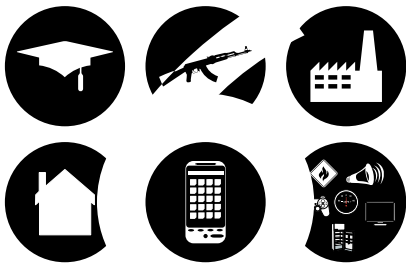


Intranet IPv4 ou Internet IPv6

Qui sauvera Internet ?



Julien Vaubourg

Lorraine Data Network

[10/07/14] RMLL 2014 (Montpellier)

[28/06/14] PSES 2014 (Paris)

[09/04/14] M1 MIAGE (Nancy)

[28/01/14] LP CISII (Nancy)

Julien Vaubourg

- Adhérent actif de Lorraine Data Network¹ (+ présidence), un FAI/hébergeur participatif membre de FFDN²
- Doctorant en informatique (INRIA Grand Est)



1. <http://ldn-fai.net>

2. <http://ffdn.org>

Qui sauvera Internet ?

Origines

Le fléau NAT

Avenir sombre

L'alternative

Qui sauvera Internet ?

Qui sauvera Internet ?

Origines



Origines



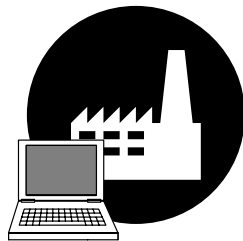
Années 70 : débuts de ARPANET

Origines

1973

- Une **trentaine d'ordinateurs états-uniens** interconnectés
- L'**Angleterre et la Norvège** rejoignent le réseau

Origines



Années 80 : arrivée des premières entreprises

1980

- Adoption du TCP/IP (**IPv4**) / Internet est né
- Environ **4 milliards d'adresses** possibles (obligatoirement uniques)
- Seulement **256 réseaux** possibles dans le monde entier
- Avec **16 millions de machines** possibles par réseau

1981

- Répartition des IPv4 par **classes**
- **A** : 128 réseaux de 16 millions de machines possibles
- **B** : 16 000 réseaux de 65 000 machines possibles
- **C** : 2 millions réseaux de 254 machines possibles

Origines



Années 90 : arrivée des particuliers

1993

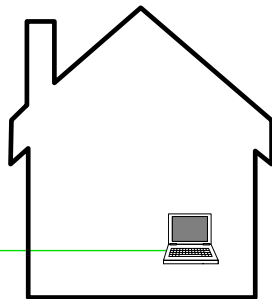
- Répartition des IPv4 restantes avec le **découpage CIDR**
- Ex. 203.0.113.0/16
- **Découpage asymétrique** avec le VLSM

Origines



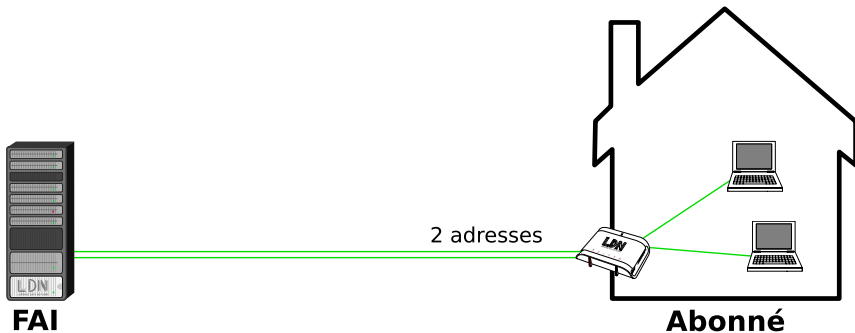
FAI

1 adresse

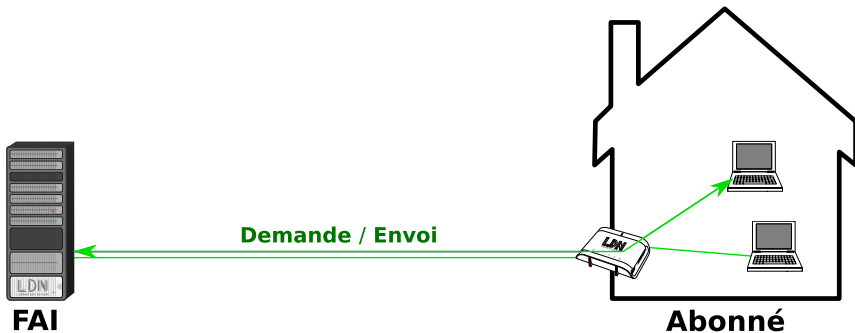


Abonné

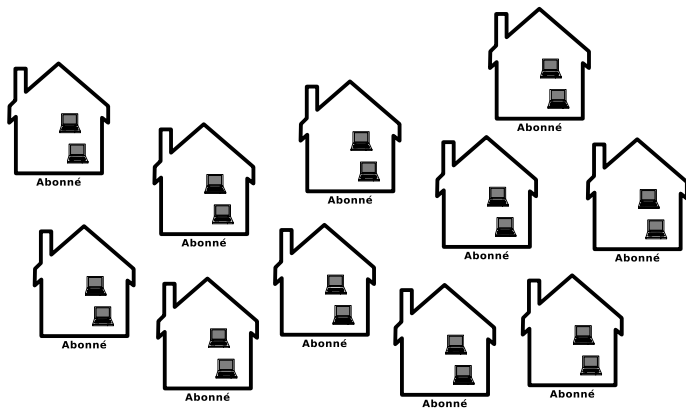
Origines



Origines



Origines



Années 2000 : bulle Internet

Qui sauvera Internet ?

