

HORS-SERIE		AGENDA		SOMMAIRE		WEB +		ARCHIVES		HOMEPAGE			
EMPLOI		ABONNEMENTS		ACHAT AU NUMÉRO		LIVRES		FORUM		PLAN DU SITE		LA BOUTIQUE	

01/02/2000 La Recherche
François Fluckiger
 est actuellement
 responsable des services
 Web du CERN, à Genève.
 Il est également chargé de
 cours à l'université de
 Genève, membre du
 Comité de conseil de
 l'Internet Society (ISOC)
 et expert auprès de la
 Commission européenne.

► Encadrés

Premiers pas
Abandon de pouvoir

> SAVOIRS

Mythes et légendes d'Internet

Le réseau des chercheurs européens

Au milieu des années 1980, la plupart des pays européens ne disposent d'aucun réseau opérationnel. Pendant que les Etats et de grands constructeurs informatiques négocient, les informaticiens de la recherche publique adoptent la technologie Internet. Sans mandat explicite de leurs organismes, ils la déploient de proche en proche et, dix ans plus tard, ouvrent la porte au secteur privé.

Contrairement à ce qui a souvent été dit, l'Internet n'est pas le produit positif du libéralisme débridé, de l'esprit d'entreprise privée qui, libéré du carcan des programmes étatiques, aurait réalisé ce que ni les gouvernements ni les grandes institutions n'avaient réussi. Non, la mise en place d'un réseau d'information mondial, fondé sur des normes universelles, est bel et bien le fruit de la recherche publique : Internet est le produit indirect des universités et laboratoires qui non seulement ont inventé la technologie, mais - fait plus rare - l'ont déployée en un réseau mondial opérationnel, au service des chercheurs.

Débutons notre narration en 1980. De quels moyens les universitaires et chercheurs disposent-ils alors pour communiquer entre eux ou accéder à distance à des ressources informatiques ? Aux Etats-Unis, le réseau Arpanet, mis en place en 1969, relie les universités et laboratoires qui collaborent aux programmes de recherche du département de la défense (voir l'article de Jean-Claude Guédon p. 16). Mais la technologie alors utilisée pour transporter les données n'est pas encore celle que nous connaissons aujourd'hui - la technologie « TCP/IP » ne sera introduite dans Arpanet qu'en janvier 1983. Que peuvent faire les chercheurs avec ce réseau ? Echanger des messages électroniques, transférer des fichiers d'un ordinateur à un autre et se connecter à distance à un ordinateur. Par ailleurs, depuis 1979, le réseau USENet permet à toute université qui le souhaite d'échanger des rubriques de nouvelles, les fameux *news*, entre les ordinateurs munis du système d'exploitation Unix, grâce à une technique développée par les laboratoires Bell (UUCP : Unix to Unix Copy Protocol).

Qu'en est-il en Europe ? La recherche en technologie de réseaux informatiques reste active. Elle se scinde en deux écoles : celle des opérateurs de télécommunications, qui développent des normes modélisées sur les principes du réseau téléphonique - cette approche culmine avec la norme X.25, largement due aux travaux du Centre national d'études des télécommunications (CNET) - et celle des informaticiens, illustrée en France par l'Institut national de recherche en informatique et automatique (INRIA). Ces derniers, emmenés par Louis Pouzin, ont travaillé sur des solutions similaires à celles de leurs collègues américains Bob Kahn et Vint Cerf (voir l'article de Louis Pouzin p. 32). Si des réseaux expérimentaux ont été mis en place avec succès en Europe, tel le réseau français Cyclades de l'INRIA, aucun plan d'envergure n'existe cependant pour le déploiement d'infrastructures à la fois nationales et pluridisciplinaires, c'est-à-dire ouvertes à tous les universitaires et chercheurs. A l'exception de deux pays : en Norvège et en Grande-Bretagne, des travaux ont commencé pour à la fois développer la technologie nécessaire - de fait, chacun s'inspire de la technologie Arpanet mais personne ne songe à l'utiliser directement - et la mettre en oeuvre dans un réseau national (UNINETT en Norvège et JANET en Grande-Bretagne).

