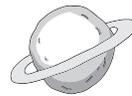


Tu cherches des poules ?
Non, dit le petit prince.
Je cherche des amis.
Qu'est ce que signifie "apprivoiser" ?
C'est une chose trop oubliée,
dit le renard.
Ca signifie "créer des liens" . . .



Le Petit Prince, A. de Saint Exupéry

annexe

A

J'ai de sérieuses raisons de croire
que la planète d'où venait
le petit prince est l'astéroïde B 612.
Cet astéroïde n'a été aperçu
qu'une fois au télescope, en 1909,
par un astronome turc.



Le Petit Prince, A. de Saint Exupéry

Histoire et fonctionnement de l'Internet

Cette annexe présente l'histoire de l'Internet en même temps que son fonctionnement : nous verrons comment les spécificités de ce médium sont apparues au fil du temps, et ce qu'elles signifient en pratique. Nous nous limiterons ici à l'histoire récente, sans faire remonter l'informatique à Platon (qui connaissait la programmation orientée objet) ni les protocoles réseau au code Morse (inventé par Samuel Morse en 1836). L'histoire de l'Internet a débuté il y a bien plus longtemps qu'on ne se l'imagine usuellement...

SOMMAIRE

- ▶ 1969 : au commencement était l'Arpanet
- ▶ 1976 : *Usenet* ou la jungle de l'information
- ▶ 1981 : le réseau devient universitaire
- ▶ 1995 : l'Internet pour tous et la bulle spéculative
- ▶ Et demain ?

1969 : au commencement était l'Arpanet

L'histoire de l'Internet commence avec la guerre froide :

RÉFÉRENCES **Histoire de l'Internet**

Une bonne partie des informations présentées ici sont également disponibles sur :

▶ <http://www.eleves.ens.fr/tuteurs/internet/histoire.html>

Vous pouvez aussi consulter la vénérable *Hobbes' Internet Timeline* (en anglais) :

▶ <http://www.zakon.org/robert/internet/timeline/>

On trouve une base de liens sur l'histoire des différentes parties de l'Internet à l'adresse :

▶ <http://nethistory.urldir.com/>

Voir aussi cette chronologie :

▶ <http://www.enaip.fvg.it/wwwdoc/args/internet/al01.htm>

- 1968 : premières expériences de réseaux à commutation de paquets, les ancêtres de TCP/IP.
- 1969 : l'Advanced Project Research Agency (Arpa), agence d'état américaine fondée par Eisenhower en 1957 pour répondre au camouflet que constituait le lancement de Spoutnik par l'URSS, lance un appel de projets pour la connexion des ordinateurs de quatre universités et centres de recherche en Californie.
- 1^{er} septembre 1969 : la première connexion s'ouvre entre l'université de Los Angeles et le Stanford Research Institute.

Cette période est féconde en inventions dans tous les domaines de l'informatique. À cette époque, un ordinateur coûte une fortune et remplit un demi-terrain de tennis, systèmes de sauvegarde et d'entrée-sortie compris. Seules les universités les plus fortunées et les grandes entreprises ont les moyens de s'en offrir un (et certainement pas deux).

Il existe bien des moyens de communication informatiques, mais ils sont asymétriques et sur de courtes distances : ils relient des terminaux passifs (avec clavier et écran mais sans puissance de calcul, comme un Minitel aujourd'hui) à un serveur central, qui répartit son temps de calcul entre tous les utilisateurs (voir figure A-1). Quelques mètres de câble permettent à l'ordinateur central (situé dans la pièce voisine) de « sentir » ce que l'utilisa-

HISTOIRE L'Internet est-il une invention des militaires ?

On dit souvent que l'Internet est un réseau conçu pour résister à une attaque nucléaire, grâce à son organisation décentralisée. Techniquement, c'est une lubie, encore aujourd'hui (d'abord parce qu'aucun équipement électronique non militaire ne peut résister à une telle attaque). Il est vrai que l'US Air Force a commandé une étude pour ce genre de système à une équipe d'experts du domaine civil en 1962, et... a abandonné le projet. Ce n'est que six ans plus tard que l'Arpa reprend le flambeau, et recycle en travaux pratiques universitaires l'idée d'un réseau en toile d'araignée où les informations se propagent en cherchant « d'elles-mêmes » le plus court chemin. Certes, l'Arpa (devenue Darpa en 1972, avec un *D* comme *Défense*) et le département de la défense (DoD) américain travaillent main dans la main... Mais ne perdons pas de vue qu'aux États-Unis, « subventions » est un gros mot – on doit dire « contrats du département de la défense ». La réalité, c'est que si les fonds sont bien de provenance militaire (militaro-industrielle, rectifieront certains – nous sommes en pleine guerre froide), la matière grise et l'orientation du projet, elles, appartiennent au monde universitaire depuis le premier jour. L'Arpanet de 1969 ressemblait beaucoup plus à une maquette de train électrique grand format qu'à un projet ultra-secret !

teur tape et, inversement, de lui montrer le résultat de ses commandes (en texte, bien sûr). Ce n'est pas un véritable réseau : par exemple, on ne peut pas vraiment transférer de fichiers (ceux-ci restent à bord du gros ordinateur).

