

# Que nous apprend l'histoire de RENATER ?

## Valérie Schafer

ISCC/ CNRS  
20 rue Berbier-du-Mets  
75013 Paris

## Bernard Tuy

GIP RENATER  
23, rue Daviel  
75013 Paris

## Résumé

*De quoi RENATER est-il l'histoire ? Est-ce une histoire d'infrastructures ? Celle des premiers pas d'une partie du milieu de la recherche et de l'enseignement sur les réseaux numériques puis de leur adoption généralisée ? Celle de sa structure organisationnelle, le GIP ? Une page de l'Internet européen ? Tout ceci à la fois et bien plus : en analysant un réseau spécifique au sein du « réseau des réseaux », l'histoire de RENATER amène à penser à la fois la rapidité des rythmes d'innovation et d'adoption des réseaux, le développement des usages numériques scientifiques et pédagogiques, l'évolution des services réseaux et applicatifs, mais aussi l'articulation des échelles, du plan local au plan mondial, dans l'Internet, l'interdépendance des actions nationales et internationales, ou encore les prises de décisions politiques, technologiques ou économiques qui ont permis son expansion. Au fil de quelques éléments marquants de ces 20 années d'histoire, nous vous invitons à pénétrer dans les « coulisses » de l'Internet par le biais de RENATER, pour réfléchir aux enseignements d'une histoire certes récente, mais déjà riche de tournants, qui montrent que les voies qui menaient à Internet n'ont pas été linéaires et qu'elles sont en cours d'écriture et de renouvellement permanents.*

## Mots-clefs

RENATER, Internet, Histoire, GIP RENATER, Enseignement et Recherche, Réseaux

## 1 Introduction

En deux décennies, le GIP RENATER s'est imposé comme un acteur incontournable de l'Internet et des réseaux dans le monde de l'enseignement et de la recherche. Pourtant, « RENATER est généralement peu connu de ses utilisateurs finaux, enseignants ou chercheurs. Il y a une dizaine d'années, le réseau fonctionnait moins bien et les utilisateurs étaient de ce fait davantage conscients de l'existence de RENATER. Depuis le début des années 2000, le réseau est fluide et le rôle de RENATER est transparent pour les utilisateurs<sup>1</sup> ».

Revenir sur ces vingt années d'histoire, et même davantage si l'on considère les prémisses des réseaux de la recherche en France (notamment Cyclades développé à l'IRIA à partir de 1971 sous l'égide de Louis Pouzin), dépasse le seul objectif patrimonial et mémoriel lié à la célébration d'une date anniversaire. En rencontrant une partie de ses concepteurs et acteurs, en analysant et croisant les archives, que ce soit celles du GIP (Groupement d'Intérêt Public), du CNRS ou encore de l'INRIA, il s'agissait non seulement de se pencher sur la naissance du GIP et d'une offre structurée à destination du monde académique, d'en évaluer le tournant par rapport à l'« avant RENATER », mais aussi d'en suivre les évolutions au cours de ces années traversées par la dérèglementation, l'extension des usages numériques et du périmètre des utilisateurs, les progrès techniques (en termes de débits, de topologie du réseau, de services, etc.). Au-

---

<sup>1</sup> « Entretien avec Dany Vandromme, directeur du GIP RENATER », par Henri Desbois et Agnès Sander, *Flux* n° 78, Octobre – Décembre 2009. <http://www.cairn.info/revue-flux-2009-4-p-71.htm>

delà, l'histoire de RENATER est aussi celle d'une organisation, de ceux qui l'ont portée et qui continuent à lui donner sens aujourd'hui, de ses relations aux autres acteurs de l'Internet, industriels, partenaires européen, etc.

Aussi, sans prétention à l'exhaustivité, tant cette histoire est dense et reste encore à approfondir et prolonger, l'histoire de RENATER nous invite à une plongée dans les coulisses de l'Internet, *in the tubes*, pour reprendre le titre de l'ouvrage d'Andrew Blum, mais aussi dans celles du GIP et du monde de la recherche et de l'enseignement, afin de repérer certains éléments clés (nous en avons sélectionné 20 pour les 20 ans de RENATER) qui permettent de comprendre les évolutions passées, présentes et pourquoi pas les tendances à venir.

## 2 L'histoire d'un réseau au sein du « réseau des réseaux »

Bien souvent le « réseau des réseaux » a été étudié par les historiens de l'Internet de manière globale, comme un tout. Les limites de cette approche est qu'elle est très américano-centrée<sup>2</sup> et risque de passer à côté des similitudes mais surtout des spécificités propres à certains acteurs, notamment au plan européen. Sans considérer que l'histoire de l'Internet aux Etats-Unis fut plus simple que celle qui se joue de notre côté de l'Atlantique, s'intéresser aux premiers réseaux de la recherche, notamment en France, invite par exemple à s'interroger l'incertitude des choix techniques dans la décennie 1980 et au début des années 1990 (par exemple entre les protocoles X25, OSI, TCP/IP) et éclaire une partie des usages pionniers des réseaux et de ses *early adopters*. L'étude d'un cas particulier comme RENATER permet aussi de saisir de manière fine les rapides changements survenus en l'espace de 20 ans en termes de débits, d'architecture, de topologie des réseaux.