Dans la période 1980-1983, la situation se complique aux Etats-Unis, et, en Europe, une lente prise de conscience émerge. De l'autre côté de l'Atlantique, les centres de calcul des universités, dont la plupart ne sont pas raccordés au réseau Arpanet, ne peuvent plus attendre. Sous l'impulsion de Ira Fuchs, en charge du centre de calculs de la City University of New York, ils décident de leur propre initiative de s'interconnecter et d'offrir à leurs utilisateurs un service de messagerie électronique et de diffusion de nouvelles. Le nom du réseau est évocateur : BITNet, Because It's Time Network. Son mode de financement est très simple : chaque nouveau centre se met en quête d'un centre pas trop éloigné, déjà connecté, et s'y raccorde à ses propres frais. BITNet devient opérationnel au début de l'année 1981. La majorité de ces centres utilisant des ordinateurs IBM, on ne s'étonnera pas de voir IBM soutenir activement cette initiative. Parallèlement, les départements de recherche en informatique des universités américaines s'interconnectent également, en mettant en place le réseau CSNet (Computer Science Network), sur l'initiative du professeur Larry Landweber de l'université de Wisconsin. En Europe, l'initiative britannique JANET - qui commence à offrir ses premiers services - fait des émules. L'Allemagne crée une structure baptisée DFN (Deutsches ForschungNetz), SUENet et FUNet voient le jour en Suède et en Finlande, bientôt suivis par

SURFNet aux Pays-Bas. Ce sont surtout des structures de développement, pas encore des réseaux opérationnels.

1983 se révèle une année charnière pour ce qui allait devenir l'Internet mondial. Alors que la plupart des pays européens ne disposaient encore d'aucun réseau, les premiers travaux de coordination à l'échelle mondiale démarraient. Curieusement, la toute première réunion jamais tenue pour envisager un réseau mondial généraliste de la recherche n'eut pas lieu aux Etats-Unis. Elle se tint en Europe, à Oslo, en juillet 1983 (voir l'encadré « Premiers pas »), à l'initiative de ce visionnaire exceptionnel que fut Larry Landweber. Oslo inaugurerait une série d'événements annuels que Larry allait organiser - l'édition 1984 se tenant à Paris - et qui devaient se transformer en 1991 en conférence officielle de l'Internet Society (ISOC). Une fois de plus, l'impulsion venait d'universitaires et de chercheurs du secteur public qui, sans mandat explicite de leur institution, se réunissaient pour jeter les bases d'une initiative mondiale. La réunion d'Oslo avait à la fois permis de vérifier la volonté commune de créer un réseau transnational et non pas des îlots nationaux, mais elle avait aussi mis en lumière l'une des difficultés majeures à laquelle l'entreprise allait être confrontée : l'existence de divergences profondes sur les choix technologiques. Commençaient alors la phase la plus douloureuse : le conflit des protocoles.

L'histoire d'Internet ne peut pas être dissociée de celle de sa technologie. La communication entre ordinateurs impose que ceux-ci utilisent des règles et un langage communs. Ces règles sont appelées protocoles de communications. Elles se répartissent schématiquement en deux classes. Les premières sont destinées à assurer le transport d'informations brutes entre deux points du réseau, indépendamment de la signification de ces données et de l'usage qui en sera fait : elles sont régies par les « protocoles de transports ». Les secondes permettent d'offrir un service tangible à l'utilisateur final, une « application », la messagerie électronique par exemple : elles sont régies par les « protocoles d'application ». A partir de 1983, le réseau Arpanet, l'ancêtre de l'Internet américain, utilisa comme technologie de transport les protocoles dénommés TCP/IP. Leur succès fut tel que, durant de longues années, leur nom se substitua souvent à celui du réseau : on parlait du « réseau TCP/IP ».

De fait, TCP/IP englobe deux protocoles distincts : d'une part, IP (Internet Protocol), qui spécifie que le flot de données émis par un ordinateur vers un autre doit être au préalable découpé par la source en blocs individuels appelés paquets ; d'autre part, TCP (Transport Control Protocol) qui permet aux deux ordinateurs communiquant de détecter si des paquets se sont perdus et de les retransmettre si nécessaire. La spécificité de IP est essentielle : chaque paquet est indépendant des autres, comme chaque lettre remise à la poste est indépendante, même si elle constitue l'élément d'une correspondance plus globale. Puisque les paquets sont indépendants, ils doivent - au même titre que les lettres du service postal - porter chacun l'adresse de l'ordinateur destinataire. Les paquets sont acheminés à l'intérieur du réseau par des relais appelés routeurs, connectés les uns aux autres, à l'image du maillage des centres postaux et de centres de tri. Il peut donc advenir qu'un paquet Internet, suivant une route différente, arrive à destination avant celui qui l'a précédé à l'émission. C'est ce principe même, appelé principe de communication sans connexion (*connectionless*), qui a donné lieu aux plus vives confrontations entre une fraction de l'Europe et les Etats-Unis.

