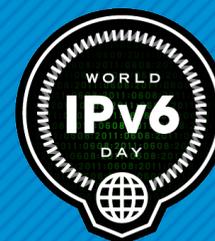




IPv6, toujours pour demain ?

Benoit DELAUNAY
Centre de Calcul IN2P3





- 1981, la RFC 791 le protocole réseau IPv4 et son plan d'adressage.
- Adressage IPv4 sur 32 bits (4 octets)
 - 4 294 967 296 adresses IPv4
 - @IPv4 : 134.158.104.100
- En 1981, la population mondiale est estimée à 4,5 milliards d'individus. Fin 2011, nous sommes 7 milliards sur terre.



Epuisement des adresses IPv4



- Dès 1993, première alerte, utilisation de la notation CIDR (Classless Inter-Domain Routing) pour enrayer l'allocation trop rapide d'intervalles d'adresses IPv4.
- En 1993, c'est aussi l'apparition du premier navigateur web graphique et les prémices du succès du Web.
- 1996, la RFC 1918 instaure le concept du NAT (Network Address Translation) afin de retarder encore l'échéance.



Epuisement des adresses IPv4



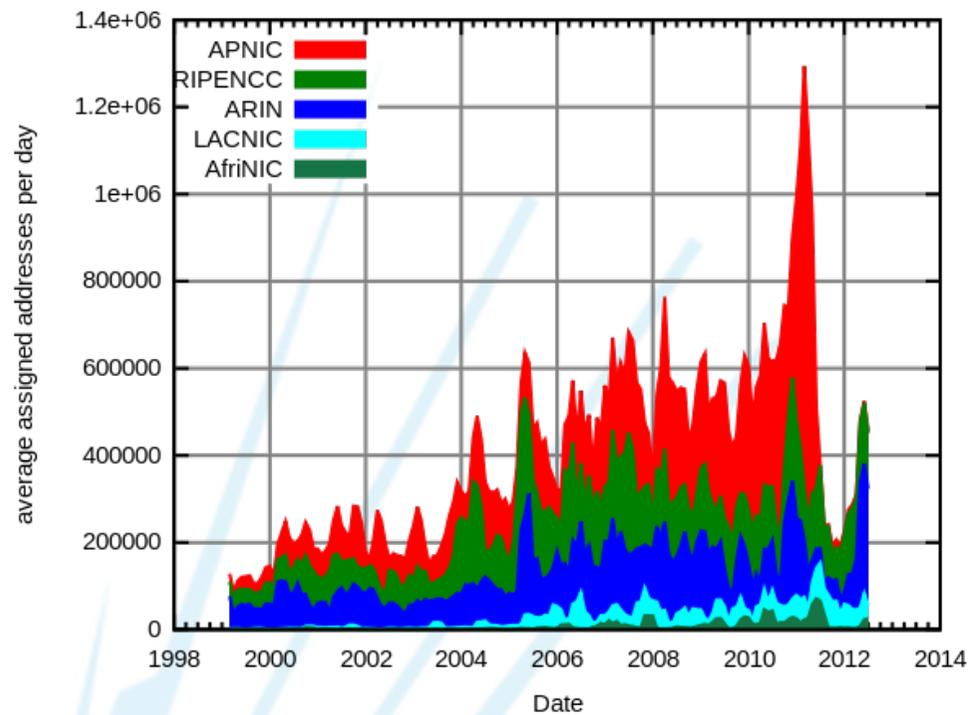
- Fin 1998, l'IETF propose les premières spécifications finalisées de IPv6.
- A partir des années 2000, l'accès généralisé à Internet annonce la pénurie mondiale en terme d'adresses IPv4.
- De même que nous avons dû changer de numéro de téléphone à deux reprises en France en 1985 puis en 1996, le passage à IPv6, qui offre plus de possibilité d'adressage, semble inévitable... un jour.