### 2.1 Du multi-protocoles à l'IP

RENATER à l'origine n'est pas un réseau Internet au sens strict, mais un réseau qui, avant de voir le tout IP s'imposer, a supporté plusieurs solutions : un réseau multi-protocoles.

Cette situation s'explique tout d'abord par le contexte pré-RENATER, français et européen. Il faut se rappeler que dans la décennie 1980 les usages en réseau ne sont pas inconnus du monde scientifique. Au contraire même, les chercheurs, en informatique, mais aussi dans des sciences formelles comme la physique, expriment des besoins en connectivité qui peuvent être satisfaits de plusieurs manières.

Les informaticiens sont attentifs, par exemple à l'INRIA, aux développements qui entourent Unix, ainsi qu'aux *Newsgroups* qui circulent au sein du réseau Usenet et leur fournissent de riches éléments d'information sur leur activité. La genèse dans la première moitié des années 1980 de ce qui deviendra l'association Fnet à l'INRIA, un des premiers backbones Internet avec l'IRCAM et le CNAM, témoigne de la précocité de l'attrait pour les solutions Unix, UUCP puis Internet dans cette communauté. Dans le domaine de la physique des particules se développent, autour du CERN à Genève, des réseaux qui se retrouvent au sein de HEPnet (dont la branche française PHYnet est animée par l'IN2P3 du CNRS). D'autres grands centres de calcul, à l'instar du CNUSC à Montpellier et du CIRCE à Orsay, utilisent quant à eux le réseau EARN (*European Academic Research Network*), développé par IBM. Dans ces mêmes années 1980 au niveau international, dans le cadre de l'*International Organization for Standardization*, est pensée une architecture ouverte en 7 couches, l'OSI (*Open Systems Interconnection*), soutenue par la Communauté Européenne et qui semble un horizon plausible. Il convient bien sûr de ne pas oublier en France le réseau qui repose sur le protocole X25, Transpac, développé par le monde des télécommunications. Celui-ci propose dès les années 1980 le service Minitel : il offre au milieu de la recherche des possibilités, certes restreintes mais réelles, de consultation par exemple de base de données comme la base Pascal. Mais surtout des lignes sont louées (chères) à l'Administration des Télécommunications, en situation de monopole, pour relier des centres de calcul.

La multiplicité des réseaux et des services a pour conséquence l'absence d'interopérabilité, notamment en matière de messageries, et de duplication des efforts financiers pour les infrastructures. Pour répondre aux besoins qu'expriment de plus en plus d'organismes de recherche, à un désir de rationalisation des coûts et de mise en commun des moyens, sans compter le souci d'éviter de se laisser distancer par les Etats-Unis et le reste de l'Europe (qui développe des réseaux de la recherche comme JANET en Grande-Bretagne ou DFN en RFA), dès 1984 derrière Hubert Curien un groupe de travail envisage une infrastructure nationale. Celle-ci, stimulée par le retour d'Hubert Curien au Ministère de la Recherche et de la Technologie en 1988, naît officiellement en 1993, avec la constitution du GIP, mais elle ne propose pas encore « l'Internet » proprement dit, mais avant tout une solution réseau nationale : la contribution au cahier des

---

<sup>2</sup> Actuellement de plus en plus de travaux et d'initiatives cherchent toutefois à nuancer cette vision centrée sur les Etats-Unis et les grands pères fondateurs. A titre d'exemple nous citerons le projet *Comparative Internet Histories* de Gerard Goggin et Mark McLelland.

charges du RNRT<sup>3</sup> du 3 mars 1991 précise que le réseau doit offrir un service de transport, de commutation et d'administration de plusieurs protocoles ouverts. Des groupes de travail se dédient aux questions qui touchent à la compatibilité des protocoles et à l'offre de services reposant sur X25 ou TCP/IP, ainsi qu'aux protocoles de type SNA ou DECnet<sup>4</sup>. Mais, dès les premières années, un certain nombre d'ingénieurs et d'utilisateurs semblent clairement préférer la solution IP, qui tend en parallèle à s'imposer au niveau international. On assiste en quelques années à un retournement de situation : pour résumer, au début de l'Internet, « on fait passer de l'IP sur X25, de plus en plus avec la généralisation du protocole IP, c'est X25 que l'on fait passer sur IP<sup>5</sup> ».

Un autre cas intéressant est celui de l'ATM (*Asynchronous Transfer Mode*), dans RENATER-2 (et en parallèle avec le réseau paneuropéen TEN-155) : il témoigne du retour d'un mode circuit dans le réseau. RENATER connaîtra en effet plusieurs évolutions de ses protocoles de transport (X25, IP sur liaisons spécialisées, IP sur ATM, aujourd'hui IP sur DWDM<sup>6</sup>). Mais, les adaptations technologiques ne concernent pas seulement les protocoles.