A cette époque, les protocoles d'applications de l'Internet sont, quant à eux, de trois types. Ils vont le rester jusqu'en 1991 : SMTP pour la messagerie électronique, FTP pour le transfert de fichier, et Telnet pour se connecter à distance depuis un terminal vers un ordinateur distant. Pas de Web donc ! Ces protocoles Internet ont deux propriétés : ils sont ouverts, c'est-à-dire indépendants d'un constructeur particulier, et peuvent donc fonctionner sur tout type d'ordinateur ; ils sont publics, c'est-à-dire que chacun a accès à leur spécification. De fait, ils sont produits par une structure légère, informelle et ouverte à tous : l'IETF (l'Internet Engineering Task Force). Les concepteurs d'Internet ont mis en place cette structure afin de bénéficier des contributions des universitaires, chercheurs, ingénieurs du secteur public ou privé du monde entier. Nul besoin pour proposer une idée, une amélioration ou une nouvelle norme de faire partie d'un organisme de standardisation. Chaque individu ou groupe d'individus, quel que soit son rang ou ses qualifications, du simple étudiant au groupe d'experts, peut proposer une idée : elle sera analysée par des volontaires de l'organisation et retenue si elle est pertinente. Cette méthode de travail, au demeurant centrée sur l'individu et, par extension, fondée sur une certaine notion d'individualisme - le nom de l'auteur de la contribution reste attaché à celle-ci - diffère profondément des procédures hiérarchisées en vigueur dans les organismes officiels de standardisation tels que l'ISO (International Standards Organisation) ou l'UIT (Union internationale des télécommunications, qui, historiquement, définit toutes les normes de téléphonie, télé et radiocommunications).

Tandis que l'Internet américain raffine ses protocoles, l'ISO puis l'UIT élaborent au début des années 1980 un ensemble de normes baptisées protocoles OSI (Open Systems Interconnection). L'objectif est de promulguer des normes à la fois ouvertes, donc compatibles avec tout type d'ordinateurs, et couvrant la totalité du spectre de protocoles, du transport aux applications. Finalement, le même objectif que celui des normes Internet ! C'est au niveau du transport que la divergence technologique est la plus forte. Influencés par les opérateurs de télécommunications qui voient les futurs services télématiques comme un prolongement des services téléphoniques, l'ISO et l'UIT optent en priorité pour une technologie dite « orientée-connexion », par opposition à l'approche « sans connexion » d'Internet : ainsi, avant qu'un paquet d'information puisse être transmis, il faut au préalable que les deux ordinateurs aient établi une connexion, c'est-à-dire l'équivalent d'un appel téléphonique. Si besoin est, la facturation sera fondée sur la durée de cet appel. La norme proposée existe alors depuis dix ans, elle s'appelle X.25. Au niveau des applications, l'ISO et l'UIT promulguent également des normes différentes de celles de l'Internet : pour la messagerie électronique, ce sera X.400, pour le transfert de fichier, ce sera FTAM. La difficulté réside dans le fait qu'à cette époque aucune réalisation de ces protocoles n'existe sous la forme de logiciels utilisables de manière opérationnelle. Certains, tel FTAM, ne verront d'ailleurs jamais le jour sous forme de produit !

Très vite, une fraction significative des réseaux européens naissants choisit la technologie OSI comme direction stratégique. C'est le cas notamment en Allemagne et en Grande-Bretagne. Comme les produits n'existent pas, à part le système de transport X.25, certains développent des protocoles intérimaires : la Grande-Bretagne, par exemple, conçoit et met en oeuvre sur le réseau JANET une suite de logiciels de communication appelée Colored Books. Cette direction stratégique en faveur des normes OSI est encouragée à la fois par la commission européenne et par une majorité de gouvernements européens. Ils voient là un domaine technologique dans lequel l'industrie européenne est censée avoir une avance significative. De fait, si l'industrie informatique et de télécommunication européenne adopte sans trop d'état d'âme, avec enthousiasme parfois, l'approche OSI, la réaction de l'industrie américaine est plus mitigée. Ils la soutiennent (tel le fabricant d'ordinateurs Digital Equipment), mais souvent avec réserves. Ce qui inquiète les Américains, c'est d'abord la complexité des normes OSI : elles fourmillent d'options, à tel point que sont inventées des normes dites fonctionnelles, indiquant quelles parties de la norme doivent être utilisées et dans quelles circonstances. Le coût de leur développement ne les laisse pas non plus indifférents, de même que les délais de mise à jour, de deux à quatre ans, jugés difficilement compatibles avec la dynamique de cette industrie.

