

## Chapitre 12 – La riche histoire du réseau local

Alors que l'Internet était encore dans les limbes et que les télécoms étaient encore loin d'être intégrées à l'informatique d'entreprise, la notion de réseau prit une tournure plus précise pendant les années 80 grâce à la notion de réseau local. Le LAN (Local Area Network) est un héritage direct de l'explosion de la micro-informatique propre à cette période. Voyons comment tout cela a commencé...

### Débuts au PARC, comme d'habitude !

Une fois de plus, c'est au Palo Alto Research Center de Xerox (PARC) que cette histoire débute véritablement... Bob Metcalfe avait, lorsqu'il était étudiant à Harvard, préparé une thèse sur la commutation de paquets en s'appuyant sur l'exemple de l'Arpanet. Mais Harvard avait jugé ce travail trop peu théorique. Metcalfe fut néanmoins embauché par le PARC de Xerox. Le PARC avait mis au point l'Alto, machine qui préfigurait l'ergonomie des futurs ordinateurs personnels et souhaitait mettre des Altos en réseau et surtout pour qu'ils puissent se servir de la première imprimante laser du monde, également conçue au sein de ce labo de recherches si prolifique !

Ce travail fut confié à Metcalfe. En fait, c'est tout d'abord Charles Simonyi (l'auteur de l'Alto puis de Word quand il passa chez Microsoft...) qui était chargé de cette tâche et il commença avec une première version inspirée d'ARPAnet qu'il appela SIGNet (pour Simonyi Infinitely Glorious Network... On ne sait pas si cette "appellation" était de l'humour ou reflétait la personnalité profonde de son auteur !). Mais équiper chaque Alto d'un IMP (comme les nœuds d'ARPAnet) aurait été d'un coût prohibitif.

Dans ce cadre, Robert Metcalfe devait faire face à deux défis : le réseau devait être assez rapide pour piloter les imprimantes laser (elles-mêmes bien plus rapides que les imprimantes traditionnelles) et il devait connecter des centaines d'ordinateurs dans le même bâtiment. Mettre en place un réseau rapide uniquement (ou presque) pour connecter des imprimantes laser peut sembler trivial mais il n'en est rien, le besoin était bien réel : pour imprimer une page de texte et d'images (Bravo, le traitement de texte de l'Alto, était capable de mixer textes et graphiques), l'Alto pouvait générer le fichier à envoyer à l'imprimante en une seconde et il n'en fallait que deux à la laser pour l'imprimer... Mais envoyer ce fichier volumineux à travers une liaison série prenait jusqu'à quinze minutes... Il fallait donc bien un moyen plus rapide d'exploiter et de partager le service rendu par les nouvelles imprimantes laser. Et c'est bien ce que la première version d'Ethernet a permis : l'envoi d'une page à imprimer ne prenait plus que douze secondes au lieu de quinze minutes... Un progrès certain !

En 1972, Bob découvrit le papier écrit par Abramson pour décrire le réseau Alohanet mis en place à Hawaï grâce à un financement de l'ARPA. Le protocole Aloha était fondé sur une idée originale : au lieu d'être routés d'un ordinateur à l'autre, les paquets étaient émis par radio ; chaque ordinateur recevant tous les paquets, il lui incombait de trier ceux qui lui étaient destinés. Cela permettait de faire communiquer des ordinateurs situés sur des îles différentes de l'archipel d'Hawaï. Metcalfe se fit envoyer à Hawaï par Xerox pour étudier le fonctionnement d'Aloha. Il en améliora la modélisation mathématique, fondée sur le calcul

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

des probabilités. Cela lui permit d'introduire dans sa thèse assez de théorie pour qu'elle soit enfin acceptée par Harvard. Metcalfe mit au point une version améliorée d'Aloha : en faisant passer le signal par un câble et non par l'espace hertzien, il accroîtrait le débit du réseau ; en introduisant la détection des collisions, il améliorerait le rendement du protocole.