## 2.2 Evolution de la topologie et de l'architecture

En octobre 1991, avant même l'officialisation du Groupement d'Intérêt Public, l'épine dorsale du réseau est en constitution. Les premières liaisons opérationnelles raccordent à un débit de 2 Mbps Paris, Toulouse, Sophia-Antipolis et Rouen. Vingt ans après, ces débits peuvent paraître bien limités. Actuellement, RENATER repose sur 11 900 km de fibre optique et le débit de chaque liaison principale peut atteindre  $n \times 10$  Gbps. La montée en puissance constante des débits a été soutenue par des changements qui ont touché, de RENATER-1 à RENATER-5, les supports de transport (des lignes louées en cuivre jusqu'à un réseau constitué de fibres optiques), les protocoles de transport comme nous l'avons vu, ou encore l'architecture (évolution d'une architecture en étoile vers une topologie bouclée et ultra-redondante). La recherche de la performance technique n'est pas seule en cause dans ces évolutions liées également à celles des technologies de transport, à la densification des points de présence du réseau et à la mise en place d'un maillage de plus en plus fort, pour assurer une protection optimale contre les pannes et la congestion. Il s'agit également de mettre à profit les bouleversements de la donne économique et politique, nationale et internationale, en particulier la déréglementation. Ainsi, en devenant propriétaire de ses équipements, tels les routeurs et les commutateurs, en étant en mesure de faire jouer à partir de 1998 la concurrence, alors que France Télécom n'est plus en position de monopole, en choisissant plus récemment de se tourner vers la politique des IRU (*Indefeasible Rights of Use*) qui permettent de louer pour une longue période de la fibre optique noire (dix ans dans le cas du GIP)<sup>7</sup>, le Groupement d'Intérêt Public a modifié profondément les conditions d'exploitation et de développement du réseau dont il assure la maîtrise d'ouvrage. Le GIP RENATER n'a cessé de chercher à accroître sa maîtrise du réseau et des équipements, ne se contentant pas d'en déléguer la maîtrise d'œuvre : on peut également souligner les progrès constants de la métrologie et le développement précoce d'un CERT pour veiller à la sécurité du réseau et répondre de manière rapide aux failles ou problèmes techniques.

D'autres choix techniques fondateurs mériteraient encore d'être développés, parmi lesquels celui de l'IPv6. Dès le début des années 2000, RENATER est à la pointe en France<sup>8</sup> sur cette technologie définie à partir de 1995 par l'IETF<sup>9</sup>. Le GIP participe aux *task forces* qui étudient ce protocole, à des projets expérimentaux au plan national (@IRS, Amarrage, etc.) et international (6NET, 6DISS ...), et met les services IPv6 à la disposition de l'ensemble de la communauté de ses usagers dès 2003.

Ces quelques rapides éléments fournissent déjà quelques réponses à la question : « Que nous apprend l'histoire de RENATER ? » :

- 1- Tous les chemins ne menaient pas de manière linéaire à Internet.
- 2- Des solutions réseaux préexistaient à RENATER, mais elles étaient incompatibles entre elles.
- 3- Des besoins s'exprimaient dans le monde de la Recherche et de l'Enseignement Supérieur.
- 4- Ces besoins dépassaient les seules communautés informatiques.
- 5- Au départ très étoilé et centré autour d'un *backbone* haut débit (pour l'époque), RENATER a connu des évolutions profondes dans le domaine des équipements, de l'architecture, de ses protocoles.
- 6- Les choix du GIP reposent aussi sur des modifications du contexte économique : ils sont guidés par la technique et par des éléments politiques ou économiques (que ce soit le choix initial du multi-protocole, des IRU, etc.).

<sup>3</sup> RNRT est le nom qui précède celui de RENATER.

<sup>4</sup> DECnet est alors bien implanté dans la communauté de la physique des particules ou la communauté des sciences de l'univers.

<sup>5</sup> Entretien avec Dominique Incerti du 8 décembre 2011.

<sup>6</sup> Entretien avec Franck Simon du 30 juillet 2012.

<sup>7</sup> Le financement d'un IRU nécessite au départ des fonds importants. Ensuite, les coûts récurrents sont faibles, d'où une baisse du budget de fonctionnement global, tout en fournissant du très haut débit.

<sup>8</sup> Les 3 premiers nœuds du 6Bone –premier réseau IPv6 expérimental créé en 1996- étaient situés en France (IMAG), au Danemark (UniC) et au Japon (WIDE).

<sup>9</sup> IETF : *Internet Engineering Task Force*, organisme de standardisation des protocoles de l'Internet.

- 7- RENATER est précurseur au plan français d'un certain nombre de tournants qui anticipent les possibilités offertes ensuite au grand public (fibre, IPv6, etc.).
- 8- Ces choix ne se font pas sans tensions, par exemple dans la « bataille des protocoles » entre les solutions X25, IP, EARN, OSI, ou encore dans celui de l'ATM, etc.

### 3 Une histoire à plusieurs échelles

RENATER à ses débuts peut être défini comme une épine dorsale qui doit fédérer les multiples initiatives et réseaux existants dans la communauté recherche et enseignement française et les connecter aux réseaux internationaux. A ce titre RENATER articule plusieurs territoires et niveaux d'action.