A la fin 1983, un événement d'importance considérable va par réaction cristalliser le rassemblement en Europe des énergies pour la promotion de la technologie OSI. Fort du succès incontesté du réseau BITNet aux Etats-Unis, IBM propose aux principaux centres de calcul universitaires européens la création d'un réseau similaire, fondé comme BITNet sur les protocoles de communication propriétaires d'IBM. IBM se propose de financer, pour une durée de trois ans, les liaisons entre les centres. Herb Budd est, côté IBM, l'initiateur et le maître d'oeuvre de ce projet. Une réunion fondatrice se tient au CERN (Laboratoire européen de physique des particules), à Genève, au cours de laquelle l'Anglais David Lord, alors en charge des réseaux du CERN, est élu président du premier conseil de direction de la nouvelle organisation : elle s'appellera EARN (European Academic and Research Network).

Le réseau entre en exploitation au début de 1984 et couvre la majorité des pays européens. Pour la première fois, les universitaires et chercheurs disposent ainsi d'un outil de communication transnational. Bien que limité à la messagerie électronique et à la diffusion de nouvelles, le succès de EARN est immédiat. L'initiative est en revanche mal perçue par beaucoup d'organisations en charge de mettre en place les réseaux nationaux de la recherche. D'un côté, le réseau EARN les précède souvent dans leur propre pays, en particulier chez ceux qui, ayant opté pour une stratégie tout OSI, doivent attendre la disponibilité des produits. De l'autre, EARN s'est approprié le nom, le seul nom en langue anglaise qui décrive parfaitement ce que les réseaux nationaux auraient souhaité faire ensemble : un réseau universitaire et de la recherche européenne. Mais la réticence majeure a trait à la technologie et à ses implications industrielles : d'une part, EARN utilise des protocoles dits propriétaires et, d'autre part, l'entreprise qui les soutient n'est pas européenne. La réaction mettra dix-huit mois à venir.

Les années 1984 et 1985 voient à la fois le renforcement du réseau EARN comme véritable outil transnational de communication, et la multiplication des initiatives nationales de réseaux de la recherche, à l'exception notable de la France. Le 14 mai 1985, sous l'égide de la Commission européenne, se tient à Luxembourg la première conférence informelle des représentants des réseaux nationaux de la recherche. Elle est organisée matériellement par les Britanniques James Hutton et Paul Bryant, et est présidée par Peter Linnington, directeur de JANET. L'objectif est, dans un premier temps, d'harmoniser les technologies utilisées par les différents réseaux nationaux pour, dans un deuxième temps, pouvoir les interconnecter. La difficulté est que dans nombre de pays, les réseaux nationaux n'ont pas encore d'existence tangible, hors une structure administrative : à vrai dire, souvent, seule existe la branche nationale du réseau EARN ! Surtout, l'orientation technologique est claire : les réseaux nationaux convergeront vers l'usage des normes OSI, et leurs interconnexions utiliseront aussi ces normes. Décision est alors prise de créer une organisation commune regroupant les réseaux nationaux pour poursuivre ce but. Le sigle anglais le plus approprié n'étant plus disponible, on choisit un sigle français : la nouvelle organisation s'appellera RARE (Réseaux associés pour la recherche européenne). La création juridique de l'organisation prendra un an, et le 13 juin 1986, RARE verra le jour. C'est une association de droit néerlandais, basée à Amsterdam. Son financement initial est assuré par le gouvernement néerlandais, puis par la direction générale XIII de la Commission européenne. Peter Linnington en est le premier président.

La période 1986-1988 est toujours marquée par la confrontation des stratégies technologiques. De fait, deux fronts vont être actifs. Sur le premier, les protocoles IBM de EARN affrontent les protocoles OSI, dont quelques produits commencent à être disponibles (notamment pour la messagerie électronique X.400). Dans un geste de conciliation, l'Irlandais Dennis Jennings, qui a succédé à David Lord à la tête de EARN, propose de remplacer l'infrastructure de transport de EARN par une infrastructure de technologie OSI. En pratique, un réseau de technologie X.25 est mis en place pour le transport, mais les applications restent de type NJE, l'un des protocoles propriétaires d'IBM. Cette solution est nécessaire pour obtenir le soutien du nouveau sponsor, Digital Equipment, qui prend le relais de IBM. De fait, le réseau international EARN va rester le moyen principal de communication internationale entre les universitaires et chercheurs européens jusqu'à la fin de la décennie.

Mais, entre-temps, un autre réseau, surgi de nulle part, a fait son apparition sur la scène internationale, sans y être invité par les organes officiels. Son rôle va être déterminant. Il s'appelle EUNet (European Unix Network) et est une réplique du réseau américain USENet créé en 1979. Il est né du besoin des informaticiens qui, dans les centres de recherche publics européens, utilisent le système d'exploitation UNIX et souhaitent disposer d'un réseau transnational. Or, à l'époque, EARN est axé sur les systèmes IBM et DEC, et RARE n'a pas encore de réseau international. Les partenaires principaux de EUNet sont l'Institut royal de technologie de Stockholm (KTH), le Centre de recherche en mathématiques et informatique

d'Amsterdam (CWI), où travaille Daniel Karrenberg qui devient le coordinateur du réseau, et l'INRIA, qui, en France, va jouer un rôle majeur dans l'Internet national. Le réseau fournit des services de messagerie et de *news*, et est connecté à son parent américain. En 1988, EUNet annonce sa conversion à la technologie Internet.

