

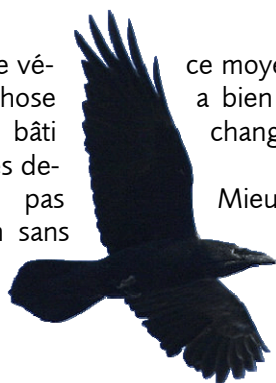
# Mythes et légendes de l'Internet

Gérard Peliks  
Atelier sécurité de Forum ATENA  
gerard.peliks@eads.com

## Les fausses certitudes

L'Internet est tellement ancré dans notre vécu quotidien que comme pour toute chose qui s'est rapidement imposée, il s'est bâti autour de ce phénomène, des croyances devenues certitudes qu'il n'est même pas envisageable de remettre en question sans passer pour quelqu'un qui n'a rien compris à ce qui semble évident à l'homo vulgaris.

Mais ces certitudes ont parfois leur part d'erreurs et peuvent figer le développement de



ce moyen irremplaçable de communication qui a bien besoin d'évoluer, peut-être même en changeant de base.

Mieux comprendre l'Internet d'aujourd'hui, en particulier dans ses couches basses est indispensable pour appréhender les travaux qui sont menés actuellement dans des centres de recherche, et qui pourraient bien changer les bases de l'Internet du futur.

## Mythe no 1 : L'Internet bénéficie largement de l'innovation

En fait très peu d'innovations ont été réalisées depuis la fin des années 70 dans les couches basses de l'Internet. Comme le système fonctionne, porté par l'augmentation des performances prévue dans les lois de Moore, comme les protocoles sont entérinés par des organismes de standardisation, l'IETF en particulier, ceux qui avaient le pouvoir de faire évoluer l'Internet ont préféré se servir de l'existant pour asseoir leur business. Notons que la standardisation de l'Internet n'est pas le fait d'organismes internationaux de normalisation comme l'ISO, l'UIT ou l'ETSI, et que l'IETF est un organisme essentiellement sous contrôle des Américains.

La recherche et le développement des couches basses de l'Internet ont été laissés à l'abandon car les retombées en revenus immédiats n'ont jamais été perçues de manière évidente et l'as-

pect économique a primé et écarté l'innovation. Il fallait que l'Internet rapporte de l'argent. Pour cela, il ne fallait surtout pas toucher aux couches basses qui devaient rester stables.

Certes, côté applicatif, il y a eu de grandes innovations, comme bien sûr le Web, aujourd'hui participatif et demain sémantique, comme les nouveaux usages : musique, vidéo, films, P2P, ToIP, forums. Il y en aura de nombreux autres à peine croyables aujourd'hui, comme la 3D et la réalité augmentée... Mais justement, ces avancées peuvent difficilement reposer sur des couches basses qui n'ont pas évolué en rapport avec ce que réclament les nouvelles applications, en sécurité, en mobilité, en sans-fils, en multihoming (connexion à plusieurs réseaux).



## Mythe no 2 : L'Internet est un réseau qui appartient à tout le monde

Ca c'est un mythe tellement répandu que l'accès à la toile, l'envoi des courriels, les forums de discussion sont devenus aussi naturels que l'air qu'on respire et qui appartient à tous, comme semble l'être l'Internet, abonnement à un fournisseur de services mis à part. Et pourtant l'Internet est loin d'être neutre. Il "appartient" à l'ICANN (Internet Corporation for Assigned Names and Numbers). En effet, l'ICANN gère l'espace d'adressage du sommet de la hiérarchie des noms de domaines de l'Internet, et ses serveurs de noms de domaines racines, ce qui en fait de facto son véritable propriétaire car qui détient le nommage détient le pouvoir.