#### 3.1 Articuler les territoires

Les grands centres de recherche et les universités ont mis en place des réseaux en amont de RENATER, et avec une accélération dès la seconde moitié des années 1980. A l'échelle locale, des réseaux de campus se sont multipliés en lien avec l'apparition des mini-ordinateurs, des stations de travail et des micro-ordinateurs. De ces initiatives locales vont naître des réseaux métropolitains ou régionaux qui bénéficient de l'aide des collectivités territoriales et démarrent dès la fin des années 1980 ou sont en voie de construction, tels ceux en Ile-de-France (RERIF), Rhône-Alpes (GRENAT sur Grenoble, ARAMIS pour la région), Provence Alpes-Côte d'Azur (R3T2), Basse-Normandie (VIKMAN)...

Le Réseau National de la Recherche et de la Technologie doit donc reposer sur une architecture de *réseau de réseaux*, constituée de trois niveaux :

- 1<sup>er</sup> niveau : les 200 réseaux de campus ou de sites ;
- 2<sup>ème</sup> niveau : les réseaux métropolitains et régionaux, qui existent ou se mettent en place, et auxquels les réseaux de campus se raccorderont. Une trentaine est prévue ;
- 3<sup>ème</sup> niveau : le RNI (Réseau National d'Interconnexion), qui fédérera les réseaux régionaux. Les liaisons internationales doivent y être raccordées (via le Nœud de Transit International, ou NTI).

La répartition des coûts est elle aussi organisée à plusieurs niveaux : les interconnexions d'intérêt régional sont financées par les collectivités locales, les organismes membres du GIP et l'Etat prenant en charge l'interconnexion entre les régions. L'étude de ces différents réseaux régionaux<sup>10</sup> mériterait d'être approfondie, sur des bases comparatives, en plongeant dans des archives plus locales, comme nous avons pu le constater à travers des entretiens portant notamment sur SYRAHNO, VIKMAN, SQUAREL, RERIF, etc., avec des acteurs qui ont notamment joué un rôle localement<sup>11</sup>.

RENATER a également mis en œuvre en 1995 un IXP (*Internet eXchange Point*<sup>12</sup>), le SFINX (*Service for French Internet eXchange*), pour permettre aux FAI d'échanger localement du trafic Internet en toute neutralité, plutôt que de passer par les Etats-Unis ou d'autres points d'échange à l'étranger. Alors que les IXP se comptent en Europe sur les doigts d'une main, le GIP répond là à un besoin de communication avec d'autres réseaux (et communautés, par exemple industrielles ou médicales, utilisant d'autres fournisseurs d'accès), qui amène à s'intéresser aux autres réseaux qui existent déjà en France (EUnet, Oléane, PIPEX, Calvanet, ...). L'évolution de cette fonction d'IXP est d'ailleurs intéressante : d'un site unique, le SFINX évolue vers trois localisations géographiques, dans et autour de Paris, au tournant du XXI<sup>ème</sup> siècle. Toutefois il a depuis vu se multiplier les déploiements d'autres lieux d'échange créés par des FAI privés (PARIX de France Telecom, PaNap initié par Club Internet, FREEIX, FranceIX, ...). Désormais, la vocation du SFINX tend à évoluer vers un service d'interconnexion entre des opérateurs Internet d'activité modeste. Le GIP RENATER gère également un point d'échange, le REUNIX, à l'Université de La Réunion (Saint Denis), tandis que d'autres points d'échange en Guyane et à Mayotte sont prévus : on voit ici se dessiner en filigrane la question de la continuité territoriale de la France avec ses territoires d'Outre-Mer.

#### 3.2 La participation à la construction d'une "Europe des réseaux"

Dès l'origine de RENATER, et même bien en amont, dès le début des réseaux de données, la dimension européenne est très présente dans les choix français : non seulement la France regarde vers ses voisins européens pour prendre la mesure de leurs réalisations, mais les pays européens sont des partenaires constants. On voit ici émerger une Europe des technologies moins connue que l'« Europe politique », mais qui témoigne aussi d'une capacité européenne à jouer un rôle dans l'Internet, au-delà de ses tâtonnements et contradictions à Bruxelles.

<sup>10</sup> dont on trouve notamment un aperçu dans le numéro spécial de *Spécif* numéro 34, d'avril 1996 « Des réseaux pour l'enseignement et la recherche. Journées de Grenoble, 26, 27, 28 janvier 1994 ». <http://www.societe-informatique-de-france.fr/bulletins/specif034.pdf>

<sup>11</sup> Entretiens avec Jean-Luc Archimbaud, Serge Aumont, Maylis Delest, Roland Dirlwanger, Dominique Incerti, Jean-Paul Le Guigner, Hervé Prigent, Bernard Rapacchi, Katy Tréca et Dany Vandromme notamment sur les réseaux régionaux.

<sup>12</sup> IXP anciennement dénommé GIX, pour *Global Internet eXchange*.