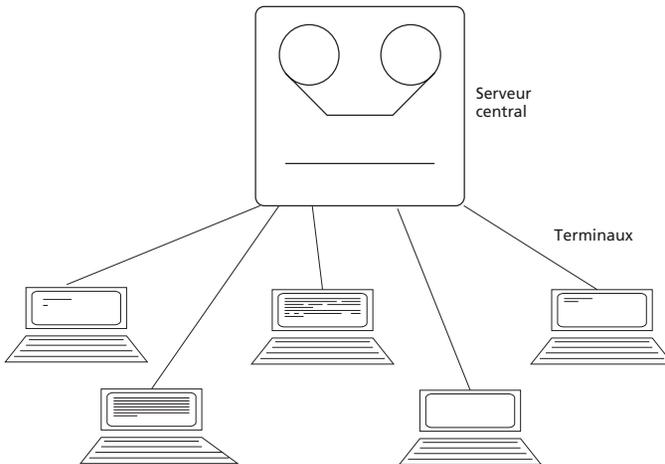


FIGURE A-1 Un système serveur central en temps partagé et ses terminaux

Arpanet introduit le concept de réseau égalitaire : une liaison entre deux ordinateurs « libres », dont aucun ne domine l'autre, et ce, sur de grandes distances (d'une ville à l'autre en Californie) par l'intermédiaire du réseau téléphonique. Encore aujourd'hui, un modeste ordinateur portable et un super-ordinateur ne sont pas traités différemment quant à leur accès au réseau !

Pour permettre la transmission efficace de grandes quantités de données malgré les erreurs de transmission, on invente également la commutation de paquets : les données sont découpées en petits morceaux, lesquels sont transférés séparément. Ces deux inventions existent toujours et sont la base du fonctionnement de l'Internet moderne.

TECHNIQUE **Commutation de paquets**

La commutation de paquets est à un réseau téléphonique classique ce que l'automobile est au train (sans les questions de pollution). Lorsqu'on téléphone à quelqu'un, les autocommutateurs téléphoniques établissent un « tunnel » de données pendant tout le temps que dure la communication. On peut comparer l'acte de composer le numéro du correspondant à une locomotive, qui ouvre une voie parmi tous les aiguillages du réseau téléphonique. Les wagons (la parole des correspondants) suivent tous exactement le même chemin, jusqu'à ce que le train soit entièrement passé (le téléphone est raccroché).

Ce système garantit que la qualité de la communication reste constante, mais à l'inconvénient du coût d'infrastructure : pendant tout le temps qu'un train passe, on ne peut pas utiliser les mêmes aiguillages que lui. Au contraire, la commutation de paquets propose de couper les données en morceaux et de les installer dans des camions (on dit aussi « paquets ») autonomes qui suivront chacun un itinéraire différent, en cédant la priorité aux autres camions rencontrés en route. Certes il y aura des embouteillages – et même des accidents, mais heureusement ce ne sont que des données : si les paquets ne sont pas trop gros, on pourra affréter quelques camions supplémentaires pour retransmettre ceux qui sont perdus, plutôt que de recommencer le transfert de données du début.

Les premiers RFC : ambiance !

Les premières personnes à avoir le privilège de « jouer » avec l'Arpanet sont des chercheurs en informatique et leurs thésards des différentes universités et centres de recherche connectés. Ils s'attendent à ce que l'Arpa leur

envoie une équipe d'ingénieurs spécialisés dans les télécommunications pour prendre en main le projet « sérieusement », mais le jouet est trop tentant... Alors ils tiennent des réunions dans lesquels ils envisagent avec enthousiasme un futur grandiose, presque de la science-fiction : prendre le contrôle d'un ordinateur à plus de 200 km de distance ; interroger des bases de données automatiquement ; établir une messagerie électronique entre universités ! Ils commencent à expérimenter des améliorations sur les programmes de communication, à imaginer de nouvelles possibilités d'utilisation de ces techniques et écrivent les comptes-rendus de leurs réunions et expériences. Comme ils n'osent pas les appeler « comptes-rendus » (les ingénieurs de l'Arpa risqueraient peut-être d'en prendre ombrage ?), ils les nomment « requests for comments » (« demandes de commentaires » au sujet de ce qui s'est dit ou fait), ou RFC. Comme ils ont l'habitude de le faire dans le monde universitaire, les chercheurs publient ces comptes-rendus (plutôt que de déposer des brevets sur leurs idées par exemple) et les soumettent à l'approbation de leurs pairs, afin que ceux-ci puissent proposer leurs propres améliorations au protocole ou l'invention en question.

Non seulement ces RFC existent encore aujourd'hui (le RFC-anniversaire numéro 1 000, par exemple, relate justement l'histoire de l'Arpanet et des premiers RFC – <http://www.faqs.org/rfcs/rfc1000.html>), mais ils sont la seule et unique façon dont les techniques, formats de fichiers et protocoles de communication de l'Internet sont décidés. Chacun a le droit de proposer un RFC pour évaluation par l'IETF (*Internet Engineering Task Force*), une sorte de technocratie de volontaires ; après quoi l'invention suit une procédure publique (et non politique) appelée *IETF standards track* (décrite dans le RFC 2026), jusqu'à devenir un « Internet standard » qui sert de référence.

CULTURE **Quand fêter l'anniversaire de l'Internet ?**

Les « geeks », c'est-à-dire ceux qui ont un air bizarre mais en savent long, fêtent l'anniversaire de la naissance de l'Internet le 7 avril. Cette date commémore la publication du premier RFC, *Host Software* par S. Crocker, le 7 avril 1969. À vos agendas !

