

Chapitre 13 – Cisco, Comuserve et AOL

Dès lors, les réseaux d'ordinateurs vont généralement s'appuyer à la fois sur TCP/IP et sur Ethernet. Ce dernier sert à la communication entre les ordinateurs connectés à un même réseau local ; TCP/IP assure la communication à distance. Ainsi, sous réserve des droits d'accès, n'importe quel ordinateur d'un établissement peut communiquer avec un autre ordinateur d'un autre établissement, la communication empruntant des passerelles entre les réseaux Ethernet et TCP/IP. Ces passerelles, ponts, routeurs et autres équipements réseaux, ont été aussi des éléments clés dans la généralisation des réseaux dans les entreprises et leur interconnexion dans ce qui deviendra finalement Internet. Sur ce volet des "équipements réseaux", un nom revient forcément en mémoire : Cisco.

Cisco, encore un héritage du Stanford University Network !

L'histoire de Cisco commence juste après que Sun se soit lancé sur le marché des stations de travail... L'université de Stanford continua à étendre ses réseaux d'ordinateurs et de stations de travail mais au lieu qu'il y ait UN Stanford University Network, il y avait plutôt des dizaines de petits réseaux isolés les uns des autres (en 1982, il y avait environ 5 000 ordinateurs différents sur le campus !)... Un couple va s'attaquer au problème et le résoudre.

Len Bosack et Sandy Lerner sont alors mariés et travaillent tous les deux à Stanford mais dans des départements différents. La légende veut que ce soit pour pouvoir s'échanger des emails qu'ils aient décidé de permettre l'interopérabilité des réseaux de l'université... Quelques IMP d'Arpanet permettaient de passer les messages d'un réseau à l'autre mais à \$100 000 pièce, il n'y avait évidemment pas assez de ces machines dédiées pour assurer une vraie couverture totale "sans couture" sur le campus de Stanford. Notre couple se disait qu'il avait forcément moyen de faire mieux que d'ajouter des IMP et pour moins cher si on voulait bien s'en donner les moyens.

Len Bosack et Sandy Lerner ont souvent affirmé qu'ils n'étaient pas les inventeurs du routeur mais qu'ils s'étaient contentés de lui donner une viabilité économique (ce qui est déjà beaucoup : essayer de passer de l'idée au produit et vous verrez qu'il reste encore beaucoup à faire !). Cependant ces équipements réseaux sont tout même nés aussi à Stanford quand Ralph Gorin commença à construire des "ponts" afin d'étendre les réseaux existants. C'est au début des années quatre-vingt que sont justement apparus les premiers fournisseurs d'équipements réseaux comme Bridge Networks.

Ces "ponts" fonctionnaient bien pour relier des réseaux identiques techniquement mais pour des configurations différentes, il fallait envisager autre chose. En juin 1980, Bill Yeager développa un premier "routeur" très simple basé sur un DEC PDP20. Len Bosack et Sandy Lerner rejoignirent Bill dans son effort et le projet s'améliorait progressivement durant toute l'année 82 avec le renfort de quelques autres programmeurs. Finalement, au bout de 3 ans d'efforts (en partant du premier modèle de 1980), Stanford avait enfin son réseau unique grâce aux routeurs multiprotocoles qui unifiaient ainsi plus de 100 réseaux locaux Ethernet dispersés sur le campus.

Cow-boys contre chemin de fer ou que savez-vous vraiment de l'histoire de l'informatique ?

La réussite de la petite équipe fut vite connue et les autres grosses universités américaines faisaient la queue pour venir examiner leurs routeurs et nombreux étaient ceux qui voulaient acheter ou licencier cet équipement providentiel... Len et Sandy réalisèrent rapidement qu'il y avait là un potentiel commercial important et ils voulaient profiter de l'opportunité. Cette fois, la direction de Stanford fut moins conciliante qu'avec les fondateurs de Sun et refusa tout net de les laisser disposer de ce qui était considéré comme la propriété intellectuelle de l'université. Le couple prit la seule décision possible : le faire quand même !