Le fléau NAT



Le fléau NAT

1996

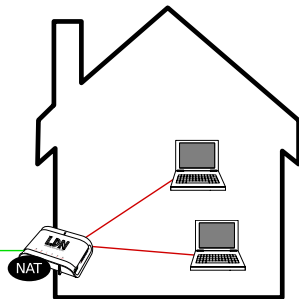
- Apparition des **IP non-routables** (privées)
- 192.168.0.0/16, 10.0.0.0/8, 172.16.0.0/12
- Utilisation massive du **NAT** conique (NAT-PT, *One-to-many*)

Le fléau NAT



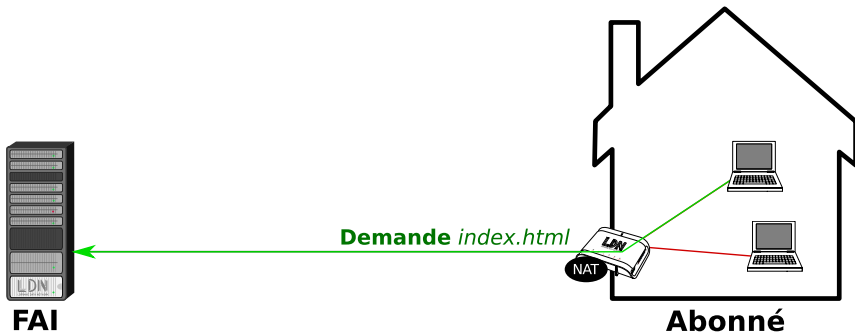
FAI

1 adresse

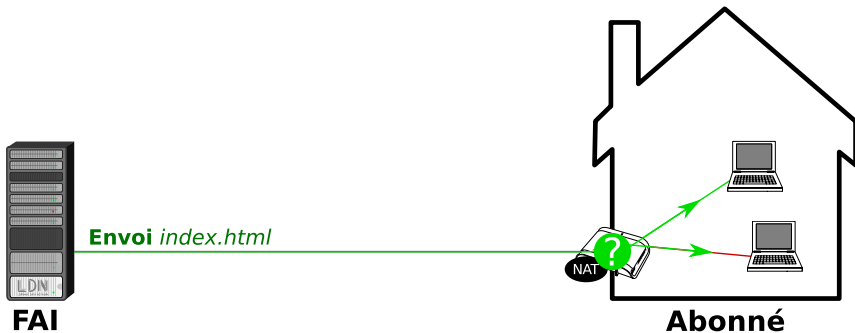


Abonné

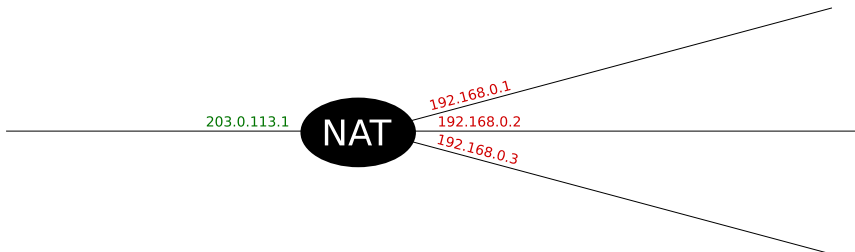
Le fléau NAT



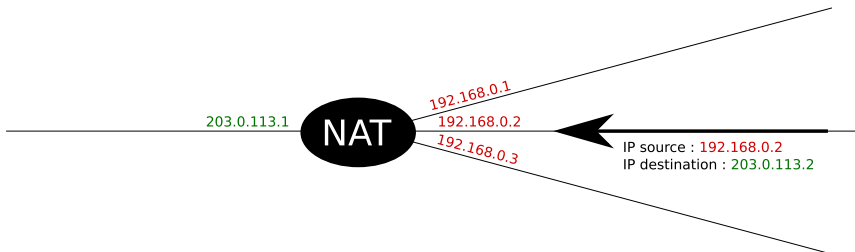
Le fléau NAT



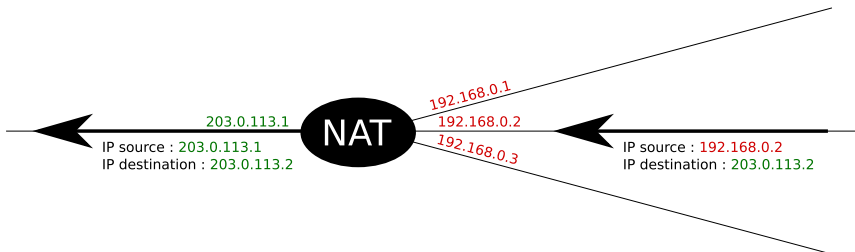
Le fléau NAT



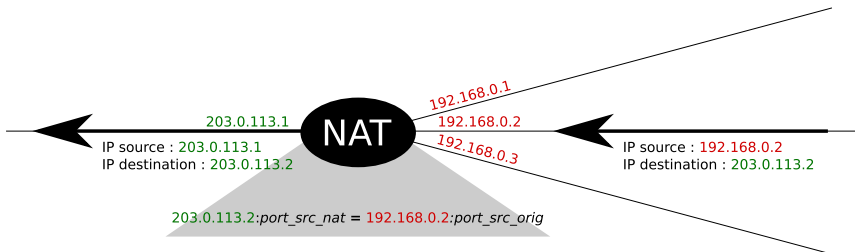
Le fléau NAT



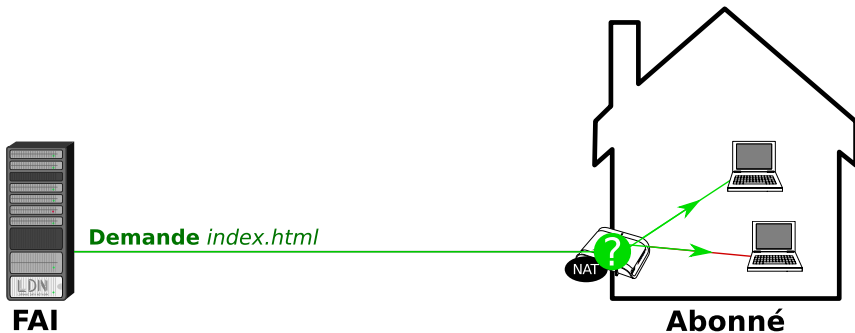
Le fléau NAT



Le fléau NAT



Le fléau NAT



Le NAT coûte très cher !