La méthode d'évaluation scientifique (débat public et expérimentation) assure encore aujourd'hui l'avenir technique de l'Internet. Les ingénieurs de l'Arpa ne sont jamais revenus pour confisquer le jouet et le breveter – ils

s'en seraient bien gardés, sachant que c'est entre les mains des chercheurs que cet outil atteindrait sa maturité !

ASTUCE Numéros des RFC

Les RFC sont numérotés par ordre de parution (le dernier en date est le RFC 3677, mais d'ici à ce que ce livre sorte des presses, il y en aura sûrement déjà un ou deux autres). Ils sont tous disponibles sur <http://www.faqs.org/rfcs/>, avec index et moteur de recherche. Parmi ceux-ci, certains décrivent des protocoles de communication comme le HTTP (RFC 2616) ou des formats de fichiers comme MIME pour les pièces jointes du courrier électronique (RFC 1521). D'autres sont des traités du bien programmer (« best practices » comme le RFC 1122 à propos du principe de robustesse), des documents historiques (RFC 1000 cité ci-dessous, ou RFC 1135 sur l'histoire du premier « ver » de l'Internet – voir l'annexe C). D'autres enfin sont complètement loufoques, comme le RFC 1149, pour la transmission de paquets de données via pigeons voyageurs !

1976 : Usenet ou la jungle de l'information

Avec le succès d'Arpanet, de plus en plus d'universités américaines ont voulu s'y relier. Cela a apporté quelques difficultés techniques (vite aplaniées) et, surtout, de nouveaux utilisateurs dont la plupart ne s'étaient jamais vus. Très vite, la masse critique fut atteinte pour l'établissement d'une micro-société de savants qui ne se « voyaient » souvent que par écrans interposés.

- 1976 : invention de UUCP (*Unix to Unix Copy*), système de transfert de fichiers sur un réseau dont les liens ne sont pas permanents. Les universités nouvelles venues, moins riches que leurs prédécesseurs, n'ont en effet pas les moyens de maintenir une ligne téléphonique ouverte en permanence. Le courrier électronique est né. UUCP fonctionne encore aujourd'hui !
- 1979 : première version du programme `news` qui permet d'utiliser UUCP comme un système de messagerie à plusieurs (forum de discussion).
- 1980 : premiers messages, premiers sujets de discussion aux noms tels que `mod.philosophy`, `net.tv`.

- Juin 1986 - mars 1987 : le Grand Renommage, équivalent du Déluge des forums de discussion. Le système de noms initial était mal conçu, alors on a tout changé ! Les nouveaux noms ressemblent plus à une cote de bibliothèque : `talk.philosophy`, `rec.arts.tv...` Ce nommage a toujours cours sur les news d'aujourd'hui.

L'avènement de Usenet marque la fin de la période infantile pour le réseau, qui s'intéresse à présent à d'autres choses que lui-même. Les utilisateurs de la messagerie qui deviendra plus tard « les news Usenet » (voir le chapitre 7) sont certes aguerris à l'outil informatique (ils savent se servir d'un affreux terminal texte), mais pas forcément spécialistes. De fait, il y a des sujets de discussion sur tout ce qu'on peut imaginer, pas seulement l'Internet : l'aquariophilie, les légendes urbaines, le féminisme... et les logiciels.

CULTURE **Vieux trolls**

Avec l'arrivée d'un nouveau médium de communication, il a fallu inventer de nouveaux codes... et de nouvelles façons subtiles de mettre en rage son interlocuteur. La « flamer's bible » (« bible du pyromane de la conversation », également appelé le « troll ») existe depuis 1987. Ce sport ne date donc pas d'hier, lui non plus...

CULTURE **Ça veut dire quoi exactement « Internet » ?**

Ce mot dérive du nom du protocole le plus important parmi tous ceux qui régissent la communication sur le réseau mondial : IP, pour *Internet Protocol* (protocole inter-réseaux). Face à la multiplication des nœuds sur l'Arpanet, il a fallu leur affecter une adresse (une série de chiffres) pour bien se rappeler à qui les messages étaient destinés. Pour qu'un message puisse transiter d'un lien téléphonique à l'autre (si deux universités n'étaient pas directement reliées), il devait être « empaqueté » comme à la Poste, avec une adresse d'expéditeur et de destinataire ; les nœuds intermédiaires comprenaient que le message n'était pas pour eux et le faisaient suivre.

C'est ce système qui est encore à l'œuvre aujourd'hui ! L'Internet est bien une interconnexion d'un assemblage de réseaux à la Prévert (téléphoniques, satellitaires, sur fibre optique, sur câble de réseau local Ethernet...) et les paquets circulent de proche en proche de l'un à l'autre jusqu'à leur destination, qui peut être de l'autre côté de la terre – souvent en moins d'une seconde !

Des logiciels libres sur l'Internet

Usenet facilite l'échange et la production coopérative de programmes. Le mode universitaire de partage des savoirs, qui a si bien fonctionné avec l'Internet lui-même, va donner naissance à une nouvelle sorte de logiciels : les logiciels libres, dont les auteurs choisissent volontairement de donner le libre accès à tous.