GÉANT (*Gigabit European Academic Network Technology*) est créé en novembre 2000 d'un contrat entre la Commission Européenne et le consortium DANTE, chargé de la mise en œuvre du projet. Il a pour objectif de fédérer les réseaux académiques nationaux. Il est opérationnel fin 2001. Antérieurement, on trouve des initiatives et réalisations comme celle de la communauté Unix réunie dans EUnet, les réseaux Europanet, Ebone, TEN-34, les initiatives autour de l'OSI comme COSINE. Les évolutions des réseaux de la recherche européens (TEN-34, TEN-155, puis GÉANT) et des différentes générations du réseau RENATER (de 1 à 5 aujourd'hui) sont parallèles. A GÉANT-2 correspond par exemple RENATER-4, réseau hybride, dont l'épine dorsale est constituée pour partie de liaisons louées à des opérateurs et pour partie de fibre noire. A partir de 2009, GÉANT fait le choix de la fibre noire et de débits à 10 Gbps comme RENATER-5. Ces parallèles entre RENATER et le réseau paneuropéen sont constants : l'adoption de la technologie ATM (et ses expérimentations) dans TEN-155 et RENATER-2, le développement du transport IP multicast ou la mise en opération d'IPv6, vont aussi de pair aux niveaux français et européen<sup>13</sup>.

RENATER est actionnaire de DANTE et participe aux différentes *task forces* au sein de TERENA. A la différence de DANTE qui gère GÉANT et constitue une structure opérationnelle, TERENA (*Trans-European Research and Education Networking Association*) est davantage un forum d'échanges, d'innovation, de propositions et de collaboration. RENATER participe ainsi à des groupes de travail et des projets de recherche, financés en partie par l'Union Européenne, qui touchent aussi bien à la sécurité, aux identités qu'à la mobilité.

La participation à DANTE et TERENA permet une coopération en termes de technologies et de recherche, mais tient aussi à une nécessité : le déploiement d'une infrastructure qui doit franchir les frontières. De plus, c'est souvent dans la dynamique européenne que s'inscrit RENATER quand le GIP noue des coopérations avec des pays extra-européens.

La participation aux instances de gouvernance contribue également au rayonnement international de RENATER. Le GIP ne peut bien sûr se désintéresser des questions de gouvernance de l'Internet et se doit d'être informé des évolutions techniques qui se dessinent au plan mondial et se discutent à l'IETF sur la normalisation des protocoles utilisés dans l'Internet, à l'ICANN pour le nommage, ou encore au niveau européen en matière de politique d'adressage (RIPE NCC). Le GIP RENATER va dès l'origine s'investir dans la gestion des ressources de l'Internet pour sa communauté (nommage, adressage, ...) et participer aux organes de gouvernance. Le rôle du GIP à l'international se fait aussi par la participation à des projets de recherche ou d'infrastructure (ainsi 6NET, premier backbone européen transportant de l'IPv6 ou au début des années 2000 le projet EUMEDIS, visant à interconnecter les réseaux de la recherche des pays méditerranéens entre eux et à GÉANT).

Là encore l'histoire de RENATER nous apprend :

- 9- La difficulté à penser l'histoire de l'Internet sans l'ancrer dans les espaces et les territoires (cette remarque, valable pour le monde académique, pourrait être étendue à l'Internet en général).
- 10- L'importance du milieu de la recherche et du secteur public dans l'adoption et le développement de l'Internet en France, au niveau national mais aussi régional.
- 11- L'articulation de cette histoire avec celle du « reste de l'Internet », notamment marchand, si l'on considère par exemple l'importance des points d'échange (IXP).
- 12- L'intérêt qu'il y aurait à mener des études spécifiques et comparatives sur différentes plaques régionales pour comprendre avec plus de finesse les enjeux décisionnels, les contraintes techniques et institutionnelles, les éléments moteurs.
- 13- La réalité d'une construction européenne dans le domaine des réseaux de la recherche, forte de plus de 20 années de coopération.
- 14- Les retombées opérationnelles des échanges et partages de compétences avec les homologues européens de RENATER (au travers de l'implication du GIP dans les instances de pilotage de l'Internet et des contrats de recherche financés par la Commission Européenne).

## 4 Une histoire par les organisations

Les recherches actuelles sur l'Internet (et l'innovation en général dans les TIC) ont tendance à réévaluer la part des utilisateurs dans la construction des outils et des usages : le cas de RENATER enrichit cette analyse. En effet, la volonté des utilisateurs, ceux de la communauté Recherche, et leur capacité à exprimer leurs besoins déterminent (voire précèdent) l'impulsion politique.