- **Charge des passerelles NAT** (éviter les goulots)

Le NAT coûte très cher !

- **Charge des passerelles NAT** (éviter les goulots)
- **Lignes de code** dans les applications SIP ou pair-à-pair

Le NAT coûte très cher !

- **Charge des passerelles NAT** (éviter les goulots)
- **Lignes de code** dans les applications SIP ou pair-à-pair
- Support de **machines relais** et **serveurs mandataires inverses**

Le NAT coûte très cher !

- **Charge des passerelles NAT** (éviter les goulots)
- **Lignes de code** dans les applications SIP ou pair-à-pair
- Support de **machines relais** et **serveurs mandataires inverses**
- **Renumérotation** des machines en cas de fusion (ou VPN)

Le NAT coûte très cher !

- **Charge des passerelles NAT** (éviter les goulots)
- **Lignes de code** dans les applications SIP ou pair-à-pair
- Support de **machines relais** et **serveurs mandataires inverses**
- **Renumérotation** des machines en cas de fusion (ou VPN)
- **Gestion et stockage des journaux** systèmes

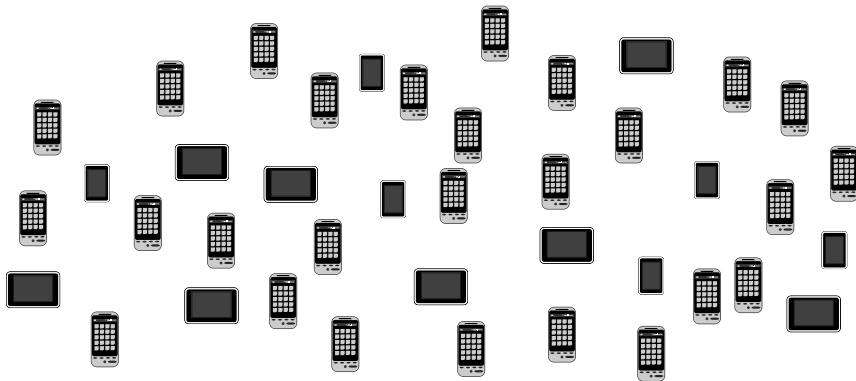
Le NAT coûte très cher !

- **Charge des passerelles NAT** (éviter les goulots)
- **Lignes de code** dans les applications SIP ou pair-à-pair
- Support de **machines relais** et **serveurs mandataires inverses**
- **Renumérotation** des machines en cas de fusion (ou VPN)
- **Gestion et stockage des journaux** systèmes
- **1 IPv4 != 1 utilisateur** (*load balancing*, authentication, etc.)

Le NAT coûte très cher !

- **Charge des passerelles NAT** (éviter les goulots)
- **Lignes de code** dans les applications SIP ou pair-à-pair
- Support de **machines relais** et **serveurs mandataires inverses**
- **Renumérotation** des machines en cas de fusion (ou VPN)
- **Gestion et stockage des journaux** systèmes
- **1 IPv4 != 1 utilisateur** (*load balancing*, authentication, etc.)
- Etc. (cf. RFC 6269)

Le fléau NAT



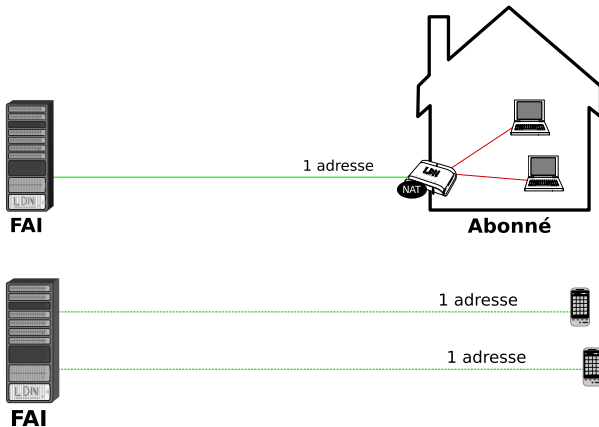
Années 2010 : boom des smartphones avec la 3G

Qui sauvera Internet ?

Avenir sombre



Avenir sombre



Avenir sombre

lacnic

IPv4

DISPONIBLE
AVAILABLE
DISPONIBEL

20199936

IPv4 depletion report

ARIN IPv4 SPACE
AVAILABLE

1.39

IPv4 IN AGGREGATE

*Only IPv4 that is available
for allocation at this time

More info...



RIPE
NCC

RIPE NETWORK COORDINATION CENTRE

News

Press Centre

Internet Governance

IPv6

IPv4 Exhaustion

FAQ: IPv4 and Reaching the Last /8 - Information for Press and Media - Reaching the Last /8 -

You are here: Home > Internet Coordination > IPv4 Exhaustion > Reaching the Last /8

Reaching the Last /8

Created: 21 Mar 2010 - Last updated: 18 Jun 2014

APNIC

Home

Services

AFRINIC
The Internet Number Registry for Africa

Home

About us

Services

Community

Library

Initiatives

MyAFRINIC

FAQs

Publications

Library

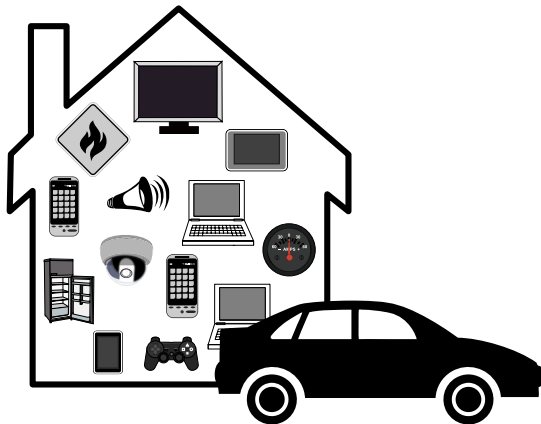
AfrINIC receives 102/8, the last IPv4 address block from IANA