Le couple quitta Stanford et Cisco System fut donc fondé en 1984. Dans un premier temps, Len travailla dans le service informatique de Schlumberger avant de pouvoir rejoindre enfin "l'entreprise familiale" en 1987. Ils furent également rejoints par Richard Troiano. Le nom de "Cisco" est dérivé du nom de la ville, San Francisco, c'est pourquoi les fondateurs de la société ont insisté sur l'utilisation du c minuscules dans le "cisco" des premières années. Pour le premier produit de Cisco, Bosack a adapté les logiciels du routeur multiprotocole écrit à l'origine, quelques années auparavant par William Yeager, un autre employé de Stanford qui a ensuite rejoint Sun Microsystems.

Bien que Cisco n'ait pas été la première société à développer et vendre un routeur, elle a été l'une des premières à vendre avec un bon succès commercial des routeurs supportant de multiples protocoles de réseaux. Quand le protocole Internet a été largement adopté par la suite, l'importance du multiprotocole de routage a diminué. En 1990, la société a été cotée à la bourse Nasdaq. Les ingénieurs de la société avaient de plus en plus de mal à supporter le management de Sandy et ont réussi à faire pression sur le conseil d'administration pour qu'elle soit écartée de la société qu'elle avait contribué à lancer... Après cela, Len Bosack quitta Cisco également (ces deux-là divorcèrent par la suite). Mais, même sans ces fondateurs historiques, Cisco continua sa croissance avec John Morgridge comme PDG en 1988 et avec John Chambers à partir de 1995.

D'ARPANET à Internet

La NSF (National Science Foundation), créée en 1950 pour promouvoir le progrès scientifique en finançant la recherche fondamentale et la formation, avait dès 1974 compris l'intérêt d'un réseau pour l'accomplissement de sa mission. Mais pour disposer d'un site Arpanet une université devait avoir un contrat avec la DARPA, sur des projets de recherche financés par la Défense. Un site Arpanet coûtait plus de \$100 000 par an notamment à cause du coût des liaisons louées. En 1979, 120 "Computer Science Departments" étaient en place dans les universités américaines mais celles-ci n'exploitaient que 15 des 61 sites Arpanet.

Larry Landweber, de l'université du Wisconsin, proposa de créer un réseau ouvert à la recherche, l'université et l'industrie en louant des liaisons à Telenet. Cette filiale de BBN exploitait un réseau de commutation de paquets plus lent qu'Arpanet mais moins coûteux. En 1980, la NSF accepta de financer pour cinq ans un Computer Science Research Network (CSNET). En 1986, pratiquement tous les départements d'informatique des universités et beaucoup de centres de recherche privés étaient connectés au CSNET et le coût de son exploitation était équilibré par les redevances de ses utilisateurs.

Ces réseaux communiquaient en utilisant TCP/IP. On utilisa alors le terme "Internet" pour désigner l'interconnexion mondiale des réseaux TCP/IP. En 1985, la NSF accepta de construire entre cinq ordinateurs répartis sur le territoire américain le backbone NSFNET, réseau à haut débit auquel les réseaux régionaux des universités pourraient se connecter (il est économiquement efficace d'organiser un réseau en plusieurs niveaux, le niveau fédérateur fournissant le débit le plus élevé : un backbone permettait donc de diminuer le coût du réseau). Sa disponibilité suscita la création de plusieurs réseaux régionaux : NY-SERNET à New York, CERFnet en Californie etc. La NSF finançait les premières années d'exploitation d'un réseau universitaire, après quoi chaque université devrait payer \$20 000 à \$50 000 par an pour une connexion à haut débit.

