

# Politique de gestion des ressources, notamment des adresses IP

Stéphane Bortzmeyer  
AFNIC  
bortzmeyer@nic.fr

2 juin 2008

## Les ressources virtuelles

Propriétés souhaitées (**pas toujours**, cela dépend des applications) :

- ▶ Unicité (impose un registre),
- ▶ Quasi-unicité (clés SSH ou PGP, imposent un tirage au hasard),
- ▶ Résolvabilité (impose un protocole, des logiciels, des serveurs ou des pairs),
- ▶ Traçabilité, par exemple via whois (impose une hiérarchie pour l'allocation),
- ▶ Il existe d'autres propriétés souhaitables comme l'**agrégabilité** des adresses IP.

Selon le type de ressource, elles sont :

- ▶ Abondantes mais pas toutes aussi désirables (les noms de domaine),
- ▶ ou Rares (les adresses IPv4, les numéros de protocole IP),
- ▶ ou encore Abondantes et équitablement désirables (les adresses IPv6, les adresses Ethernet, ce qui n'empêche pas leur registre de faire payer très cher).

## Les registres

- ▶ Adresses IP, l'IANA, les RIR et les LIR,
- ▶ Noms de domaine, le gouvernement US, l'ICANN, l'AFNIC, DENIC, JPRS, Nominet...
- ▶ Numéros de port ou de protocole (l'IANA),
- ▶ Numéros de téléphone (l'UIT, l'ARCEP, les opérateurs).

## Dès qu'il y a pénurie, il y a de la politique

- ▶ Il faut allouer une ressource rare,
- ▶ Il faut décider de qui y a droit,
- ▶ Il faut appliquer des règles, au lieu de laisser faire le plus fort.

Bref, on a une politique d'allocation... et une bureaucratie qui doit la faire appliquer.

## Organisation de l'allocation d'adresses aujourd'hui

1. Sur délégation du gouvernement états-unien,
2. L'IANA/ICANN délègue de grands blocs d'adresses « à la demande » aux RIR,
3. Le RIR alloue des blocs plus petits à ses membres, les LIR,
4. Le LIR affecte des blocs à ses clients.

Attention, les adresses IP posent un problème particulier, la nécessité de respecter une certaine **agrégation**.

*Regional Internet Registry* fédérés dans le NRO (*Number Resource Organization*) :

- ▶ RIPE-NCC
- ▶ APNIC
- ▶ ARIN
- ▶ LACNIC
- ▶ AfriNIC

De solides bureaucraties, bien financées, par les cotisations des LIR et/ou la vente d'adresses. Les RIR sont l'émanation des opérateurs Internet, leurs membres.

## Petit détour sur l'agrégation

Les routeurs du cœur ne peuvent pas avoir une route par adresse IP.

Ils ont une route par préfixe. Plus les préfixes sont courts (généraux), moins le routeur souffre.

Si on annonce en BGP 192.0.2.0/25 et 192.0.2.128/25 au lieu de l'agrégat 192.0.2.0/24, on double la consommation mémoire et on fait bien plus que doubler le rythme des changements.

IPv6 résout complètement le problème du manque d'adresses mais pas du tout celui de la taille de la table de routage !

Les préfixes PA (*Provider-Aggregatable*) permettent l'agrégation. Ils sont préférés par les opérateurs.

Les préfixes PI (*Provider-Independent* ou *direct allocation* ou *micro-allocation*) permettent l'indépendance par rapport au fournisseur. Ils sont préférés par les utilisateurs.

Notez que beaucoup de blocs d'adresses IPv4, alloués il y a longtemps, n'ont pas de vrai statut : ils forment le **marécage**.

## Politique d'allocation d'adresses

Ces politiques varient selon les RIR. Les principes courants :

- ▶ Les adresses sont affectées, pas vendues. On n'est pas propriétaires.
- ▶ Aucune garantie que ces adresses soient routées.
- ▶ L'affectation se fait de préférence vers des adresses PA.
- ▶ On doit justifier de ses demandes (« Bonjour, je me nomme Octave, je vais héberger 10 000 serveurs dédiés chez les Ch'tis, qui seront déployés avant juin 2008 »).

Pour un comparatif des politiques des RIR  
<http://www.nro.net/documents/nro47.html>

La politique actuelle d'allocations IPv6 dans RIPEland est RIPE-421 <http://www.ripe.net/docs/ipv6policy.html>.

- ▶ Le LIR reçoit un /32 (ou plus général) et doit le consommer à 35 % avant de revenir
- ▶ Les utilisateurs un bloc entre /64 et /48 (sinon, il faut le justifier). Le RFC 3177, actuellement contesté, demandait un /48.
- ▶ Les « services critiques » et les IXP ont droit à un préfixe PI

## Un cas intéressant, les adresses IPv6 PI

En mai 2008, trois RIR acceptent d'allouer des adresses IPv6 PI (/48) aux utilisateurs.

Les deux autres, LACNIC et RIPE-NCC refusent encore.

Geoff Huston a expliqué que la fin du monde est proche :

<http://cidr-report.org/presentations/>

2007-10-23-ipv4-depletion.pdf. 2010 pour l'IANA, 2011 pour les RIR. En temps réel : <http://www.potaroo.net/tools/ipv4/>

Comme toutes les prévisions en sciences humaines, elle est fragile à cause de la boucle de rétroaction (ruée lorsque les utilisateurs prendront conscience de la pénurie).

L'ICANN a annoncé qu'il fallait penser à IPv6 d'urgence :

<http://www.icann.org/minutes/resolutions-29jun07.htm>.

ARIN <http://www.arin.net/v6/v6-resolution.html> et LACNIC avaient fait des annonces similaires en mai 2007.

Que vont devenir les RIR ?

## Vers un marché des adresses IP ?

Faut-il vendre des adresses ? Le marché est-il un bon allocateur de ressources ?

La possibilité est sérieusement discutée.

L'Internet dépend énormément du DNS. Le déploiement d'IPv6 est donc lié au DNS.

“ip6.arpa” est géré par les RIR et fonctionne depuis longtemps.

Un **transport IPv6** des requêtes DNS est nécessaire pour les sites purement IPv6.

Cela impose des AAAA dans “root-servers.net” (et la colle dans la racine). Fait depuis le 4 février 2008 après beaucoup de procrastination. (Déplacer un bit dans un fichier est un exploit pour l'ICANN.)

Avec les TLD qui enregistrent de la colle IPv6 (comme “fr”), on peut désormais avoir une chaîne de résolution DNS entièrement en IPv6.