APNIC IPv4 Address Pool Reaches Final /8

Published on Friday, 25 April 2011

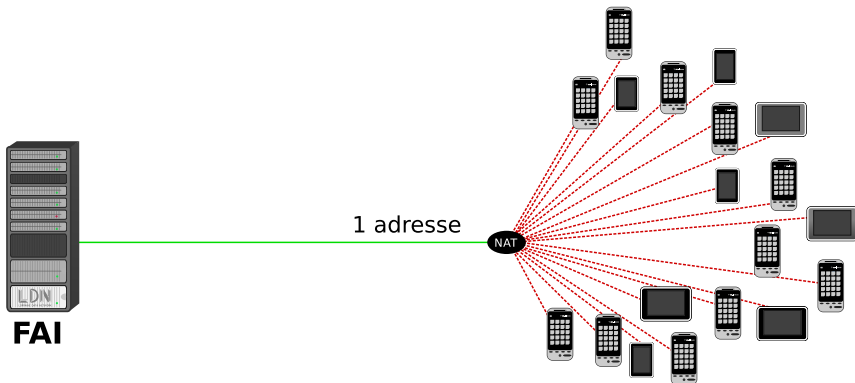
LDN
LORRAINE DATA NETWORK

Avenir sombre



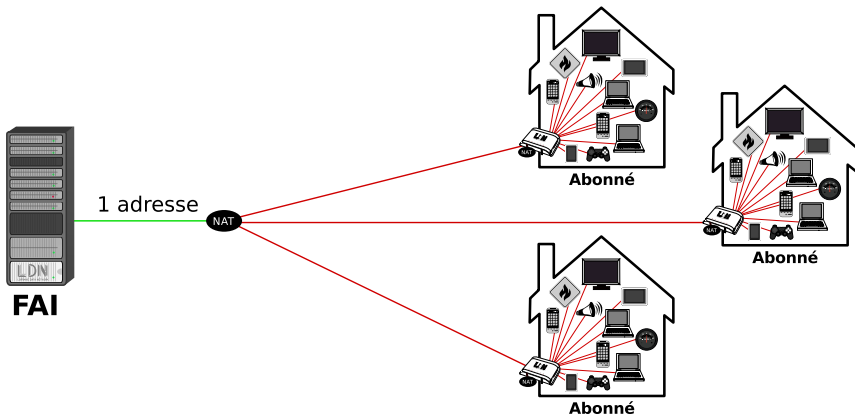
Actuellement : émergence de l'Internet des Objets
(*smart-**)

Avenir sombre



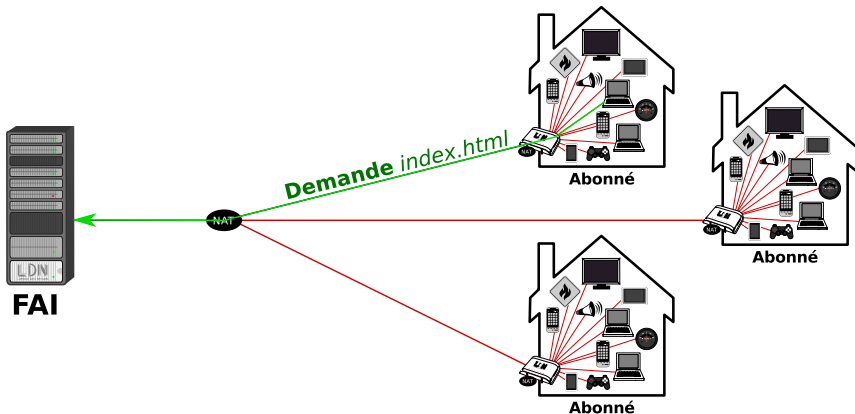
Passage aux **CGN** (*Carrier Grade NAT*)

Avenir sombre

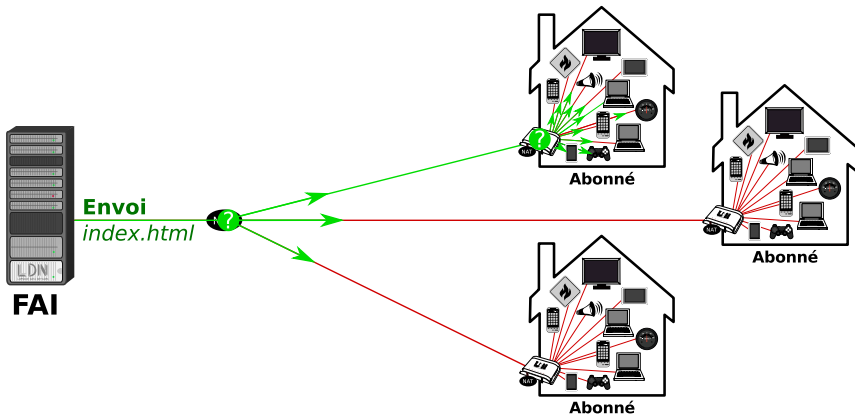


Généralisation des CGN (NAT444)

Avenir sombre



Avenir sombre



Le prix des CGN : administration

- Passerelles CGN **puissantes et rapides**

Le prix des CGN : administration

- Passerelles CGN **puissantes et rapides**
- **Journaux systèmes démesurés** pour les FAI avec des traces de toutes les connexions (**outil de surveillance** généralisé et *a priori*)

Le prix des CGN : administration

- Passerelles CGN **puissantes et rapides**
- **Journaux systèmes démesurés** pour les FAI avec des traces de toutes les connexions (**outil de surveillance** généralisé et *a priori*)
- **Ajout des ports sources dans les journaux** systèmes de tous les serveurs (RFC 6302)

Le prix des CGN : fonctionnalités

- Connexions entrantes et **P2P impossibles**

Le prix des CGN : fonctionnalités

- Connexions entrantes et **P2P impossibles**
- Protocoles de transport limités (**fin des innovations**)

Le prix des CGN : fonctionnalités

- Connexions entrantes et **P2P impossibles**
- Protocoles de transport limités (**fin des innovations**)
- **Batterie des smartphones** / systèmes embarqués