Créé en 1998, l'ICANN est une organisation de droit privé, plus précisément de droit californien. Vinton Cerf, un des intervenants de notre grand événement sur le futur de l'Internet du mois de janvier en avait été le président durant près d'une dizaine d'années. Il est vrai que ces derniers temps, la gouvernance de l'ICANN est devenue un peu moins américaine, mais à peine

moins. On dit que le président des Etats-Unis dispose (ou disposera) d'un gros bouton rouge, pour désactiver l'Internet mondial en cas de cyber attaque grave sur son pays. D'ailleurs les Etats-Unis avaient déconnecté pendant un certain temps le domaine de l'Irak du reste de l'Internet. Aucun autre pays ne pourrait en faire autant.

Les Chinois ont déjà pris leurs distances par rapport à ce qu'on appelle encore communément "l'Internet" (au singulier), en constituant leur propre Internet indépendant de celui du reste du monde. Les Iraniens penseraient sérieusement à faire de même. Ces dissidences pourraient faire effet domino, ne serait-ce que pour prendre en compte des alphabets non latins, des lettres accentuées ou une philologie non américaine. On parlera alors non pas de l'Internet mais "des" internets, tout ceci pour une question d'adressage et de gestion des noms de domaines !

## Mythe no 3 : L'Internet est issu du réseau ARPANET

Ce n'est pas faux. L'Internet a beaucoup bénéficié des travaux réalisés pour le réseau ARPANET et en particulier du développement des protocoles IP et des protocoles au dessus (TCP, UDP, ICMP, FTP, SMTP, HTTP ...).

Toutefois si on mène une recherche en paternité de l'Internet, on peut remonter plus loin, jusqu'aux travaux autour du projet CYCLADES de l'IRIA (qui allait devenir l'INRIA) et de l'idée du datagramme, objet logiciel qui permet de travailler en mode sans connexion. A la tête du

projet CYCLADES, il y avait Louis Pouzin, qui est intervenu à nos deux événements sur le futur de l'Internet. Mais dans la France des années 70, sous la présidence de Giscard, les PTT avaient imposé le circuit virtuel (mode avec connexion) qui allait donner X25 puis ATM.

Et c'est ainsi qu'une idée française, un mode sans connexion, ne s'est pas concrétisée en France et que les Etats-Unis sont devenus les maîtres incontestés de l'Internet.



## Mythe no 4 : Le routage de l'Internet est décentralisé

Décentralisé comme le routage du téléphone ou du GSM ? On voudrait bien que ce soit vrai mais c'est loin d'être le cas. Si on prenait une image, utiliser le routage de l'Internet, c'est comme si on demandait à un facteur de distribuer le courrier, mettons rue de Vaugirard. Mais le premier immeuble de cette rue ne serait pas le "1 rue de Vaugirard", mais le "232 boulevard Eisenhower", en face ce ne serait pas le "2 rue de Vaugirard" mais le 12 avenue Mao Tse Toung, et ainsi de suite.

Vous voyez le surcroît de travail pour le pauvre facteur obligé de consulter un répertoire qui fait la liaison entre l'implantation de l'immeuble dans la rue et son adresse ? Et pour les employés du centre de tri postal, quel cauchemar pour classer le courrier ! Il faut donc des répertoires (serveurs DNS).

Tout ceci suite à de mauvaises options dans l'attribution des adresses IP, dans le nommage des

domaines et dans la répartition des tâches entre les couches IP et TCP. Mais c'est ainsi que fonctionne le routage sur l'Internet car la plupart des routes sont statiques.

Chaque message, chaque fichier est découpé en datagrammes et chaque datagramme qui connaît son adresse de destination (contenue dans le champ IP) est acheminé de proche en proche, via des routeurs, dans les réseaux connectés. Et chaque routeur doit connaître vers quel routeur de proximité transmettre le datagramme qui ne lui est pas destiné, en fonction des routes qu'il connaît et de celles qu'on lui fait connaître.

Ceci entraîne une explosion en taille des tables de routage, des performances dégradées car les routeurs arrivent à la limite de leur capacité de calcul et le problème va vite devenir insoluble.