Un deuxième front dans le conflit des technologies s'était ouvert dès 1986 en Europe : il oppose cette fois protocoles OSI et Internet. Cette année-là, RARE propose à la Commission européenne de financer un ambitieux projet destiné à mettre en place une infrastructure réseau OSI pour la recherche européenne. Le projet s'appelle COSINE (Coopération for OSI Networking in Europe). La tâche est immense car rien n'existe, ni du côté des produits ni de certains protocoles. Il faut commencer par une longue phase de spécification qui est achevée à l'automne 1988. Le projet entérine un nouveau Yalta. Il reconnaît implicitement que les Etats-Unis utiliseront sans nul doute les protocoles Internet, alors que l'Europe, elle, est destinée à utiliser les protocoles OSI. Deux mondes aux langages de réseaux différents donc, que l'on prévoit de faire communiquer à travers des passerelles, sortes de systèmes automatiques de traduction. Depuis les normes différentes de télévision entre autres, on s'est habitué à ces schismes technologiques. La phase d'implémentation de COSINE démarre en 1989 et se concrétise par la mise en place du réseau de transport international IXI, de technologie X.25. Elle ne sera jamais achevée, arrêtée nette par la vague déferlante de la technologie Internet en Europe !

En effet, les technologies Internet (TCP/IP, mais aussi le transfert de fichier et la messagerie Internet) ont entre-temps fait une entrée foudroyante dans les campus universitaires. La technologie est simple, efficace, elle est intégrée aux systèmes d'exploitation de type UNIX et ne coûte rien sur les ordinateurs des utilisateurs. Les premières entreprises qui commercialisent des routeurs, telle Cisco, semblent saines et fournissent de bons produits. Surtout, la technologie utilisée dans les réseaux locaux des campus et des centres de recherche peut également être utilisée pour interconnecter simplement les centres entre eux. La différence fondamentale avec les systèmes précédents tient au fait que, désormais, les utilisateurs échangent des messages ou transfèrent des fichiers sans plus se soucier des différences de marques et types d'ordinateurs.

Certains réseaux nationaux n'hésitent pas et adoptent très tôt la technologie Internet, tant pour leurs communications domestiques que pour leurs interconnexions avec d'autres pays européens ou avec les Etats-Unis. Ainsi, les pays scandinaves mettent en place des infrastructures entièrement Internet, se fédèrent grâce à l'organisation NORDUnet et s'interconnectent pour former le premier réseau régional Internet en Europe. De plus, ils se rattachent directement au réseau central Internet des Etats-Unis, le réseau NSFNet (National Science Foundation Network). Le réseau néerlandais SURFnet est aussi l'un des premiers en Europe à se convertir aux protocoles Internet.

Les réseaux européens qui restent attachés à la stratégie OSI sont alors confrontés à une forte demande interne pour la technologie Internet. Il devient difficile de la refuser car la critique concernant l'usage d'une technologie « propriétaire » utilisée contre EARN n'est pas opposable à l'Internet, technologie ouverte s'il en est. Reste donc l'argument industriel : l'Europe serait mieux armée en technologie OSI que les Etats-Unis. Les faits vont montrer qu'il n'en est rien. Il apparaît de plus en plus que la lourde technologie OSI favorise les grosses entreprises capables d'investir des bataillons d'ingénieurs pour être prêts, le cas échéant, à offrir un produit. Mais ce n'est pas, dans ce domaine, la caractéristique de l'industrie européenne, qui est plus à même d'offrir des produits Internet, légers, nécessitant moins d'investissements en études et création d'expertise. De fait, les entreprises qui, à l'exemple de Cisco, gagnent le marché Internet sont petites. Simplement, elles possèdent la culture Internet, s'y intéressent et, notamment, participent à l'IETF.