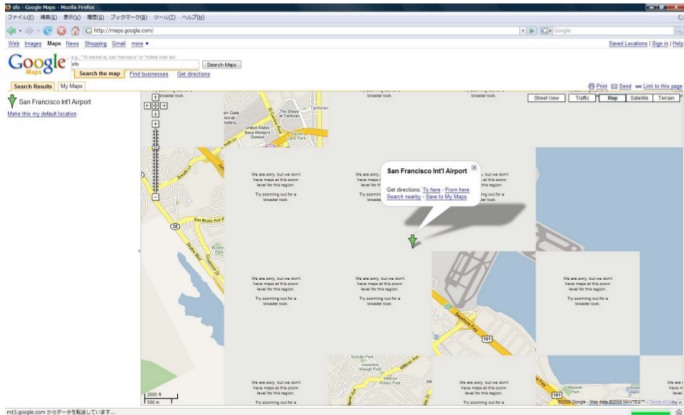
Le prix des CGN : fonctionnalités

- Connexions entrantes et **P2P impossibles**
- Protocoles de transport limités (**fin des innovations**)
- **Batterie des smartphones** / systèmes embarqués
- **Optimisations** de TCP en fonction de la destination inefficaces

Le prix des CGN : fonctionnalités

- Connexions entrantes et **P2P impossibles**
- Protocoles de transport limités (**fin des innovations**)
- **Batterie des smartphones** / systèmes embarqués
- **Optimisations** de TCP en fonction de la destination inefficaces
- **Connexions multiples** (AJAX, webapps, etc.) **périlleuses**

Avenir sombre



Source : Shin Miyakawa, NTT Communications

Le prix des CGN : sécurité

- **1 IPv4 != 1 responsable** (requêtes judiciaires laborieuses)

Le prix des CGN : sécurité

- **1 IPv4 != 1 responsable** (requêtes judiciaires laborieuses)
- ***Blacklists* quasiment inutilisables** (réputation des adresses)

Le prix des CGN : sécurité

- **1 IPv4 != 1 responsable** (requêtes judiciaires laborieuses)
- **Blacklists quasiment inutilisables** (réputation des adresses)
- **Sécurité = Simplicité** (e.g. liste de ports de STUN)

Le prix des CGN : sécurité

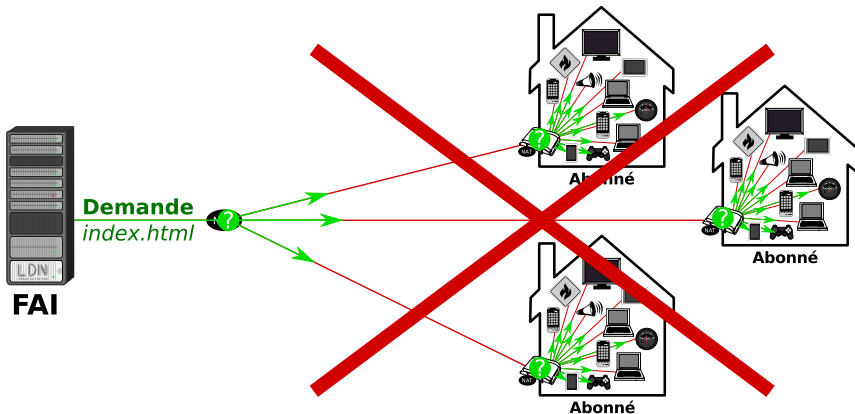
- **1 IPv4 != 1 responsable** (requêtes judiciaires laborieuses)
- **Blacklists quasiment inutilisables** (réputation des adresses)
- **Sécurité = Simplicité** (e.g. liste de ports de STUN)
- **Faux positifs** pour les systèmes anti-abus (e.g. *fail2ban*)