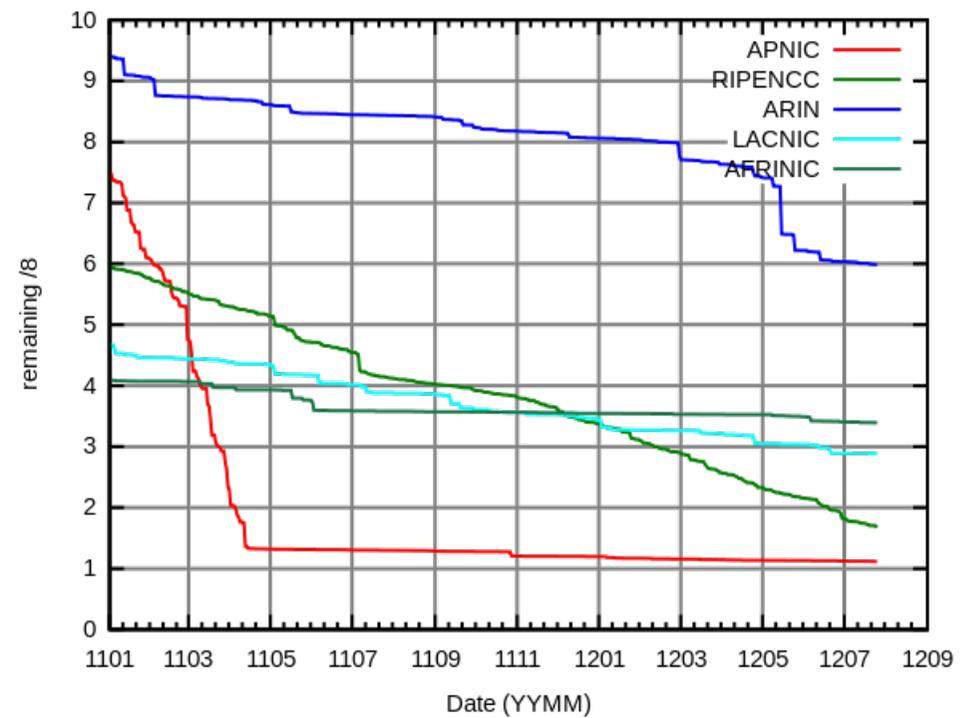
Epuisement des adresses IPv4



Daily assignment rate per RIR



Address exhaustion rate per RIR





IPv6 apporte des réponses



- Le nombre d'adresses
 - Avec une population humaine de 50 milliards d'habitants, où chaque personne disposerait d'une centaine d'accès Internet il y aurait assez d'adresses pour que chaque ordinateur, imprimante, téléphone mobile, console de jeu, système d'alarme, réfrigérateur, cafetière ... ait un accès Internet complet avec une adresse IP unique pour chaque appareil.
- La sécurité
 - IPv6 inclut IPSec et les outils de cryptographie, ce qui permettra à n'importe quelle application de pouvoir établir des connexions authentifiées et/ou cryptées.



IPv6 apporte des réponses



- La performance
 - La structure de la trame IP est modifiée, les traitements sont optimisés et les performances des routeurs améliorées.
- ~~La facilité de mise en œuvre~~
 - ~~Les configurations de réseau sont drastiquement simplifiées, rendues en quelque sorte "plug n' play" par l'auto-configuration automatique.~~
- Opérabilité
 - Le déploiement de IPv6 n'est pas exclusif.



Adressages IPv4 et IPv6



- Adressage IPv4 sur 32 bits (4 octets)
 - 4 294 967 296 adresses IPv4
 - @IPv4 : 134.158.104.100
- Adressage IPv6 sur 128 bits (16 octets)
 - **340 282 366 920 938 463 463 374 607 431 701 211 156 !!!!!!!**
 - @IPv6 : 2001:0660:5009:0000:0000:abcd:def0:1234
 - **2001:0660:5009:0000:0000:0000:0000:0000/48**
 - **2001:0660:5009::/48**



Compatibilité des systèmes



- IPv6 est intégré au noyau Linux depuis 1996, mais n'est plus considéré expérimental depuis 2005 avec 2.6.12.
- Malgré l'apparition de IPv6 depuis la version 10.2 (Jaguar), Lion (10.7) semble être la version de MacOSX à privilégier.
- Dans le monde Windows, support complet depuis Vista en 2006.



Etat du déploiement d'IPv6 en France



- Quelques initiatives plus ou moins frileuses chez les Fournisseurs d'Accès Internet.
 - NERIM en 2002, FREE en 2007, SFR en 2011, Orange peut être en... 2013.

- Réseaux de la Recherche
 - GEANT propose IPv6 depuis 2002.
 - RENATER propose IPv6 depuis 2003 sur l'ensemble de son réseau.



Sites Web IPv6 en 2011...