La presse a souvent déclaré qu'Ethernet a été inventé le 22 mai 1973, lorsque Robert Metcalfe a écrit un mémo à ses patrons en indiquant le potentiel de l'Ethernet. Mais Ethernet a, en fait, été inventé très progressivement sur une période de plusieurs années. Ethernet est un système de connexion des ordinateurs au sein d'un bâtiment. Il diffère d'Internet, qui relie des ordinateurs situés à distance et non dans une même zone à proximité les uns des autres. La vitesse du réseau d'origine était d'un peu moins de 3Mbps (2,67 Mbps exactement), échantillonnée par le processeur de l'ordinateur Alto. Metcalfe a expliqué que près de 100 nœuds Ethernet étaient opérationnels au sein du PARC au moment où a publié un document intitulé "Ethernet : Distributed Packet-Switching For Local Computer Networks" paru dans l'édition de juillet 1976 de "Communications of the ACM" (article coécrit avec David Boggs, l'assistant de Metcalfe).

Ethernet utilise certains logiciels empruntés au protocole Internet, mais c'est le matériel de raccordement qui est à la base du brevet (#4063220) impliquant des composants électroniques et de câblage. Ce brevet décrit Ethernet comme un "système de communication de données multipoints avec détection de collision". Metcalfe quitta ensuite le PARC en 1979 pour créer 3Com (son sigle signifiait Computers, Communication and Compatibility) qui devint rapidement le principal fournisseur d'équipement Ethernet...

### **ARCnet, le tout premier réseau local en entreprise**

Même si le réseau Ethernet du PARC était impressionnant, ce n'était encore qu'une implémentation prototype dans le cadre d'un labo de recherche... La première installation réellement "commerciale" ne tarda pas : en septembre 1977, le premier réseau installé en entreprise a d'abord été mis en service à la Chase Manhattan Bank, New York, en tant que bêta-site et il reposait sur ARCnet. ARCnet (pour *Attached Resource Computer network*) a été développé par Datapoint Corporation en 1976 et annoncé en 1977.

Il a été défini comme un groupe de nœuds qui communique avec d'autres sur une zone géographiquement limitée le plus souvent au sein d'un bâtiment ou d'un campus d'immeubles. ARCnet a été la plus simple et le moins cher des réseaux locaux. Il utilisait une architecture en anneau à jeton, avec un débit de 2,5 Mbps et pouvait relier jusqu'à 255 ordinateurs. La grande différence avec Ethernet résidait dans le principe de jeton circulant dans le réseau pour éviter que plusieurs stations émettent en même temps et provoque une collision et un effondrement du réseau.

Avec ARCnet, toutes les stations étaient considérées comme des pairs et une seule station ne pouvait consommer toute la bande passante étant donné qu'un seul paquet pouvait être envoyé à chaque passage du jeton. Ce régime permettait d'éviter les collisions et donnait à ARCnet son plus grand avantage dans les applications temps réel. En étant déterministe, ARCnet permettait à un concepteur de logiciels de prévoir avec précision le temps que prendra une station en particulier pour avoir l'accès au réseau et envoyer un message. Ceci était d'une importance particulière pour le contrôle ou les applications robotiques où les réponses en temps opportun et/ou des mouvements coordonnés sont nécessaires. Un avantage particulier d'ARCnet était qu'il permettait à différents types de supports de transmission d'être mélangés sur le même réseau : câble à paire torsadée (extension max. 150 mètres), le câble coaxial (jusqu'à 650 m.) et le câble à fibres optiques (jusqu'à 2000 m.) Chase Manhattan utilisait même du matériel de transmission infrarouge, fourni par Datapoint, afin de relier son ARCnet entre ses bâtiments dans le sud de Manhattan...