Avenir sombre

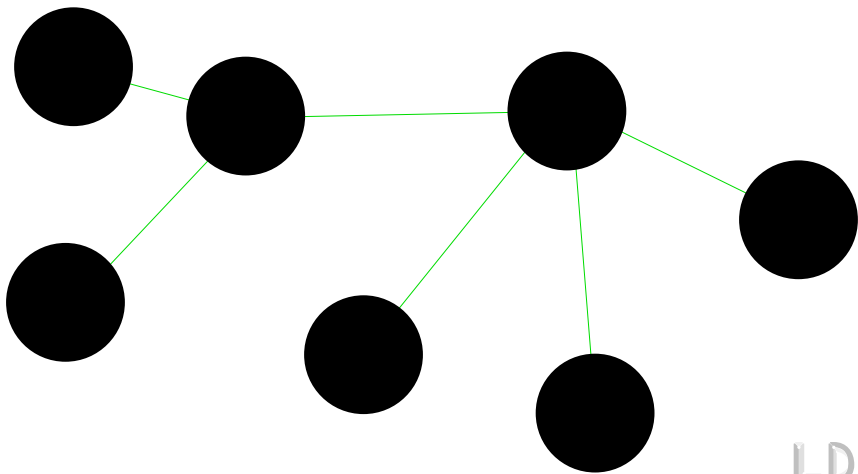


Source : Éric Vyncke, Cisco

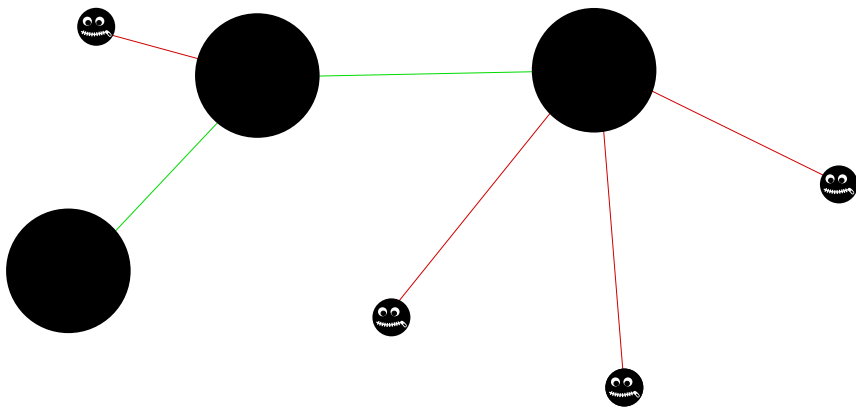
Avenir sombre



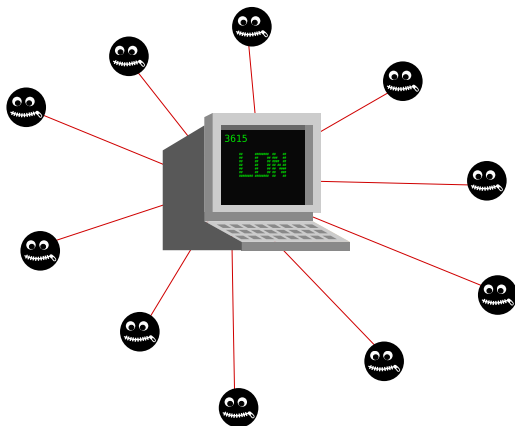
Avenir sombre



Avenir sombre



Avenir sombre



Perte totale du modèle Internet...

Qui sauvera Internet ?

L'alternative



Retour en 1998

- Premières spécifications de **IPv6**

Retour en 1998

- Premières spécifications de **IPv6**
- **140 sextillions** d'adresses possibles

Retour en 1998

- Premières spécifications de **IPv6**
- **140 sextillions** d'adresses possibles
- **Fin des NAT-PT et pas de CGN**

Retour en 1998

- Premières spécifications de **IPv6**
- **140 sextillions** d'adresses possibles
- **Fin des NAT-PT et pas de CGN**
- (ce qui ne signifie **pas moins de sécurité**)

Retour en 1998

- Premières spécifications de **IPv6**
- **140 sextillions** d'adresses possibles
- **Fin des NAT-PT et pas de CGN**
- (ce qui ne signifie **pas moins de sécurité**)
- **Moins de discrimination** pour les petits FAI

Ordres de grandeur

- **Total IPv6** : 3 millions de fois le nombre de bactéries estimées sur Terre

Ordres de grandeur

- **Total IPv6** : 3 millions de fois le nombre de bactéries estimées sur Terre
- **Attribué à LDN** : autant que d'atomes dans le corps humain

Ordres de grandeur

- **Total IPv6** : 3 millions de fois le nombre de bactéries estimées sur Terre
- **Attribué à LDN** : autant que d'atomes dans le corps humain
- **Attribué à chacun des abonnés de LDN** :

Ordres de grandeur

- **Total IPv6** : 3 millions de fois le nombre de bactéries estimées sur Terre
- **Attribué à LDN** : autant que d'atomes dans le corps humain
- **Attribué à chacun des abonnés de LDN** :
 - Nombre estimé d'étoiles dans l'univers, toutes galaxies confondues

Ordres de grandeur

- **Total IPv6** : 3 millions de fois le nombre de bactéries estimées sur Terre
- **Attribué à LDN** : autant que d'atomes dans le corps humain
- **Attribué à chacun des abonnés de LDN** :
 - Nombre estimé d'étoiles dans l'univers, toutes galaxies confondues
 - Nombre estimé de grains de sable sur Terre

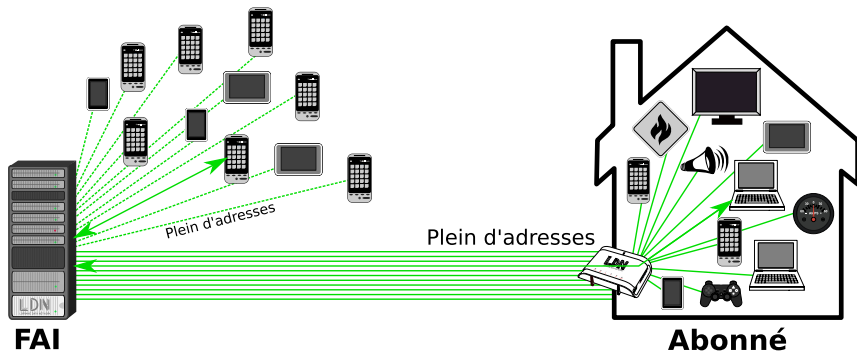
Ordres de grandeur

- **Total IPv6** : 3 millions de fois le nombre de bactéries estimées sur Terre
- **Attribué à LDN** : autant que d'atomes dans le corps humain
- **Attribué à chacun des abonnés de LDN** :
 - Nombre estimé d'étoiles dans l'univers, toutes galaxies confondues
 - Nombre estimé de grains de sable sur Terre
 - Nombre estimé de gouttes d'eau dans tous les océans confondus

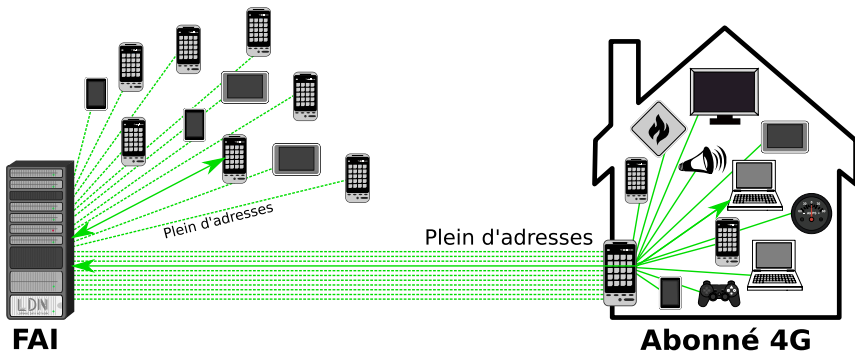
Ordres de grandeur

- **Total IPv6** : 3 millions de fois le nombre de bactéries estimées sur Terre
- **Attribué à LDN** : autant que d'atomes dans le corps humain
- **Attribué à chacun des abonnés de LDN** :
 - Nombre estimé d'étoiles dans l'univers, toutes galaxies confondues
 - Nombre estimé de grains de sable sur Terre
 - Nombre estimé de gouttes d'eau dans tous les océans confondus
 - 1 million de milliards de fois le nombre d'IPv4 total

L'alternative



L'alternative



Avenir ?

