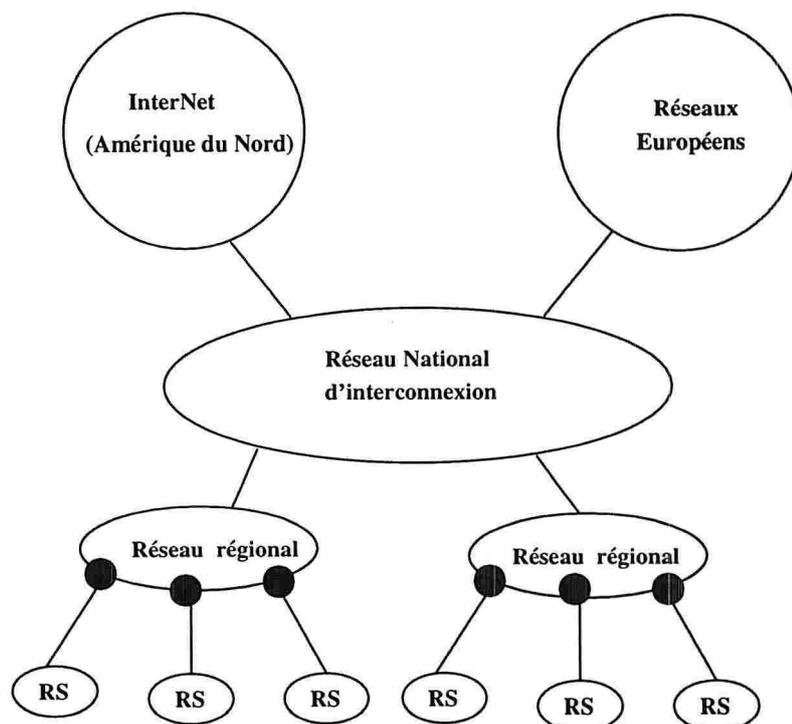
Les débits disponibles (aux points d'accès) sont situés entre 64 Kb/s et 2Mb/s, des accès à 34Mb/s sont également disponibles.

La connectivité IP est assurée avec les pays étrangers (*cf. infra*).

**3. La coordination des services d'application et des actions pilotes**

Renater ne sera pas seulement un réseau de transport de données. Un certain nombre de services d'application sont coordonnés au niveau national, en concertation avec les responsables de réseaux de différents établissements abonnés. Parmi ces services on peut d'ores et déjà citer la