La pierre finale : le DNS

Au début de l'Arpanet, les informations nécessaires à la connexion des machines entre elles (principalement la correspondance entre son nom et son adresse IP) sont contenues dans un fichier nommé `hosts.txt`. Ce fichier est maintenu par le Network Information Center (NIC en abrégé) de l'Institut de recherche de Stanford. Chaque administrateur d'une machine reliée à Arpanet doit envoyer ses modifications au NIC qui les centralise et redistribue périodiquement le `hosts.txt` mis à jour. Au fur et à mesure qu'Arpanet se développe, le système devient trop lourd à gérer : le NIC ne peut plus faire face à la charge réseau, et il y a des problèmes de collision (deux machines qui ont le même nom par exemple) qui peuvent mettre en danger le bon fonctionnement d'Arpanet.

En 1983, pour résoudre ce problème, un groupe constitué de Jon Postel, Paul Mockapetris et Craig Partridge rédige les RFC 882 et 883 : le DNS (*Domain Name System*) est inventé. C'est une base de données distribuée qui permet une gestion locale des noms de domaine, tout en rendant l'information disponible à tous. La base de données est divisée en zones. Pour chaque zone, un ou plusieurs serveurs de noms répondent aux requêtes des résolveurs. Les résolveurs sont des programmes qui communiquent entre les programmes utilisés par une machine et les serveurs de noms, et permettent de faire le lien entre nom d'une machine (`clipper.ens.fr` par exemple) et son adresse IP). Avec cette amélioration décisive, se mettent en place en 1984 les "top level domains", c'est-à-dire les suffixes comme `.com`, `.gov`, `.net` ou encore `.org`.

Maintenant qu'il est complet sur le plan technique, Internet n'est plus une constellation d'ordinateurs centrée sur Arpanet, mais un ensemble de réseaux connectés à l'épine dorsale du NSFNET, vingt-cinq fois plus rapide qu'Arpanet et beaucoup plus commode. Arpanet n'était plus désormais que l'un des réseaux Internet de la DARPA. Il ne restait qu'à débrancher l'un après l'autre les IMP pour faire basculer chacun des ordinateurs connectés à Arpanet vers un des réseaux régionaux d'Internet. Fin 1989, c'était chose faite. À partir du début des années quatre-vingt-dix, le succès de d'Internet est établi comme infrastructure mais c'est un succès qui est encore quasi invisible pour le grand public car les applications spectaculaires comme le Web ne sont pas encore apparues (le Web ne commence pas son aventure avant 1991). Cependant, pendant ces années-là, on sent bien que la notion de "réseau global" est dans l'air puisque des applications commerciales comme CompuServe et America On Line commencent à faire parler d'elles... Car entre-temps, le modem, le maillon manquant de la communication via PC a été inventé par Dennis Hayes.

Le modem, objet symbole des "autoroutes de l'information" ...

Si vous l'avez déjà entendu, vous vous souvenez forcément du bruit d'un modem "accrochant" une porteuse, un ensemble de sons bizarres et inoubliables !

=== Le modem

Modem, dispositif qui convertit entre les signaux analogiques et numériques. Les modems sont souvent utilisés pour permettre aux ordinateurs de communiquer entre eux via des lignes téléphoniques. Un modem convertit les signaux numériques de l'ordinateur émetteur en signaux analogiques qui peuvent être transmis par des lignes téléphoniques. Lorsque le signal arrive à destination, un autre modem reconstruit le signal numérique original, qui est généré par l'ordinateur récepteur. Si les deux modems peuvent transmettre des données à l'autre en même temps, les modems fonctionnent en mode duplex intégral, si un seul modem peut transmettre à un moment, les modems fonctionnent en mode semi-duplex.

Pour convertir un signal numérique à un analogique, le modem génère une onde porteuse et module en fonction du signal numérique. Le type de modulation utilisé dépend de l'application et la vitesse de fonctionnement pour lequel le modem est conçu. Par exemple, de nombreux modems à haut débit utilisent une combinaison de modulation d'amplitude, où l'amplitude de l'onde porteuse est modifiée pour encoder l'information numérique, et la modulation de phase, où la phase de l'onde porteuse est modifiée pour encoder l'information numérique. Le processus de réception du signal analogique et la convertir en un signal numérique est appelé démodulation. Le mot "modem"