Et en plus !

- **Trafics réduits** et **moins de collisions**/boucles de *broadcasts*

Et en plus !

- **Trafics réduits** et **moins de collisions**/boucles de *broadcasts*
- **Routeurs allégés** avec la disparition de la fragmentation

Et en plus !

- **Trafics réduits** et **moins de collisions**/boucles de *broadcasts*
- **Routeurs allégés** avec la disparition de la fragmentation
- ... et les entêtes IP simplifiées (+ **disparition des recalculs** des sommes de contrôle)

Et en plus !

- **Trafics réduits** et **moins de collisions**/boucles de *broadcasts*
- **Routeurs allégés** avec la disparition de la fragmentation
- ... et les entêtes IP simplifiées (+ **disparition des recalculs** des sommes de contrôle)
- **Adresses de lien local** uniques

Et en plus !

- **Trafics réduits** et **moins de collisions**/boucles de *broadcasts*
- **Routeurs allégés** avec la disparition de la fragmentation
- ... et les entêtes IP simplifiées (+ **disparition des recalculs** des sommes de contrôle)
- **Adresses de lien local** uniques
- **Auto-configuration** sans état

Et en plus !

- **Trafics réduits** et **moins de collisions**/boucles de *broadcasts*
- **Routeurs allégés** avec la disparition de la fragmentation
- ... et les entêtes IP simplifiées (+ **disparition des recalculs** des sommes de contrôle)
- **Adresses de lien local** uniques
- **Auto-configuration** sans état
- Etc.

IPv6 rapidement

203.0.113.142/24 (32 bits)

2001:db8:dead::babe/64 (128 bits)

1. 8 blocs (1:2:3:4:5:6:7:8)

IPv6 rapidement

203.0.113.142/24 (32 bits)

2001:db8:dead::babe/64 (128 bits)

1. 8 blocs (1:2:3:4:5:6:7:8)
2. 4 caractères hexadécimaux par bloc (:a1cd:)

IPv6 rapidement

203.0.113.142/24 (32 bits)

2001:db8:dead::babe/64 (128 bits)

1. 8 blocs (1:2:3:4:5:6:7:8)
2. 4 caractères hexadécimaux par bloc (:a1cd:)
3. 0 en préfixe facultatifs (:8: = :0008:)

IPv6 rapidement

203.0.113.142/24 (32 bits)

2001:db8:dead::babe/64 (128 bits)

1. 8 blocs (1:2:3:4:5:6:7:8)
2. 4 caractères hexadécimaux par bloc (:a1cd:)
3. 0 en préfixe facultatifs (:8: = :0008:)
4. 1 seule série de blocs à 0 (e.g. :0:0:0:) remplacée par ::

Les bonnes nouvelles

- Tous les **systèmes d'exploitation actuels sont compatibles**
(y compris sur smartphones)

Les bonnes nouvelles

- Tous les **systèmes d'exploitation actuels sont compatibles**
(y compris sur smartphones)
- Les **équipements réseau récents sont compatibles**

Les bonnes nouvelles

- Tous les **systèmes d'exploitation actuels sont compatibles** (y compris sur smartphones)
- Les **équipements réseau récents sont compatibles**
- Les **applications courantes sont compatibles**

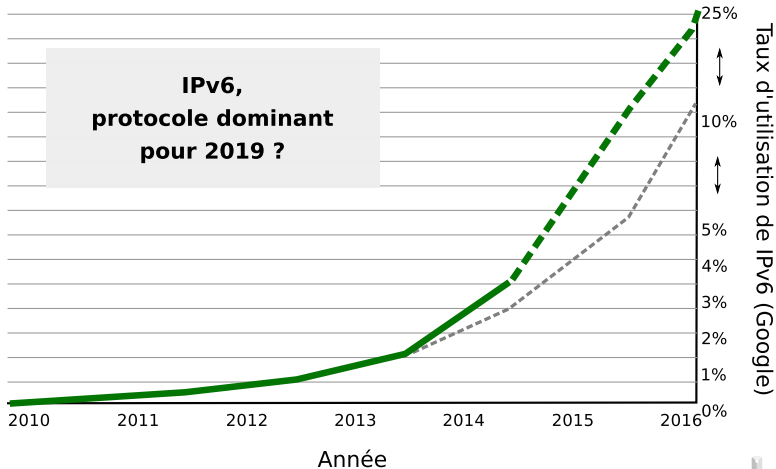
Les bonnes nouvelles 😊

- Tous les **systèmes d'exploitation actuels sont compatibles** (y compris sur smartphones)
- Les **équipements réseau récents sont compatibles**
- Les **applications courantes sont compatibles**
- De plus en plus de **FAI / hébergeurs proposent de l'IPv6**

Les bonnes nouvelles

- Tous les **systèmes d'exploitation actuels sont compatibles** (y compris sur smartphones)
- Les **équipements réseau récents sont compatibles**
- Les **applications courantes sont compatibles**
- De plus en plus de **FAI / hébergeurs proposent de l'IPv6**
- IPv4 et IPv6 **peuvent parfaitement cohabiter !**

L'alternative



Source : <http://www.worldipv6launch.org/infographic/>

De plus en plus d'initiatives encourageantes

- Verizon **impose des smartphones compatibles IPv6** sur sa 4G

De plus en plus d'initiatives encourageantes

- Verizon **impose des smartphones compatibles IPv6** sur sa 4G
- Réseau 4G de T-Mobile **uniquement IPv6 (pas d'adresses IPv4)**

De plus en plus d'initiatives encourageantes

- Verizon **impose des smartphones compatibles IPv6** sur sa 4G
- Réseau 4G de T-Mobile **uniquement IPv6 (pas d'adresses IPv4)**
- **Pas de support** Microsoft pour Windows **si IPv6 a été désactivé**