Figure 2  
Modèle logique de Renater



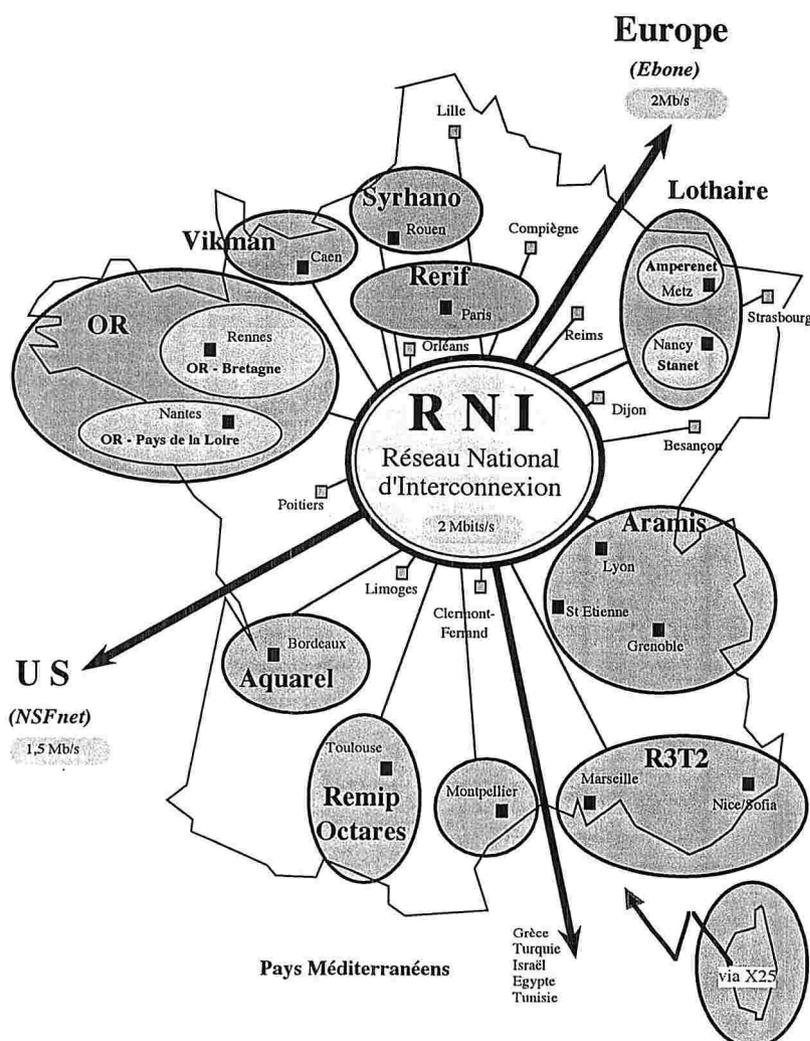
● Points d'accès

RS Réseau de site (Universités, centres de recherches, réseaux privés,...)

**RENATER repose sur une fédération de réseaux régionaux et d'un réseau national au bénéfice des abonnés.**

\* Les organismes fondateurs du GIP (Groupement d'intérêt public) sont le ministère de la Recherche et de la Technologie, le ministère de l'Education nationale (ex-Direction de la recherche et des études doctorales), le Commissariat à l'énergie atomique, le Centre national d'études des Télécommunications, le Centre national de la recherche scientifique, EDF-DER, l'Institut national de recherche en informatique et en automatique.

Figure 3  
Etat du réseau en septembre 1993



mais y figurent les réseaux régionaux qui sont déjà interconnectés et, là où il n'existe pas encore de réseau régional, la métropole a un point d'accès à Renater.

## L'intérêt pour les bibliothèques

Le principal intérêt de Renater pour les bibliothèques est qu'il offre une très bonne connectivité à tous les serveurs informatiques d'Internet et ceci à des débits confortables, avec une tarification forfaitaire et que l'on sait à tout moment quantifier.

D'autre part, Renater assure une bonne capillarité sur le territoire national, ce qui doit permettre à chaque bibliothèque de pouvoir trouver une solution technique peu onéreuse pour se connecter vers le monde extérieur.

Le schéma de la page suivante donne quelques idées sur les solutions potentielles.

Cas 1 : *via un minitel*

Il y a, dans ce cas, deux possibilités.

1.1. Utiliser le réseau téléphonique commuté (RTC) pour accéder à un serveur d'un centre informatique tout proche, moyennant accord de ce dernier. Pour ceci le centre de service doit se doter de modems répondeurs (3).

1.2. Passer par le RTC et Transpac (le cas des 36-13, 36-14, 36-15, etc.), pour atteindre un serveur.

Pour ceci le centre serveur doit avoir un abonnement X25 Transpac (6).

La solution 1.1. sera la moins onéreuse, car elle n'introduira pas de tarification au volume.

Cas 2 : *PC ou Mac-Intosh, avec carte modem*

Ce cas offre également deux possibilités.

2.1. La démarche est la même que dans le cas 1.1., sauf que les modems du centre serveur, ne seront pas tout à fait les mêmes.

2.2. La démarche est la même que dans le cas 1.2.

Les deux cas précédents impliquent que vous soyez enregistrés sur le serveur du centre de service.

messagerie, les services annuaires, les accès vers les réseaux étrangers, la sécurité... Dans le domaine des nouvelles applications, des opérations pilotes seront entreprises, en partenariat si possible, exigeant de hauts débits. Parmi ces opérations, on peut citer : l'imagerie (scientifique, médicale), le multimédia (recherche « collaborative », bibliothèque...).