Vers la fin des années 1980, des changements de position se font sentir dans les réseaux nationaux les plus réticents à l'idée Internet. En Grande-Bretagne, JANET engage sa conversion. Il est temps pour RARE, qui a fait de la technologie OSI sa direction stratégique, de réagir. Trois experts, le Finlandais Lars Backstrom, l'Anglais Brian Carpenter et le Français Guy Pujolle, sont mandatés pour réaliser un audit. Le 22 janvier 1990, les sages rendent leur copie. Ils recommandent à RARE d'accepter la technologie TCP/IP. Le 1er février, à son congrès de Vienne, RARE adopte une résolution restée célèbre. C'est une révision historique, douloureuse pour certains : « *Sans remettre en cause l'engagement à long terme de l'organisation en faveur des protocoles OSI, RARE reconnaît que les protocoles Internet sont bien adaptés aux applications scientifiques et offrent des services requis par une partie de sa communauté, et non fournis à ce jour par les normes OSI.* » La voie politique est ouverte, tout peut alors aller très vite.

Avant d'en arriver là, il avait fallu que les Européens croyant à la technologie de transport de l'Internet maintiennent un contact crédible avec le reste du monde Internet en construction. NORDUnet et EUNet entre autres s'y employaient. Une structure de coordination mondiale avait également vu le jour en 1988 : le CCIRN (Coordinating Committee for Intercontinental Research Networks). Elle devait être à la source d'une avancée importante de l'Europe en matière d'autonomie Internet. C'est en effet lors d'une réunion mémorable de ce comité (voir l'encadré « Abandon de pouvoir ») que les Américains insistèrent pour que l'Europe se prenne en charge dans l'attribution des adresses Internet des ordinateurs connectés. On sait que chaque ordinateur raccordé à l'Internet doit avoir une adresse, un numéro unique qui l'identifie. Historiquement, le NIC (Network Information Centre), organisme américain, octroyait les adresses pour le monde entier. Les Américains, parfois accusés de vouloir dominer le monde Internet, avaient donc à cette occasion fait preuve d'un grand respect vis-à-vis des Européens. Quelque mois plus tard, une organisation européenne sans but lucratif voyait le jour avec pour mission l'octroi des adresses Internet aux ordinateurs d'Europe. Son créateur Daniel Karrenberg lui donnait un nom français : Réseau IP Européen, dont l'acronyme RIPE signifie « mûr » en anglais...

A partir de 1990, l'infrastructure de transport Internet européenne crût rapidement.

Un facteur d'accélération importante fut, six ans après EARN, une seconde initiative d'IBM qui, toujours sous l'impulsion de Herb Budd, proposa de financer, pour une durée limitée de trois ans, un ensemble de liaisons internationales et d'équipements de commutation destinés à créer un grand réseau européen de technologie Internet, de débit beaucoup plus élevé que les liaisons existantes, et de le connecter à haute vitesse au réseau américain NSFNet. De fait, le réseau s'organisa en une grande étoile européenne autour d'un point de connexion vers les Etats-Unis, et le CERN fut choisi pour jouer ce rôle. En février 1990, la première liaison Internet transatlantique fonctionnant à un débit de 1,5 million de bits par seconde était mise en service entre le CERN et l'université de Cornell sur la côte est des Etats-Unis.

Au début de cette décennie, l'Internet en Europe est donc essentiellement un réseau utilisé par les universitaires et les chercheurs. Certains pays ont déjà entièrement adopté sa technologie : les pays scandinaves, les Pays-Bas, l'Espagne, l'Irlande, la Suisse, l'Autriche, d'autres sont en phase de transition (la Grande-Bretagne). Les communications internationales se font soit par des réseaux tout Internet (EUNet, EASInet), soit par le réseau IXI de technologie X.25 (bientôt remplacé par le réseau EMPB, de technologie Internet).

En France, la situation est plus confuse. Il n'y a pas encore un seul réseau national, mais une superposition de réseaux de natures diverses, en général de technologie Internet (la partie française de EUNet, la partie française de EARN, quelques réseaux disciplinaires, tel celui des physiciens des particules). Sur le plan international, l'INRIA de Sophia-Antipolis avait dès 1988 mis en place, sur l'initiative de Christian Huitema, une connexion Internet avec les Etats-Unis. La NSF, partenaire du projet, renforcera par la suite sa contribution à la liaison, ce qui permettra à l'INRIA de servir non seulement de porte d'accès vers les Etats-Unis à une partie de la France, mais aussi de point de concentration d'un certain nombre de liaisons Internet vers des pays méditerranéens. Ce n'est qu'à la fin de 1991, sous l'impulsion notamment de Christian Michau du CNRS, que Renater, le réseau national de l'enseignement et de la recherche, entrera en service, rattrapant, par la mise en place immédiate d'une infrastructure puissante, le temps perdu.