### 4.1 Une construction multi-parties prenantes

Dans l'adoption de l'Internet et la naissance des réseaux de la recherche, en région comme au niveau national, il semble important de souligner le rôle joué par des individus qui gagnent le soutien de leurs organismes de recherche et également l'impulsion politique. Il semble difficile de les évoquer tous ici sans risquer d'en oublier certains, aussi

<sup>13</sup> C'est d'ailleurs RENATER qui stimule la création du groupe de travail européen pour la mise en œuvre d'IPv6 – unicast et multicast.

préférons-nous souligner également l'importance d'initiatives mises en place par ces acteurs telles les JAM, Journées Messageries, notamment celles qui se tiennent à Strasbourg en 1990 : ces journées dédiées à la recherche de compatibilité dans le domaine des messageries marquent, de mémoires d'acteurs, une trêve dans la « guerre des protocoles » interne à la France entre tenants de TCP/IP, de la solution OSI ou encore de EARN. Elles sont organisées à l'initiative des membres de EARN, FNET<sup>14</sup>, REUNIR. Cette dernière association a un rôle important dans la volonté de convergence entre les différentes solutions techniques : constitué en 1986, le REseau UNiversité Recherche regroupe les universités, représentées par leur ministère et de grands organismes de recherche comme le CNRS, l'INRA, l'INSERM, l'ORSTOM et le CIRAD. Destiné à essayer de mettre en commun les moyens de télécommunications, REUNIR propose précocement des passerelles entre les messageries et contribue à créer une communauté d'intérêt dynamique autour de la question. Celle-ci est quelque peu différente d'une autre qui se forme en 1984, autour de grands organismes de recherche aux forts besoins en calcul : l'INRIA, le CEA, EDF et le CNES. Il s'agit de l'association ARISTOTE, transformée en 1988 en association loi 1901. Les grands organismes utilisateurs de moyens informatiques regroupés au sein de REUNIR ou d'ARISTOTE vont rendre possible, avec les Ministères de l'Education Nationale d'une part et de la Recherche et de la Technologie d'autre part, la mise en place d'un projet, d'abord baptisé RNRT (Réseau National de la Recherche et de la Technologie) et qui devient RENATER à son démarrage en 1992.

Le retour au Ministère de la Recherche et de la Technologie d'Hubert Curien en 1988, qui avait déjà soutenu la réflexion sur les réseaux en 1984, accélère la concrétisation du projet, soutenu par des rapports, parmi lesquels « le rapport Caseau » du programme des grands équipements. Celui-ci propose en janvier 1990 que soit mise en place « une infrastructure de réseau informatique à haut débit, reliant les principaux centres ou communautés scientifiques français, ouverte vers les autres pays en réponse aux importants besoins de communications transfrontières ». Au début de 1990, un groupe de travail du Ministère de l'Education Nationale conclut lui aussi en faveur d'une telle infrastructure. L'audit des centres de calcul du CNRS et les réflexions de la DRED (Direction de la Recherche et des Etudes Doctorales), côté universités, convergent vers le même constat. Dès 1990, sont créés une structure de direction et un comité de pilotage pour le futur réseau. De puissants moyens sont engagés par les Ministères, évalués à plus de 180 millions de francs pour les cinq années à venir. Mais le rôle de l'Etat ne s'achève bien sûr pas avec la constitution du GIP en 1993.

La constitution du GIP et le développement de RENATER sont donc le résultat d'interactions entre les milieux de la recherche (il faudrait même préciser d'individus au sein des grands organismes comme Jacques Prévost au CEA, Jean-Yves Babonneau à l'INRIA, Christian Michau et Jean-Luc Archimbaud au CNRS, etc., ou de l'enseignement supérieur comme Jean-Paul Le Guigner, Yves Maillaux, etc.) et les ministères, mais aussi d'associations comme ARISTOTE et REUNIR. Il convient dans ce panorama rapide de ne pas oublier non plus la place du CRU (Comité Réseau des Universités) et de l'UREC (Unité Réseaux du CNRS), nés tous deux en 1990 et qui au cours de ces vingt ans ont accompagné le développement des réseaux, organisé l'accès aux services réseaux dans leurs communautés respectives, développé des services introduits dans RENATER, etc.

Enfin, le tour d'horizon des acteurs de la construction de RENATER ne serait pas complet sans l'évocation, même rapide, de la place au début de RENATER de France Télécom qui y fait l'apprentissage de l'Internet (le premier directeur du GIP, Michel Lartail, est d'ailleurs issu du monde des télécommunications), avant que la déréglementation permette au GIP de diversifier les fournisseurs et de définir ses propres cahiers des charges soumis à appels d'offres.

## 4.2 Le GIP s'installe « dans la durée »

Dès 1999 une transition importante dans RENATER est liée au choix de la fibre optique (à la place de liaisons spécialisées en cuivre), ce qui permet une croissance nouvelle des débits. Et en 2005 de la FON (Fibre Optique Noire) est déployée dans le réseau. Plutôt que de se cantonner à des solutions basées sur des liaisons louées pour mettre en place un réseau optique, le GIP constate qu'acheter ses propres équipements optiques pour activer lui-même ses fibres noires est plus intéressant financièrement et techniquement, bien que cela représente un changement de métier pour les équipes d'exploitants.

Ce choix a contribué à modifier le statut du GIP : depuis 1993, le GIP était renouvelé au terme de périodes de 3 ou 4 ans. Lors de sa dernière phase de renouvellement, il a été décidé de lui donner une durée de vie de 10 ans à partir de 2009 : cette durée plus longue est liée au souci de ne pas refaire le travail administratif de renouvellement de façon trop fréquente mais aussi à l'évolution du marché des télécommunications, qui rend possible des investissements plus pérennes dans la fibre optique (IRU). Cette même année, l'Université Européenne de Bretagne décide de mettre en œuvre un réseau régional à très haut débit, d'une capacité d'une ou plusieurs dizaines de Gbps. Il s'agit d'un « *backbone* », constitué de fibres optiques noires reliant les principaux centres universitaires bretons. Le GIP

---

<sup>14</sup> Née à l'INRIA, cette association rediffuse les *News de la communauté Usenet* reçues depuis le centre de calcul hollandais CWI à d'autres centres de recherche, mais compte aussi des acteurs privés parmi ses membres.