#### 4. Un accès aux divers réseaux étrangers

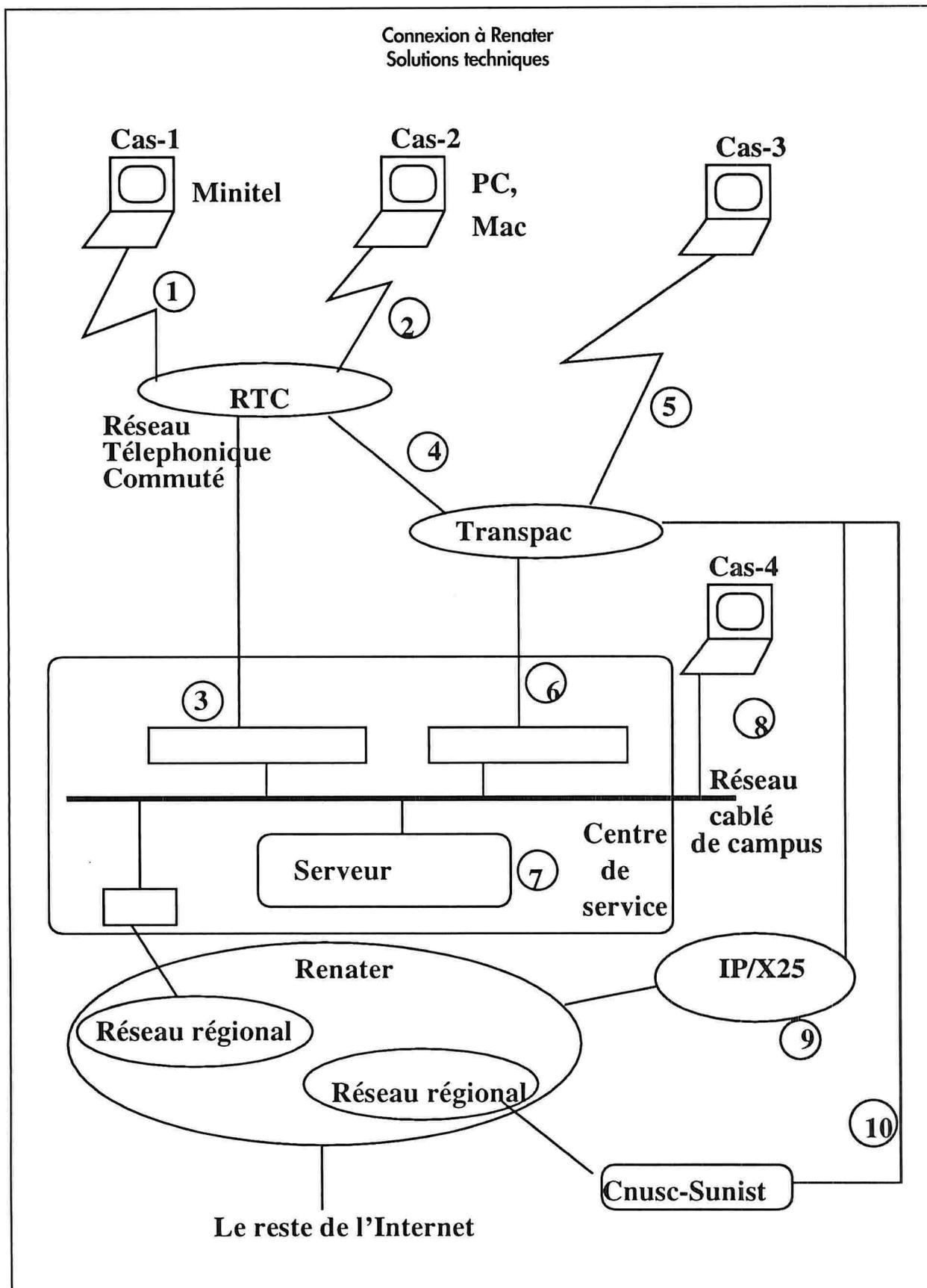
Renater permettra l'accès aux autres réseaux de la recherche qui fonctionnent en Europe et en Amérique du Nord.