Mais si l'Internet est essentiellement un réseau universitaire au début des années 1990, le monde non académique commence également à s'y intéresser, avec pour objectif principal à cette époque la messagerie électronique. Comme il n'y a pas de réseaux Internet commerciaux, les opérateurs de télécommunications européens continuent de dédaigner la technologie Internet : elle est réputée peu fiable, les réunions de normalisation de l'IETF où l'on côtoie des ingénieurs en sandales et des informaticiens aux cheveux longs, tel le regretté Jon Postel, n'inspirent guère confiance ; enfin et surtout, le principe de fonctionnement sans connexion de l'Internet brise net les habitudes de facturation fondées sur les appels. Les utilisateurs privés intéressés se tournent donc vers les réseaux de la recherche. Débute alors une période de transition de trois ou quatre ans où certains réseaux de recherche nationaux ou internationaux vont accepter de manière temporaire de connecter des utilisateurs non universitaires. Certains vont même carrément franchir le pas, et devenir les premiers fournisseurs d'accès Internet en Europe. C'est le cas de EUNet, rebaptisé EurOpen, dont Glenn Kovack devient le directeur exécutif, ainsi que de ses différentes branches nationales. Parallèlement, des entreprises nouvelles sont créées ici et là pour offrir des services d'interconnexion Internet, offrant une couverture généralement locale ou régionale. PIPEX en Grande-Bretagne est l'un des premiers. Les clients de ces premiers fournisseurs d'accès ne se satisfont pas d'un service local, ils veulent accéder au monde entier, commercial et universitaire - surtout universitaire d'ailleurs car à cette époque l'immense majorité de l'information se trouve sur les sites universitaires et de recherche et il n'y a pratiquement pas de serveurs commerciaux. Cependant, il n'existe pas de réseau européen international habilité, par son statut, à interconnecter les fournisseurs d'accès commerciaux isolés et à leur donner accès à la partie universitaire de l'Internet. Quant à l'initiative privée, elle ne semble pas en mesure de mettre en oeuvre un tel réseau.

La partie publique de l'Internet, c'est-à-dire les universitaires, va une dernière fois venir en aide au monde privé pour la mise en place de l'infrastructure : c'est l'initiative Ebone (European BackBone). En 1991, un certain nombre de responsables de réseaux de la recherche, notamment le Danois Frode Greisen et Kees Neggers, directeur du réseau néerlandais SURFNet, réalisent que la tâche doit être achevée en mettant en place un réseau international d'interconnexion mixte, c'est-à-dire ouvert à qui le souhaite, réseaux universitaires à financement public ou réseaux privés commerciaux. Le principe en est simple : le réseau sera constitué de liaisons internationales et de noeuds de commutation ; chaque participant se raccordera au noeud le plus proche ; le coût total sera partagé entre tous les participants ; aucun bénéfice ne sera fait. L'ensemble est régi par un simple Memorandum of Understanding (MOU, dont l'auteur de cet article rédigea le premier brouillon).

Le réseau entre en exploitation fin 1991 avec quatorze organisations membres. A l'automne 1992, dix autres membres rejoignent le consortium Ebone, et Frode Greisen en devient le directeur général. La boucle est alors bouclée, et les réseaux privés Internet vont pouvoir voler de leurs propres ailes. Progressivement, les fournisseurs d'accès Internet vont se développer, plus tard les opérateurs de télécommunications vont entrer frénétiquement dans la danse, des points d'interconnexions pour les fournisseurs d'accès vont fleurir un peu partout en Europe, les utilisateurs commerciaux vont quitter les réseaux publics, lesquels vont se recentrer pleinement sur leur mission - servir les universitaires et les chercheurs -, et créer l'entreprise de droit britannique DANTE chargée de leur fournir le réseau de transport européen.

La technologie Internet s'étant imposée, les conflits technologiques, malgré quelques soubresauts, ont cessé, les adversaires les plus acharnés de TCP/IP ont se découvrir une ferveur nouvelle et s'inventer un passé de défenseurs vétérans de l'Internet qui leur vaudra parfois promotions et honneurs. RARE et EARN, les organisations rivales des années 1980 vont même fusionner en 1994, et de cette union, va naître TERENA.

Mais l'histoire de cette période n'est pas achevée : alors que la technologie Internet a été développée par les universitaires, le politique va entrer en action. Lors d'une conférence sur les télécommunications à Rio en 1994, le vice-président Al Gore déclare : « *Je souhaite que nous construisions une infrastructure mondiale de l'information* . » Chaque pays se met frénétiquement à produire des plans d'infrastructure nationale de l'information. Mais de quoi s'agit-il, que sont ces « autoroutes de l'information » dont tout le monde parle, que ce soit au G 7 ou sur les plateaux de télévision ? Est-ce l'Internet ? Cela ne semble pas. Les rapports parlent alors de fibres optiques chez les particuliers, de serveurs de programmes de télévision à la demande, de technologie de transport ATM, d'antennes satellites bidirectionnelles. Mais point d'Internet, si ce n'est pour mentionner qu'il ne s'agit pas de la bonne solution, tout juste une étape intermédiaire. Et qui est censé construire et financer cette infrastructure nouvelle, qui va couvrir le monde mais n'est pas Internet ? Le secteur privé. Cinq ans plus tard, force est de constater que les autoroutes de l'information ont disparu du paysage : seul demeure l'Internet, qui s'est imposé de lui-même comme l'unique réseau mondial.