RENATER est chargé de l'activation du réseau, de son exploitation, de sa maintenance ainsi que de l'évolution des équipements. La région Provence-Alpes-Côte d'Azur a aussi choisi de passer par le Groupement d'Intérêt Public pour refaire le design complet et opérer son réseau régional, fondé sur les fibres optiques. Ces initiatives sont un tournant dans l'histoire de RENATER : c'est la première fois que le GIP gère une infrastructure régionale.

### 4.3 Une extension du périmètre des usagers et usages

« Un réseau informatique ne vit que par son contenu et les services qui sont disponibles sur son infrastructure<sup>15</sup> ». Ce constat précoce attire notre attention sur l'importance des services dans RENATER et sur la place des utilisateurs, dont le périmètre s'est progressivement délimité, parfois par exclusion<sup>16</sup> ou au contraire par élargissement : ainsi, rapidement il apparaît que le développement des réseaux ne peut se cantonner à l'enseignement supérieur, alors que l'école est encore largement sous-équipée en informatique. Un réseau national pour l'enseignement scolaire, RENATES, est envisagé en 1996, avant que ne soit prise la décision d'élargir « la communauté RENATER » pour en faire bénéficier l'enseignement scolaire. La diffusion de contenus culturels à partir 1999 avec la « boucle des contenus », dont l'impulsion est donnée par les ministres Claude Allègre et Catherine Trautmann, est également importante. Celle-ci permet de relier la Bibliothèque Nationale de France, l'INA (Institut National de l'Audiovisuel), l'IRCAM (Institut de Recherche et Coordination Acoustique/Musique), la BPI (Bibliothèque Publique d'Information), et d'autres organismes culturels au moyen d'une infrastructure spécifique. Surtout, RENATER ne fait pas payer l'intégralité de la bande passante et prend en charge le coût des flux sortants (les plus importants pour des sites qui diffusent beaucoup de contenus).

L'élargissement constant de la communauté RENATER ne doit pas cacher des tensions et exclusions. Outre que RENATER à son origine a intégré les utilisateurs publics de FNET, non sans quelques débats virulents, au fur et à mesure du déploiement du réseau, des problèmes concrets apparaissent, qui ne se cantonnent pas à des questions techniques (piratage, exclusion de FDN, du service Mygale ou du forum de discussion des humains associés, sommés de quitter le réseau en 1997, blocage par RENATER en 2001 du site américain Front 14, etc.).

Enfin, RENATER développe un certain nombre de services ou intègre ceux qui sont développés au sein du CRU côté université et de l'UREC (Unité Réseaux du CNRS). Le CRU travaille à des services applicatifs, des gestions de listes de diffusion de messagerie et des services associés (wiki par exemple), aux questions d'identité, en créant des services de certificats électroniques ou fédérations d'identité, l'UREC affirmant davantage une expertise sur les questions d'infrastructures (précurseur des réseaux ATM, IPv6, multicast, ...).

Certains programmes de recherche ont pu bénéficier d'un support « sur mesure » à l'image de DataGrid, qui porte sur les grilles de calcul ou du programme Decryphon, lancé par l'Association française contre les myopathies (AFM) avec le CNRS, la société d'informatique IBM et quatre universités (Orsay, Paris-VI, Bordeaux-I, Lille-I), pour recenser les protéines. Et, il est difficile de douter que les grandes masses de données (*Big Data*) n'accentueront encore cette demande.

Que nous apprend donc l'histoire par le filtre des organisations utilisatrices de RENATER ?

- 15- La construction du GIP n'est pas le résultat de la seule volonté politique mais bien une construction dialectique, ascendante et descendante, qui s'appuie certes sur les Ministères et la volonté d'Hubert Curien mais aussi le rôle des individus, chercheurs et ingénieurs, et équipes au sein des grands centres de recherches et de structures au statut varié comme REUNIR, ARISTOTE, le CRU, l'UREC ...
- 16- La définition du périmètre des utilisateurs de RENATER et de son périmètre d'action (infrastructures, services, etc.) est une question constante, depuis l'origine du réseau.
- 17- Le GIP a traversé ces 20 années avec un statut quelque peu précaire dans la durée (renouvellement du GIP tous les 3 - 4 ans). Il y a eu des débats sur sa forme, son financement, mais une constance des objectifs en termes de sécurité, métrologie, évolution des infrastructures, déploiement des services.
- 18- Les réflexions sur les périmètres des utilisateurs et certaines exclusions, les problèmes de téléchargement illégal ou de piratage, etc., rappellent que cette histoire pose aussi des questions juridiques, éthiques, économiques qui font que les acteurs ne peuvent uniquement prendre en compte la seule réalité technique. RENATER est plus qu'un acteur technique.