### **Ethernet et le rôle de 3Com**

ARCnet était prometteur mais c'est tout de même Ethernet qui s'est imposé grâce à la vista de Metcalfe. Après avoir quitté le PARC et fondé 3Com, Metcalfe améliora son invention afin de faire tenir son interface Ethernet sur une simple carte d'extension. L'interface Ethernet qui permettait de relier les Alto en réseau était volumineuse et coûteuse (autour de \$5000 par machine !). Il fallait réduire ses dimensions et son coût pour en faire un produit vendable et c'était là la première mission de 3Com... Metcalfe travailla avec un sous-traitant spécialisé dans les composants afin de réussir à mettre "Ethernet on a chip" et ainsi pouvoir réduire le tout à une simple carte à insérer dans un slot d'un PC. La première carte Ethernet opérationnelle et commercialisée s'appelait Etherlink. Elle fut disponible début 82, soit juste après l'annonce de l'IBM PC, un bon timing !

L'expansion que connu 3Com était un témoignage de cette percée : une croissance de 50 à 80 % par trimestre à partir de 1983. Quand Metcalfe se retira en 1990 de la société qu'il avait créée, celle-ci regroupait 2000 personnes et faisait un chiffre d'affaires de \$400 millions par an...

Le développement et la prolifération de CP/M sur les ordinateurs personnels de la fin des années 1970, puis avec MS-DOS à partir de 1981 signifiait que sur un seul site on a commencé à avoir des dizaines, voire des centaines d'ordinateurs. L'attrait initial de ces réseaux est généralement lié à la possibilité de partager des espaces disques de grandes capacités d'une part et des imprimantes laser d'autre part, des ressources qui étaient très coûteuses à l'époque. Il y avait beaucoup d'enthousiasme pour ce concept et, pendant plusieurs années à partir de 1983 environ, les experts de l'industrie informatique allaient régulièrement déclarer l'année à venir comme "l'année du LAN"... Et ce n'est effectivement devenu vrai qu'à la fin des années 80 !

Dans la pratique, le concept a été marqué à ses débuts par la prolifération de couches physiques, d'implémentations de protocole réseau et d'une pléthore de méthodes de partage des ressources toutes incompatibles les unes avec les autres. Typiquement, chaque vendeur aurait son propre type de carte réseau, de câblage, de protocole et, bien sûr, de système d'exploitation réseau. Un début de solution est apparu avec l'avènement de Novell NetWare qui a fourni un soutien impartial pour des dizaines de cartes concurrentes, de types de câble et un système de fonctionnement beaucoup plus sophistiqué que la plupart de ses concurrents.

## **Novell, l'acteur principal des premières années du LAN**

Novell a fait partie de nombreuses compagnies qui ont surfé sur la montée du PC dans les années 80, et a connu ses heures de gloire en se spécialisant dans le système d'exploitation réseau (Network Operating System ou NOS). Novell Data Systems a été fondé en 1979 par des anciens du Eyrin Research Institute (ERI), un institut de recherche mormon à but non commercial basé dans l'Utah. La compagnie fut créée autour de l'idée de partager des disques durs en réseau, ces supports de stockage coûtant fort cher à l'époque. Novell Data Systems a donc commencé comme vendeur de systèmes CP/M. Et son premier produit -un serveur de disques à base de Motorola 68000- était dès le début livré avec le premier Networking Operating System (NOS), ShareNet.

En 1981, Novell Data System reçut un investissement de \$8 millions pour concevoir et vendre un nouveau type d'ordinateur équipé d'une imprimante, d'un lecteur de disque et d'un processeur (à une époque où la micro-informatique n'en était encore qu'à ses balbutiements). Mais 1981 fut également l'année où IBM lança son PC. La compagnie de capital-risque qui était derrière Novell se dit que les jours de la compagnie étaient comptés — d'autant plus que le prix des disques durs chutant, partager un disque en réseau n'avait plus grand intérêt. Elle envoya un de ses employés, Jack Messman, à Provo dans l'Utah (où était basé Novell) pour liquider la compagnie et récupérer le maximum des \$8 millions.

La légende veut qu'un soir, Jack découvrit au sein de Novell trois jeunes consultants jouer à un jeu en réseau qu'ils avaient écrit, Snipes. Messman fut tellement impressionné qu'il comprit tout d'un coup l'importance du fonctionnement en réseau. Il commissionna alors les trois jeunes pour développer un système d'exploitation de partage de fichiers pour CP/