RÉFÉRENCES **Histoire de Usenet et des logiciels libres**

Archive de la liste Usenet.hist :

▶ <http://communication.ucsd.edu/bjones/Usenet.Hist>

Histoire du projet GNU :

▶ <http://www.gnu.org/gnu/gnu-history.html>

Histoire d'Unix (avec photos !) :

▶ <http://virtual.park.uga.edu/hc/unixhistory.html>

- 1975 : première distribution d'UNIX Berkeley System Distribution (projet BSD, toujours très actif aujourd'hui quoique passablement « balkanisé » : <http://www.openbsd.org/>, <http://www.netbsd.org/>, <http://www.freebsd.org/>). Les auteurs en sont Dennis Ritchie et Ken Thompson. Le système d'exploitation Unix est beaucoup plus simple et élégant que ses prédécesseurs (et certains de ses successeurs !), il est encore la référence du domaine aujourd'hui. Le langage C (également toujours en vogue) est inventé pour le programmer.
- 1983 : naissance du projet GNU mené par Richard Stallmann (<http://www.gnu.org/>), l'inventeur du terme « free software » (logiciel libre). Richard Stallmann, écœuré de voir qu'Unix est devenu la chasse gardée des industriels, décide de recommencer le même effort de zéro, en légèrement différent (« GNU is Not Unix ») et en s'assurant par le biais du droit d'auteur que son travail ne sera jamais capté par l'industrie (c'est la licence GPL). On lui doit notamment le compilateur gcc, qui fait office de référence pour programmer le système Linux et un bon nombre de consoles de jeux parmi les plus récentes.
- 5 octobre 1991 : sortie du noyau Linux version 0.02, du nom de son jeune inventeur, Linus Torvalds (<http://www.linux.org/>). Un système d'exploitation qui a fait son chemin, depuis le jouet pour programmeur acharné qu'il était... jusqu'à soutenir sans ciller la comparaison avec les plus gros systèmes informatiques existants (Google fonctionne sous

Linux). Et ce, en reprogrammant absolument tout le cœur du système avec l'aide de milliers de contributeurs venus des quatre coins de l'Internet. Les logiciels GNU avec le noyau Linux forment aujourd'hui un système complet, libre et parfaitement utilisable (ce livre en est la preuve, contenu comme contenant – il est intégralement rédigé sous Linux).

TECHNIQUE **Linux et Unix, quelle différence ?**

Unix est le nom d'une « espèce », au sens biologique du terme, de systèmes d'exploitation tous à peu près compatibles entre eux. Après une histoire juridique mouvementée (qui n'est d'ailleurs pas terminée !), le mot Unix est aujourd'hui une marque déposée, propriété d'un consortium industriel, qui décerne le label « conforme Unix » aux systèmes jugés (sur tests) compatibles avec l'Unix d'origine – un projet d'étudiants démarré à l'université de Berkeley, puis repris industriellement par la suite. Linux a été entièrement réécrit à partir de rien : il n'est donc pas Unix par la filiation (aucun code d'Unix ne s'y retrouve, contrairement aux BSD qui en descendent directement), mais par noblesse (Linux est conçu dès le départ pour être compatible Unix). En d'autres termes, bien qu'on n'ait pas le droit de dire que Linux est Unix (puisque c'est une marque déposée), en pratique c'est tout comme.

Les programmes, qui forment encore aujourd'hui l'ossature de l'Internet, sont des logiciels libres et ont été développés collectivement sur Usenet. Par exemple, plus de 95 % des serveurs DNS dans le monde (voir le chapitre 3) fonctionnent grâce au logiciel libre BIND (*Berkeley Internet Name Daemon*, <http://www.isc.org/products/BIND/>) ; plus de 60 % des serveurs web (voir le chapitre 1 ou 2) sont Apache (<http://www.apache.org/>, source : http://news.netcraft.com/archives/web_server_survey.html). La « part de marché » de ces logiciels gratuits, librement diffusables et soumis à la revue internationale comme un travail de recherche, ne cesse de croître.

Il n'y a pas d'Internet sans logiciels libres (celui-ci cesse tout bonnement de fonctionner si on enlève BIND, par exemple), et pas de logiciels libres sans Internet : la plupart des projets libres sont le fruit de la coopération d'une multitude de programmeurs du monde entier qui ne se sont jamais rencontrés « en vrai » tous en même temps... Et pourtant, le soleil ne se couche jamais sur l'équipe des développeurs de Linux ! Grâce à l'Internet, le partage des connaissances, des idées et des programmes est chose facile.

1981 : le réseau devient universitaire

Au fur et à mesure que le réseau croît en taille et que le prix des ordinateurs baisse, l'accès à l'Internet se démocratise et son financement quitte la sphère d'État (américain) pour passer aux universités (également européennes). Il y restera jusqu'à 1996 environ.

- 1981 : la connectivité à l'Arpanet continue à coûter trop cher pour de nombreuses universités. Une version « simplifiée » du système voit le jour avec BITNET, qui propose des adresses de courrier électronique et des listes de diffusion aux sites qui ne sont connectées que quelques minutes par jour.
- 1982 : ouverture du réseau européen EUNet.
- 1983 : Arpanet est séparé en deux réseaux (militaire et civil). La pile de protocoles TCP/IP est opérationnelle. Le réseau est en pleine croissance et s'est diversifié : de nombreuses marques d'ordinateurs différentes parlent la même langue, celle des protocoles de l'Internet. C'est une révolution en soi !