---

<sup>15</sup> Centre de Ressources Informatiques de Haute-Normandie. «Le CRIHAN, agitateur NTIC», Version 1.0.2 du 4 juin 1999, p. 3. <http://www.crihan.fr/admin/pub/archives/agitateur.pdf>

<sup>16</sup> Notamment des usagers privés. RENATER prend en charge à partir de 1993 les utilisateurs du secteur public, ceux du privé restant dans Fnet. La situation n'est cependant pas toujours simple: dans les réseaux régionaux, les collectivités territoriales souhaiteraient parfois faire bénéficier de ces infrastructures (qu'elles financent) des acteurs qui n'appartiennent pas au périmètre des utilisateurs de RENATER.

- 19- Le développement des services témoigne aussi de ce que RENATER est plus qu'un FAI. Il ne s'agit pas uniquement de fournir l'accès à Internet à la communauté RENATER mais des services réseaux qui dépassent les seules couches transport et d'être à l'écoute des besoins des utilisateurs, exprimés ou perçus.
- 20- Enfin doit-on parler d'une ou des communautés RENATER ? Les besoins spécifiques de certains projets, l'hétérogénéité des usagers (un enseignant-chercheur, un étudiant ont-ils les mêmes besoins ? un physicien et un chercheur en SHS ?, etc.) pourraient faire penser qu'il y a peut-être plus de différences que de points communs entre ces communautés d'utilisateurs mais la capacité de certains services, par exemple développés au sein du CRU (fédération d'identités par ex, usages en mobilité), à se répandre dans toute la communauté RENATER invitent à plus de nuances et ouvrent le débat.

## 5 Conclusion

Notre parcours a symboliquement été émaillé par 20 points qui soulignent quelques enseignements de ces 20 ans de RENATER. On pourrait en ajouter d'autres, mais au terme de cette rapide revue, qui a vocation à montrer la richesse d'une histoire de l'Internet prise par un angle spécifique et s'appuyant sur un réseau particulier au sein du « réseau des réseaux », pour l'historien et nous l'espérons aussi pour ces acteurs, nous ne pouvons résister à la tentation de poser également quelques questions pour l'avenir :

- 1- Alors que l'on annonce la « révolution » des masses de données, quels sont les projets de RENATER en ce sens, et cela doit-il passer par un tournant majeur en termes de capacité ? Quelles seront les futures évolutions en termes de débits, supports de transmission, équipement, topologie induite ?
- 2- En parallèle s'impose l'informatique en nuage, quelle place RENATER va-t-elle-y occuper ? Quelles opportunités de services vont en émerger ?
- 3- RENATER a participé depuis les premières JRES et par d'autres biais à la formation, des administrateurs systèmes, et réseaux mais aussi de ses utilisateurs : quels sont les principaux défis pédagogiques à relever aujourd'hui et demain ?
- 4- Alors que RENATER n'a cessé d'élargir le périmètre de ses utilisateurs, sa communauté peut-elle encore grandir ?
- 5- Face aux silos qui se développent sur le Web et Internet, comment gérer la fragmentation ?
- 6- En développant dès 1995 un CERT, RENATER a montré sa sensibilité à la question, évidemment incontournable, de la sécurité des données et du réseau : face aux cyberattaques, quels seront les outils de protection de demain ?
- 7- De même RENATER a su jouer au cours de ces 20 ans le rôle de plate-forme d'expérimentation pour des projets de recherche, cette tendance va-t-elle s'accroître ?
- 8- Enfin, quel a été (ou sera) l'impact de RENATER au-delà de sa communauté ? Est-ce un modèle transposable, intégralement ou partiellement (si l'on pense par exemple au RIE, réseau interministériel de l'Etat, au monde de la Culture, des Hôpitaux, ...) ?

## Bibliographie

Abbate Janet, *Inventing the Internet*, Cambridge, MIT Press, 1999, 272 p.

Beltran Alain, Griset Pascal, *Histoire d'un pionnier de l'informatique, 40 ans de recherches à l'INRIA*, Les Ulis, EDP France, 2007, 287 p.

Davies Howard, Bressan Beatrice (dir.), *A History of International Research Networking*, Wiley-VCH, 2010, 345 p.

Schafer Valérie, Tuy Bernard, *Dans les coulisses de l'Internet, RENATER, 20 ans de Technologie, d'Enseignement et de Recherche*, Paris, A. Colin, 2013, 240 p.

Serres Alexandre, *Aux sources d'Internet : l'émergence d'Arpanet*, Thèse de doctorat, Villeneuve d'Ascq, Presses Universitaires du Septentrion, 2003, 676 p.

« Entretien avec Dany Vandromme, directeur du GIP RENATER », par Henri Desbois et Agnès Sander, *Flux* n° 78, octobre-décembre 2009, p. 71-75. <http://www.cairn.info/revue-flux-2009-4-p-71.htm>

Dossier « Internet dans l'histoire. Histoire de l'Internet », *Le Temps des Médias*, n° 18, dossier coordonné par Bourdon Jérôme et Schafer Valérie, printemps 2012, p. 6-184.