On ne peut terminer cette narration sans évoquer l'un des apports essentiels de la recherche publique à la technologie de l'Internet : le World Wide Web. Faut-il rappeler que cette application de l'Internet a été inventée par des Européens, au coeur de l'Europe, dans son plus grand laboratoire scientifique, le CERN ? En mars 1989, Tim Berners-Lee proposa au CERN un projet de gestion d'information qui eut peu d'écho (voir l'entretien avec Tim Berners-Lee dans ce numéro). Il dut soumettre de nouveau son projet l'année suivante et obtint alors quelques moyens matériels pour démarrer le développement du système. Un prototype de « butineur-éditeur » fut montré au CERN fin 1990, et, en 1992, les premières présentations publiques commencèrent. Comme le logiciel était mis librement à disposition depuis le CERN, alors au coeur du l'Internet européen, son déploiement fut fulgurant : le nombre de serveurs Web passa de vingt-six fin 1992 à deux cents en octobre 1993. A l'été 1994, Tim quitta le CERN pour créer le W3 Consortium au Massachusetts Institute of Technology (MIT), conservant une branche européenne, au CERN d'abord, puis à l'INRIA. Mark Andreessen venait de créer Netscape avec Jim Clark tandis qu'en Europe, le Web n'avait intéressé aucun industriel...

Cette manière d'utiliser l'Internet s'est aujourd'hui confondue avec le réseau lui-même. Les raccourcis réducteurs se sont imposés, le Web et le Net sont devenus synonymes. Cette distorsion de la réalité initiale, qui ne distingue plus le transport d'information de son objet, irrite les spécialistes. Ils ont raison sur le fond. Quoique... L'Internet est peut-être simplement devenu le Web - puisque que toute communication entre l'homme et la machine peut pratiquement s'effectuer par l'intermédiaire d'une fenêtre Web - et le reste n'est plus que détails.

Il y a de nombreuses raisons au succès du projet World Wide Web, là où tant de projets technologiques ont échoué. Comme beaucoup de naissances, l'avènement du Web résulte peut-être du concours du hasard et de la nécessité. Trop de projets cherchent leur besoin après coup. Le Web correspondait à un besoin réel exprimé par une communauté bien définie, celle des physiciens des particules. Cette communauté est constituée de dix mille chercheurs et techniciens répartis dans le monde entier. La dimension planétaire était donc présente dès le départ. Le hasard a voulu que le réseau de transport de l'Internet se développe au même moment, et que le CERN se trouve au coeur de ce réseau, disposant de la meilleure capacité de transfert Internet d'Europe. Le hasard a aussi voulu que l'Internet soit pourvu de mécanismes uniques dans l'histoire des communications. L'un de ces mécanismes, essentiel pour le fonctionnement du Web, est le fait que tout système, tout objet connecté peut porter un nom unique dans le monde, indépendamment de son adresse réelle ; de plus, un système automatique (le Domain Name System, DNS) permet de transformer ces noms en adresses. Le hasard a aussi voulu que plusieurs compétences pointues se trouvent réunies chez Tim Berners-Lee, notamment une grande maîtrise à la fois des télécommunications et des techniques de structure de documents. Dans notre monde technologique toujours plus complexe, la compartimentation des individus en spécialités devient un frein à la créativité et les avancées sont souvent réalisées par ceux qui maîtrisent plus d'un domaine. La double invention par la même personne du Hypertext Mark-UpLangage (HTML) et du Hypertext Transport Protocol (HTTP) en est l'illustration.

Il ne faudrait pas oublier la méthode. Plutôt que de se contenter de spécifier la technologie, ce qui est la méthode traditionnelle des organes de normalisation, Tim l'a réalisée, et offerte à tous. Plutôt que de dire « *Voilà comment doit fonctionner HTTP, à vous de le développer, de conduire les tests* » , il a dit « *Voilà du logiciel ; chargez-le, il marche.* » Et il marchait !

François Fluckiger
SPÉCIAL INTERNET

POWERED BY RATIO.MEDIA™ : [A ROSEBUD TECHNOLOGIES SOLUTION](#) / DESIGN : [ARTABELSTUDIO](#)