TECHNIQUE **Pile de protocoles**

C'est un assemblage de protocoles dans lequel il est nécessaire de savoir parfaitement parler l'un pour apprendre l'autre (comme il faut savoir l'allemand pour faire un commentaire de Goethe). TCP/IP est l'empilement le plus connu (il y en a d'autres au-dessus de TCP, comme HTTP, et aussi en dessous d'IP) : si IP correspond à La Poste, TCP est un vendeur par correspondance qui sait renvoyer les paquets perdus, afin qu'après un certain temps l'ensemble du meuble en kit arrive à destination, même en cas de pertes.

- 1985 : la *National Science Foundation* (NSF) propose un service de location de super-ordinateurs (enfin, pour l'époque...) et de tronçons de réseau aux universités américaines plus pauvres. Le système de financement « de proche en proche » s'instaure, il est toujours en vigueur : chacun ne paye que la connexion avec son plus proche voisin (pour un particulier, son fournisseur d'accès Internet ; pour celui-ci, le « vendeur de tuyaux », tel qu'un opérateur de télécommunications ; enfin ce dernier paye les fibres optiques qu'il faut enfouir ou les satellites qu'il faut lancer). C'est pour cette raison qu'envoyer un e-mail au Japon coûte le même prix qu'à son voisin de palier : le mode de financement de l'Inter-

net est un extraordinaire édifice de solidarité internationale (pas tout à fait équitable, mais solidarité quand même), qui est patent sous les yeux de chacun et pourtant trop souvent méconnu.

- La croissance de l'Internet devient exponentielle. En 1984, on comptait 1 000 machines, 10 000 en 1987 et 100 000 machines en 1989. Aujourd'hui, on dénombre près de 10 millions d'ordinateurs serveurs actifs de façon permanente (<http://www.isc.org/ds/WWW-200301/index.html>). Le système DNS est conçu à partir de 1981 (RFC 799, 819 et 920) et mis en place en 1985 pour cartographier cette immensité. Il est encore en place aujourd'hui, à l'identique.
- Il est encore trop tôt pour parler de démocratisation de l'Internet : l'essentiel de son public est constitué d'universitaires (pas seulement informaticiens) et de quelques industriels de l'informatique, mais uniquement à des fins de recherche et développement (l'utilisation de NSFNet à des fins commerciales est interdite). En tant qu'employé ou étudiant, chaque utilisateur est hautement cultivé quant à l'usage de ce médium, et responsable de ses actes... par nécessité : se voir fermer son accès par son chef ou son directeur d'études est une redoutable forme d'ostracisme. C'est l'ère de la Netiquette, dont les règles tacites ont été transcrites en principe à cette époque, essentiellement sous forme de foires aux questions (FAQ) sur Usenet. Ceci explique sans doute pourquoi il faut attendre 1988 pour que le premier « ver » ravage l'Internet (il met hors circuit à peu près 10 % des 88 000 hôtes d'alors). S'ensuit un sursaut salutaire de préoccupation pour la sécurité informatique, qui se concrétise notamment par la création du CERT (*Computer Emergency Response Team* – <http://www.cert.org/>).

1991 : l'ère des infosystèmes et de la convivialité

L'Internet reste principalement un système « clavier-écran texte » qui rebute les utilisateurs peu versés dans l'art. L'arrivée des micro-ordinateurs bon marché au milieu des années 1980 change peu à peu cette vision de l'informatique. Au départ, ils sont trop peu puissants pour être raccordés à l'Internet, autrement que comme des terminaux (voir figure A-1) – mais tout de même avec le téléphone et un modem à la place d'une simple rallonge de 50 mètres. Aux États-Unis, grâce au bas prix des télécommunica-

tions locales, on peut donc accéder depuis chez soi à l'ordinateur de l'université pour lire son courrier électronique. En marge de l'Internet, c'est aussi l'ère des *Bulletin Board Services*, ou BBS, qui sont l'équivalent du Minitel un peu plus tard en France (en beaucoup moins « grand public »).

- 1991 : Gopher, l'ancêtre du Web, permet d'organiser des informations sous forme de menus texte et de naviguer de l'un à l'autre. WAIS est le premier moteur de recherche, il indexe les fichiers téléchargeables dans le monde entier.
- 1992 : naissance du World Wide Web au CERN. Il s'agit d'une toute petite évolution, non d'une révolution : en combinant l'interface graphique d'un traitement de texte ordinaire avec les moyens de communication de l'Internet, on obtient un moyen beaucoup plus simple d'explorer le réseau – il suffit de cliquer ! D'un seul coup, tout le monde comprend à quoi tout cela va bien pouvoir servir...

Internet et Web ne sont pas synonymes

L'Internet est un réseau, un assortiment d'ordinateurs reliés par des câbles. Le Web est un service, l'un des nombreux parmi ceux que peut rendre l'Internet, comme le courrier électronique, le transfert de fichiers par FTP, le chat par IRC, etc. « Surfer sur l'Internet », ce n'est le plus souvent que se servir du Web, qui est techniquement que la partie émergée de l'iceberg – il ne représente même pas la majorité du trafic mondial (42 % en 2001, source : <http://www.cs.columbia.edu/~hgs/internet/traffic.html>).

- 1994 : le Web progresse de 384 % par an ! Apparition des navigateurs Mosaic et Netscape.
- 1997 : La société Microsoft, après avoir longtemps ignoré l'Internet, occupée qu'elle était à conquérir le monde des micro-ordinateurs (<http://www.sonic.net/~undoc/catchup.htm>), fait volte-face et sort Internet Explorer version 3.0.