En voici quelques-uns : DFN (Allemagne), IRIS (Espagne), NFSNet (Etats-Unis), JANet (Grande-Bretagne), GARR (Italie), SURFNet (Pays-Bas), NORDUNet (Pays scandinaves), SWITCH (Suisse)...

Renater participera aux différents projets visant à améliorer l'infrastructure européenne de réseaux informatiques.

#### 5. Le planning de mise en place du réseau

La carte ci-dessus montre l'état du réseau en septembre 1993. La topologie du réseau n'y est pas explicitée,



*Cas 3 : système informatique avec abonnement Transpac*

Si votre système est suffisamment intelligent pour mettre en œuvre les protocoles d'application, tout ce dont vous avez besoin est de faire transiter le protocole IP au travers de Transpac. Un service Renater (9) assurant une passerelle IP sur X25 existe.

Si tel n'est pas le cas, on revient à une solution du type 1.2. ou 2.2.

*Cas 4 : système informatique relié au réseau local de campus*

C'est le cas le plus simple, puisque, automatiquement, si le matériel est adapté, vous avez accès à Internet en général.

Sachez que si vous dépendez d'une des tutelles constituant le GIP Renater, le transport de vos données n'impliquera aucun coût supplémentaire. Si tel n'est pas le cas, il faut que le centre de service, acceptant de vous prendre en charge demande à Renater de préciser les modalités de facturation.

L'année 1993 a vu l'extension du réseau à tout le territoire, et les années suivantes verront l'évolution de la bande passante vers de plus hauts débits.

*Octobre 1993*

## Quelques termes

### Internet

Il n'y a pas de définition précise qui mette tout le monde d'accord ! La moins mauvaise d'entre elles pourrait être :

Internet est la concaténation (ou l'ensemble) des réseaux de télécommunication utilisant d'une part les protocoles IP (Internet Protocol) et TCP (Transmission Control Protocol) comme support pour le transport des données brutes, et d'autre part, pour l'application, un ensemble minimum de protocoles (SMTP, FTP, NNT...).

C'est aussi l'ensemble des matériels informatiques qui sont reliés à ces réseaux, et qui sont donc accessibles depuis un point quelconque du globe, lui-même relié à un des réseaux.

Enfin, on peut dire que c'est la communauté de personnes qui utilise les services offerts par ces réseaux, et des personnes qui aident au développement et au fonctionnement des infrastructures.

A l'heure actuelle, on peut estimer que des millions de personnes peuvent utiliser les ressources d'Internet.

Cette histoire démarra il y a 20 ans, lorsque le Department of Defense américain, finança le développement et l'expérimentation d'un réseau pilote, ARPA, basé sur un prédécesseur du protocole IP.

Un réseau de campus, un réseau régional, le réseau d'interconnexion Renater, sont des éléments concrets d'Internet.

### TCP/IP

**IP** : protocole utilisé pour le transport des données dans Internet. Les données à

expédier sont segmentées en « paquets ».

Chaque paquet possède un en-tête qui comprend l'adresse de la machine destinataire, l'adresse de la machine réceptrice, et des informations pour le contrôle d'erreurs, la numérotation des paquets, etc.

La machine réceptrice qui reçoit les paquets reconstitue les données et les délivre à l'application informatique, ou à l'utilisateur final.

Chaque système informatique (intelligent) relié à l'Internet doit être enregistré et possède une adresse qui lui est unique au monde.

**TCP** : protocole, au-dessus d'IP, permettant d'assurer le contrôle d'erreur de bout en bout, de garantir la mise en ordre de paquets éventuellement reçus dans le désordre, etc.

Il faut en effet noter que deux paquets IP consécutifs peuvent emprunter un chemin différent !

**X25** : protocole de transport de données, en général utilisé par des réseaux publics comme Transpac, Infonet, PSS (Angleterre), etc.

C'est un protocole basé sur le concept de circuit virtuel. Tout échange de données entre deux machines, donne lieu à l'établissement d'un circuit virtuel. Lors de l'échange des données, les adresses des deux systèmes ne sont échangées qu'une seule fois, contrairement à la technique IP. Les données empruntent toujours le même chemin virtuel lors d'une session.