## Mythe no 5 : L'adresse IP identifie un ordinateur

Ca vous semble évident ? Et bien non, l'adresse IP identifie le contrôleur réseau par lequel votre ordinateur se connecte à l'Internet ou à un Intranet. On aurait bien voulu qu'une adresse IP indique qui en est le possesseur, ou au moins l'ordinateur qui possède cette adresse si ce n'est qui est l'utilisateur de cet ordinateur, à quel endroit se trouve cet ordinateur et quelle est sa fonction. On est loin du compte.

Tous ces renseignements (qui, où, quoi), ne peuvent être donnés qu'en rajoutant constamment des rustines au dessus de la couche IP de l'Internet.

Comme l'a fait remarquer le professeur Kavé Salamatian de l'Université du Jura, l'Internet bien conçu il y a quarante ans pour un nombre très petit de nœuds, à ses début dans le projet ARPANET, avait une couche IP fine et élégante, mais elle s'est très vite engraisée et présente aujourd'hui de grosses poignées d'amour qui sont IPsec, NAT, Diffserv, Mcast...

Un poids trop élevé et un corps trop potelé, tous les nutritionnistes vous le diront, ce n'est pas bon pour la santé.



## Mythe no 6 : L'IPv6 va résoudre tous les problèmes évoqués

L'IPv6, nouveau protocole de l'Internet, résout le problème du nombre d'adresses IP devenu très insuffisant, avec l'IPv4, pour satisfaire aux exigences de la demande pour les objets communicants, pour les voitures électriques, pour la grille électrique et d'une manière générale pour l'explosion du nombre d'utilisateurs. Un utilisateur, en particulier pour la mobilité a besoin aujourd'hui de nombreuses adresses IP. Et les objets intelligents communicants, les étiquettes RFID vont encore faire exploser ce nombre d'adresses nécessaires.

L'IPv6 ajoute également des solutions pour assurer la sécurité, la qualité de service, la mobili-

té et la diffusion en multicast (un émetteur et plusieurs récepteurs).

Mais l'IPv6 conserve la philosophie de l'IPv4, en particulier celle du mode sans connexion et la notion de "best effort".

Si l'IPv6 n'est pas la solution, faut-il faire table rase de l'existant et repartir à zéro, et non de protocoles couverts de rustines, et de protocoles qui s'empilent et parfois coexistent mal entre eux, comme le préconisent plusieurs chercheurs, tels John Day et Louis Pouzin qui ont été à la base de l'Internet ?

## Le Post-IP

En conclusion de ces mythes et des réponses qu'on peut apporter pour démystifier le phénomène, John Day a présenté un nouveau socle pour l'Internet, non plus bâti sur les couches IP mais sur un modèle de communication inter-processus (Inter Process Communications : IPC) récursif : les protocoles RINA qu'il décrit dans son livre "Patterns in Network Architecture, a return to fundamentals"

Dans ce nouveau principe, qui est une technologie de rupture par rapport à l'existant, le réseau n'est plus un moyen de transporter les données mais un mécanisme d'échange entre processus qui transportent les données. Seuls les processus accèdent aux données qu'ils transportent. L'extérieur n'a pas accès aux adresses internes, ce qui rend difficiles les attaques classiques, basées sur la connaissance des adresses IP vulnérables, pour compromettre les données et renforcer la sécurité.

Si le mode avec connexion et le mode sans connexion se rencontrent pour assurer un transport de l'information sûr et performant, dans une architecture où les IPC remplaceront le modèle en couches, et se dupliqueront de manière récursive pour s'adapter aux réseaux physiques, il est certain que l'Internet du futur pourra reposer sur un socle plus solide que celui sur lequel repose l'Internet d'aujourd'hui. Telle a été la teneur de l'intervention de John Day, ce 28 juin 2010 dans l'évènement "Quel futur pour le socle de l'Internet" organisé par Forum ATENA et Eurolinec.

Les reportages sur les deux évènements consacrés au futur de l'Internet sont sur :

[www.forumatena.org/?q=node/255](http://www.forumatena.org/?q=node/255)  
et [www.forumatena.org/?q=node/269](http://www.forumatena.org/?q=node/269)

Le Web de l'association Eurolinec se trouve en :  
[www.eurolinc.eu](http://www.eurolinc.eu)