Les « fondations » de l'Internet sont prêtes depuis 1985 (ouverture du service DNS) : les progrès de la période de 1985 à 1994 sont des évolutions plutôt que des révolutions. Elles ont trait principalement à une amélioration considérable de l'ergonomie des logiciels : tous les rêves des concepteurs des années 1970 se réalisent peu à peu. L'Internet devient un réseau pour tout le monde.

CULTURE La guerre des navigateurs et le procès Microsoft

Incroyable ! Internet Explorer 3.0, pourtant autrement plus complexe qu'une calculatrice ou un jeu de « démineur », est livré gratuitement – et même préinstallé avec le système Windows 98 ! Comme Microsoft l'a compris, et comme de nombreux autres l'apprendront à leurs dépens lors de la bulle spéculative qui va suivre, on ne peut pas vendre sur l'Internet autrement qu'à prix coûtant, faute de quoi le concurrent (en l'occurrence Netscape Navigator) vendra moins cher. Pour un logiciel, le seul plancher de cette course est le prix unitaire de la copie (hors frais de programmation initiaux), c'est-à-dire zéro...

Microsoft, qui a les moyens financiers de jouer ce jeu au contraire de Netscape, va gagner contre celui-ci la « guerre des navigateurs » avec un produit plus clinquant mais médiocre – nonobstant le procès qui lui sera intenté par plusieurs États américains de 1997 à 2002, où les plaignants argueront du fait que cette pratique s'apparente à la vente liée et au dumping.

1995 : l'Internet pour tous et la bulle spéculative

Combinées avec la baisse des prix des ordinateurs personnels et des communications téléphoniques, les améliorations d'ergonomie de la période précédente démocratisent l'accès au réseau. À cette étape de l'histoire, la population universitaire n'est déjà plus qu'une minorité parmi les utilisateurs... Et l'Internet, désormais perçu comme un « mass market » vierge et un eldorado technologique, attire les investisseurs de toute sorte.

- 1995 : à cause du nombre considérable de demandes, qui provoque l'explosion des bases de données DNS (voir le chapitre 3), l'enregistrement de noms de domaine n'est plus gratuit. C'est le début invisible de la bulle spéculative de l'Internet.
- 1996 : le gouvernement des États-Unis abandonne son procès contre Philip Zimmermann, auteur de PGP (logiciel de chiffrement du courrier électronique – voir l'annexe C). La cryptographie, l'un des piliers de la sécurité informatique, est désormais légalement tolérée – ce qui lève le principal obstacle théorique au développement du commerce électronique. En 1998, la France, suivie par les États-Unis en 2000, lèvent leurs restrictions sur l'usage et l'exportation de logiciels cryptographiques.

Internet, intranet, extranet

Les mots « intranet » et « extranet » ont été inventés de toutes pièces par les technologues arrivistes vexés de ne pas avoir compris ce qu'était l'Internet alors qu'il était encore temps (c'est-à-dire avant qu'il passe au 20 heures). On peut le repérer au fait que ce sont des mots qui parlent... du Web (voir plus haut l'encadré Internet et Web ne sont pas synonymes).

- Un intranet est un système d'information utilisant les techniques de l'Internet (un site web et une messagerie électronique), mais « en miniature » car installé sur un réseau local (au maximum de la taille d'un immeuble). Jusqu'en 1995, les réseaux locaux ont fonctionné à l'aide de protocoles techniques médiocres et incompatibles entre eux, lesquels ont été supplantés par TCP/IP bien qu'il n'ait jamais été prévu pour !
 - Un extranet est simplement la possibilité de consulter l'intranet de son association ou entreprise depuis n'importe où dans le monde, en employant des techniques cryptographiques pour pouvoir le faire en toute sécurité.
-
- 1999 : à cause de nombreux vices de sécurité dans les logiciels Microsoft, les virus de courrier électronique ILOVEYOU et Melissa ravagent de nombreux ordinateurs individuels ou professionnels sans distinction. D'autres virus et vers de plus en plus délétères s'ensuivront – et ce n'est pas prêt d'être terminé !
 - Octobre 1999 : le système de « protection contre la copie » des DVD (en réalité, c'est une protection contre la possibilité de les lire sous Linux) est cassé. Malgré le *Digital Millenium Copyright Act* (DMCA), loi passée aux États-Unis en 1998 pour empêcher la diffusion d'informations sur les systèmes anti-copie, l'algorithme de décodage fait le tour de l'Internet. L'auteur, un Norvégien nommé John Johansen, est attaqué en justice par la puissante *Motion Pictures Association of America* (MPAA) et ne gagnera son procès en appel qu'en décembre 2003 !
 - octobre 2000 : krach du NASDAQ, dont l'indice perd 10 % en une journée et 35 % en un mois. Dans la Silicon Valley, on voit des programmeurs licenciés se promener dans la rue avec un écriteau disant « Je veux bien coder du HTML en échange d'un repas »...

- L'Internet français se porte bien et atteint 5 millions d'abonnés en janvier 2001 (<http://www.afa-france.com/chiffres/>). Le 1^{er} juillet 2001, Spip 1.0 est officiellement lancé.
- Fin 2002, 580 millions de personnes, soit un peu plus de 9 % de la population mondiale, sont reliées par la Toile.