1. google.fr
2. facebook.com
3. google.com
4. youtube.com
5. yahoo.fr
6. fr.wikipedia.org
7. live.fr
8. t.co
9. leboncoin.fr
10. www.orange.fr
11. www.free.fr
12. fr.linkedin.com
13. ebay.fr
14. twitter.com
15. commentcamarche.net
16. viadeo.com
17. amazon.fr
18. lemonde.fr
19. dailymotion.com
20. over-blog.com
21. blogger.com
22. figaro.fr
23. msn.fr
24. pagesjaunes.fr
25. wordpress.com
26. lequipe.fr
27. blogger.fr
28. sfr.fr
29. programme-tv.net
30. allocine.fr
31. linternaute.com
32. laredoute.fr
33. www.googleusercontent.com
34. apple.com
35. vente-privee.com
36. microsoft.com
37. pole-emploi.fr
38. ovh.net
39. tumblr.com
40. adcash.com
41. leparisien.fr
42. seloger.com
43. tf1.fr
44. xhamster.com
45. voyages-sncf.com
46. ovh.com
47. paypal.com
48. 20minutes.fr
49. jeuxvideo.com
50. bing.fr
51. priceminister.com
52. skyrock.fm
53. www.doctissimo.fr
54. deezer.com
55. cdiscout.fr
56. pinterest.com
57. journaldunet.com
58. boursorama.fr
59. badoo.com
60. societe.com
61. lexpress.fr
62. aufeminin.com
63. nouvelobs.com
64. flickr.fr
65. youporn.com
66. becoquin.com
67. meteofrance.com
68. fnac.com
69. credit-agricole.com
70. liberation.fr
71. bnpparibas.com
72. clubic.com
73. babylon.com
74. advertstream.com
75. laposte.net
76. caisse-epargne.fr
77. 01net.com
78. canalplus.fr
79. ad6media.fr
80. voila.fr
81. canalblog.com
82. webrankinfo.com
83. new.livejasmin.com
84. rueducommerce.fr
85. pornhub.com
86. xvideos.com
87. lepoint.fr
88. societegenerale.fr
89. vivastreet.co.uk
90. reverso.net
91. wordreference.com
92. adserverpub.com
93. labanquepostale.fr
94. conduit.com
95. mobile.free.fr
96. adobe.com
97. banquepopulaire.fr
98. pixmania.com
99. groupon.com
100. amazon.com



Consommation IPv4 à l'IN2P3



- Un réseau de classe B : 134.158.0.0
 - 65 534 adresses IPv4
- 34 réseaux de classe C : 193.48.80.0 à 193.48.113.0
 - 8 636 adresses IPv4
- 74 170 adresses IPv4 disponibles.
- **21 358 sont utilisées !**



Etat du déploiement IPv6 à l'IN2P3



- 3 sites disposent d'un préfixe IPv6 :
 - CC-IN2P3 => 2001:0660:5009::/48
 - LAL/IPNO/CSNSM/IMNC => 2001:0660:3024::/48
 - GANIL => 2001:0660:7102::/48

- Pas de routage de ces préfixes sur RENATER.

- Pas de DNS IPv6 pour l'IN2P3.



Etat du déploiement à l'IN2P3



- Certains des modèles de routeurs des laboratoires ne supportent pas ou mal IPv6 (Cisco Catalyst 3550, 4849).
- Quelques tests réalisés au CC-IN2P3, les premiers en juin 2004 !!!!
- Et dans les laboratoires ?



Pour déployer IPv6 à l'IN2P3



- Recenser les services (in)compatibles IPv6.
- Mise à niveau des routeurs des laboratoires.
- Fourniture de préfixes (demande effectuée par le CC-IN2P3 à RENATER pour les laboratoires qui n'en disposent pas).
- Configuration du routage et définition des filtres réseau (ACL).
- Mise en place d'un DNS IPv6 pour l'Institut.
- Préparer la cohabitation IPv4 / IPv6.



Conclusion



- Le passage à IPv6 n'est encore pas urgent, même s'il semble inévitable (notre réservoir à adresses IPv4 est loin d'être vide).
- Le déploiement de IPv6 peut se faire (et doit) se faire parallèlement à l'utilisation d'IPv4.
- Prenons le temps de préparer cette transition sans précipitation (pour une fois).





Alors, pourquoi pas IPv6
pour demain ?