CULTURE **Grandeur et décadence des dot-coms**

À partir de 1998, l'effervescence des « milieux bien informés » bat son plein : tout un chacun découvre l'Internet à la télévision, dans les journaux ou plus rarement de visu. Et cette nouveauté fascine... Au point de convaincre de jeunes ingénieurs fraîchement émoulus de leur école de devenir chefs d'entreprise, et des investisseurs et capital-risqueurs à leur faire confiance sur la seule foi d'un projet de site web ! C'est l'époque du « first tuesday » à Paris, la grand-messe de la soi-disant net-économie, où investisseurs entre deux âges et jeunes « entrepreneurs » se rencontrent et se recherchent le premier mardi de chaque mois. Et l'argent change vite de mains : il faut être le premier à investir si on veut être le premier à récolter !

Or il faut savoir que l'Internet est un endroit dangereux, même pour une entreprise commerciale « classique », parce que les lois de la concurrence s'y appliquent pour de vrai : on peut utiliser les forums publics pour se renseigner sur les différentes offres en concurrence, ou lire les commentaires des autres clients qui ont déjà acheté... et donc se faire une opinion objective, indépendante des millions versés dans les campagnes de marketing. Mais il y a pire : comment espérer bâtir en quelques mois des empires industriels ou commerciaux comparables aux chaînes de supermarchés ou de librairies « traditionnelles » avec qui on sera fatalement en concurrence directe, alors que les dirigeants de ces entreprises « point-com », sans doute compétents techniquement, ne connaissent pratiquement rien au métier de chef d'entreprise ?

Après des envolées philosophico-marketiques délirantes dans les médias, et des introductions en Bourse astronomiques pour des entreprises dont les pertes ne le sont pas moins, l'aiguille qui va percer cette bulle spéculative s'appelle boo.com. C'est un tailleur en ligne, qui a lancé sa campagne de publicité dans la presse écrite... Pas moins de quatre mois avant que le site fonctionne ! Le Roi ne put jamais commander ses habits neufs en ligne... Le krach boursier qui s'ensuivit provoqua une mini-crise de tout le secteur informatique (causé par le chômage et le tarissement des sources de financement). Un scénario classique au demeurant, qui était aussi celui de la folie des tulipes en Hollande au XVII^e siècle.

- Le 20 juin 2003 est créée la fondation Wikimedia pour gérer et financer Wikipedia, encyclopédie libre en ligne.
- 2004 : le moteur de recherche Google, start-up en 1998, entre en bourse.
- 2005 : les blogs, qui existent depuis quinze ans, connaissent un essor considérable et le marché de leur hébergement se développe.
- 2006 : passage au Web 2.0, mise en exergue du Web comme support de réseaux, transfert rapide et automatique d'informations, notamment grâce aux techniques simplifiées telles que XHTML et CSS, et la syndication, comme RSS ou Atom.
- 2007 : le milliard d'internautes est dépassé.

Et demain ?

Sans recourir à une boule de cristal, il est possible de deviner les évolutions suivantes à moyen terme (c'est-à-dire deux ou trois ans, à l'échelle de l'Internet...) :

- L'augmentation du débit des accès à l'Internet se poursuit par l'intermédiaire de l'ADSL, dont le prix va continuer à baisser : de plus en plus de foyers disposent d'un accès rapide et permanent à l'Internet, ce qui permet à autant de citoyens de proposer leur propre serveur pour un prix modique. Il faut espérer que la mission d'aménagement du territoire de l'État français s'accomplisse en la matière : si seuls les intérêts privés gèrent la croissance de l'ADSL, il y a hélas fort à parier que de nombreux foyers ruraux ne seront jamais connectés. Et ce serait fort dommage, parce qu'il existe de réelles possibilités de développement économique liées au télétravail par exemple.
- De grandes manœuvres politiques et juridiques sont en cours, et la guerre entre les grands de ce monde et les internautes est d'ores et déjà déclarée, principalement sur les fronts du piratage de la musique et des films d'une part (va-t-on harceler juridiquement chaque adolescent du pays parce qu'il télécharge illégalement des musiques, comme la *Recording Industry Association of America* le fait en ce moment ? <http://www.eff.org/IP/P2P/>), et de la liberté de « presse web » d'autre

part, particulièrement en France. La victoire reviendra inévitablement aux internautes : un pays qui bride son Internet ou une multinationale qui s'y improvise gardien de la Loi ne peut qu'en retarder le développement, certainement pas empêcher l'information même séditeuse de circuler par-delà les frontières – comme le montre l'histoire du logiciel DeCSS de déchiffrement des DVD (<http://www.eff.org/IP/Video/>). Cependant, cette victoire ne sera probablement conquise qu'au prix de lourdes pertes, qui ne seront pas toutes virtuelles : des adolescents parfaitement aimables se retrouvent d'ores et déjà en prison pour avoir transgressé des lois d'un pays qui n'est pas le leur, et dont les politiques qui les ont promulguées ne comprennent pas le sens (comme Dimitri Skylarov, heureusement relâché depuis – dossier complet sur http://www.eff.org/IP/DMCA/US_v_Elcomsoft/).

- D'autres combats d'arrière-garde de cette guerre, dont l'issue est non moins certaine, concernent l'attaque du logiciel libre (comme la tentative de l'entreprise SCO de s'approprier le code de Linux parce qu'elle n'a plus guère d'idées pour rester compétitive – <http://www.opensource.org/sco-vs-ibm.html>; ou bien l'affaire des brevets logiciels, <http://www.eurolinux.org/index.fr.html>). Au pire, si l'Occident rejette les logiciels libres, alors ceux-ci se passeront d'Occident, tout simplement – le réseau va partout, de l'Inde au Japon en passant par le Brésil, et ces pays produisent des informaticiens non moins compétents que les nôtres... même la Chine a exprimé récemment un intérêt pour les logiciels libres !
- Les concepteurs de l'Arpanet n'avaient pas envisagé une croissance aussi florissante, et le manque d'adresses IP va se faire sentir : il n'y a pas assez de « numéros de téléphone » pour tout le monde. Heureusement, la solution existe déjà, elle s'appelle IPv6 (<http://www.my.apan.net/ipv6/>). Elle est même compatible avec IPv4 : chacun choisit quand il « passe à IPv6 », sans avoir besoin d'attendre quelque chose ou quelqu'un. Alors... pourquoi ne pas entrer tout de suite dans le futur ?

Et certains thèmes sont loin d'être résolus :

- La confidentialité et la protection des informations personnelles sont un autre point d'achoppement entre les citoyens d'une part, et les entreprises et les États d'autre part. Sous couvert de sécurité nationale

et d'anti-terrorisme, depuis les attentats contre les tours jumelles de New York en 2001, les contrôles connus ou à l'insu des internautes se renforcent. Des pays comme la Chine bloquent les accès mondiaux à ses ressortissants.

- L'accès des citoyens des pays pauvres au monde et au savoir mondial via Internet est l'enjeu le plus important et prometteur des années à venir. Il est possible à peu de frais de permettre des accès Internet, en langue locale, y compris pour les analphabètes. L'utilisation de matière grise locale pour des visions internationales est un des plus grands espoirs de développement indépendants et nouveaux de pays jusqu'ici exploités pour leurs matières premières.

📖 Perline et Thierry Noisette, *La Bataille du logiciel libre*, La Découverte, Paris, 2e édition, avril 2006.
▶ <http://labatailledulogiciellibre.info/>

En résumé...

L'Internet, le fait n'est guère connu, est un projet relativement ancien ! Loin des considérations mercantiles (le réseau avait déjà presque 30 ans lorsque Microsoft est entré dans la danse !), il a grandi dans le giron de l'Université, où il a acquis le goût du débat ouvert, de la liberté et de l'accès pour tous, pour, à sa maturité, ouvrir au public tout entier la voie vers un « nouveau world ». Comme le tissu associatif d'une nation, l'Internet met en pratique chaque jour ces principes qui lui sont chers, sans que ses plus grandes richesses ne soient les plus visibles pour autant. Comme les tissus associatifs encore ; l'Internet est avant tout l'œuvre de ses citoyens – un réseau que personne ne dirige, mais qui, non seulement, fonctionne très bien tout seul, mais encore est même indispensable pour rendre le monde meilleur !

PHILOSOPHIE POLITIQUE **Qui gouverne l'Internet ?**

Personne – aussi incroyable que cela puisse paraître ! L'Internet en effet, dans sa conception comme dans sa structure réelle, s'apparente beaucoup plus à une mise en commun coopérative de réseaux (comme les Nations Unies idéales) qu'à un État. Cette vision, évidemment due aux fondateurs qui souhaitaient créer un espace de libertés, perdure pour des raisons techniques : la liberté de l'Internet est une nécessité.

Cette thèse mérite explication. Examinons les « fonctions régaliennes » de l'Internet et voyons comment elles sont gérées. La question de territorialité est similaire au cas des Nations Unies, puisque chaque nouvel Internaute ou organisation amène son propre pan de territoire avec lui sous la forme de son ou ses ordinateurs. Pour ce qui est du « monopole de la violence », l'Internet est... une anarchie, au sens péjoratif du mot – comme les Nations Unies à nouveau, diront les mauvaises langues ! La gouvernance technique (décrite à la section Les premiers RFC : ambiance ! de cette annexe), elle, existe bel et bien mais sous la forme d'une technocratie impersonnelle parfaite, puisque les seuls choix possibles sont ceux qui sont techniquement les meilleurs – par nécessité, tout simplement, sinon avec pareille quantité d'ordinateurs rien ne fonctionnerait du tout. Toujours pour des raisons exclusivement techniques, il faut déléguer les pouvoirs au maximum : tout centre de pouvoir est une faiblesse technique, parce que si l'ordinateur qui l'héberge tombe en panne, le réseau qui en dépend cesse de fonctionner. C'est pour cela que rien n'oblige par exemple les logiciels serveurs DNS, web et e-mail d'une association à résider sur le même ordinateur, et nous avons vu au chapitre 3 que ce détail technique se traduit par une « liberté fondamentale » de l'Internet : celle de ne pas être obligé de confier les clés de son nom de domaine à son hébergeur.

À propos de noms de domaine, il existe malheureusement une ombre à ce tableau. C'est la fonction régaliennne d'attribution de l'identité, qui est réservée à un groupe restreint quoiqu'en concurrence (les registraires Internic, et les opérateurs des bases DNS correspondantes – voir le chapitre 3). La gestion des GTLDs du DNS est à juste titre la partie la plus controversée du « contrat social » de l'Internet. Heureusement, il existe des « pavillons de complaisance » comme eu.org qui permettent à chacun de déclarer son indépendance !