De plus en plus d'initiatives encourageantes

- Verizon **impose des smartphones compatibles IPv6** sur sa 4G
- Réseau 4G de T-Mobile **uniquement IPv6 (pas d'adresses IPv4)**
- **Pas de support** Microsoft pour Windows **si IPv6 a été désactivé**
- CPL G3 (ERDF) pour les compteurs intelligents **supporte IPv6**

De plus en plus d'initiatives encourageantes

- Verizon **impose des smartphones compatibles IPv6** sur sa 4G
- Réseau 4G de T-Mobile **uniquement IPv6 (pas d'adresses IPv4)**
- **Pas de support** Microsoft pour Windows **si IPv6 a été désactivé**
- CPL G3 (ERDF) pour les compteurs intelligents **supporte IPv6**
- FreeBSD 10.0 est disponible **sans pile IPv4**

De plus en plus d'initiatives encourageantes

- Verizon **impose des smartphones compatibles IPv6** sur sa 4G
- Réseau 4G de T-Mobile **uniquement IPv6 (pas d'adresses IPv4)**
- **Pas de support** Microsoft pour Windows **si IPv6 a été désactivé**
- CPL G3 (ERDF) pour les compteurs intelligents **supporte IPv6**
- FreeBSD 10.0 est disponible **sans pile IPv4**
- **Gestion du trafic et éclairage public en IPv6** à Paris, Copenhagen, Dublin, Miami, Oslo, Dongguan, Foshan, etc.

Les mauvaises nouvelles

- Peu de **sites web compatibles**
- Peu d'**applications métiers compatibles**
(e.g. logiciel de compta. interne, SI interne, logiciels industriels)

L'alternative

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

Source : Lothaire Yarding (2012, ▲▼2014)

Synthèse

- Le **NAT-PT** est une **hérésie** à laquelle on s'est habitué

Synthèse

- Le **NAT-PT** est **une hérésie** à laquelle on s'est habitué
- **Il ne sert à rien**, coûte très cher et freine l'innovation

Synthèse

- Le **NAT-PT est une hérésie** à laquelle on s'est habitué
- **Il ne sert à rien**, coûte très cher et freine l'innovation
- Les CGN achèveront de muter Internet en un **réseau dissymétrique**

Synthèse

- Le **NAT-PT est une hérésie** à laquelle on s'est habitué
- **Il ne sert à rien**, coûte très cher et freine l'innovation
- Les CGN achèveront de muter Internet en un **réseau dissymétrique**
- **Avec IPv6**, le réseau redevient **équitable et avantageux**

Synthèse

- Le **NAT-PT est une hérésie** à laquelle on s'est habitué
- **Il ne sert à rien**, coûte très cher et freine l'innovation
- Les CGN achèveront de muter Internet en un **réseau dissymétrique**
- **Avec IPv6**, le réseau redevient **équitable et avantageux**
- Les **réseaux et les systèmes** sont **quasiment opérationnels**

Synthèse

- Le **NAT-PT est une hérésie** à laquelle on s'est habitué
- **Il ne sert à rien**, coûte très cher et freine l'innovation
- Les CGN achèveront de muter Internet en un **réseau dissymétrique**
- **Avec IPv6**, le réseau redevient **équitable et avantageux**
- Les **réseaux et les systèmes** sont **quasiment opérationnels**
- **Ce sont les sites et les applications métiers qui freinent**

Qui sauvera Internet ?

Qui sauvera Internet ?



Qui sauvera Internet ? **Les développeurs !**



Souvent une affaire de détails

- Accepter «:» dans les adresses voire % et] [(IP/NDD/URL)

Souvent une affaire de détails

- Accepter «:» dans les adresses voire % et] [(IP/NDD/URL)
- Stockage de **39 caractères** au lieu de 15 dans les BDD

Souvent une affaire de détails

- Accepter «:» dans les adresses voire % et] [(IP/NDD/URL)
- Stockage de **39 caractères** au lieu de 15 dans les BDD
- Il peut y avoir **plusieurs façons de représenter** les adresses

Souvent une affaire de détails

- Accepter «:» dans les adresses voire % et] [(IP/NDD/URL)
- Stockage de **39 caractères** au lieu de 15 dans les BDD
- Il peut y avoir **plusieurs façons de représenter** les adresses
- Les IPv6 en dur nécessitent parfois de les **entourer de crochets** (liens hypertextes, scp, etc.)

Souvent une affaire de détails

- Accepter «:» dans les adresses voire % et] [(IP/NDD/URL)
- Stockage de **39 caractères** au lieu de 15 dans les BDD
- Il peut y avoir **plusieurs façons de représenter** les adresses
- Les IPv6 en dur nécessitent parfois de les **entourer de crochets** (liens hypertextes, scp, etc.)
- Il faut faire des **tests sans IPv4** !

Sockets IPv6

- *AF_INET6* partout (compatible même avec IPv4)

Sockets IPv6

- *AF_INET6* partout (compatible même avec IPv4)
- Utiliser **des fonctions et des structures modernes** :
`inet_ntop`, `inet_pton`, `getaddrinfo`, `getnameinfo`,
`struct sockaddr_storage`

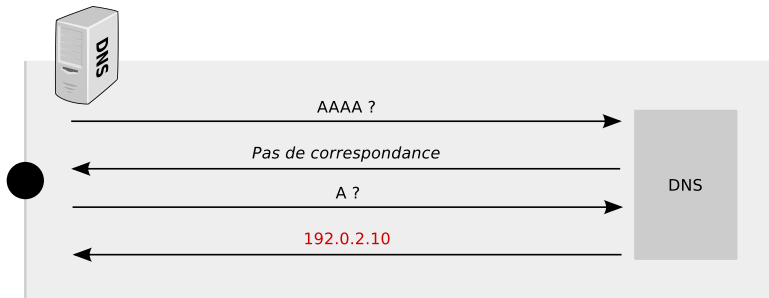
Sockets IPv6

- *AF_INET6* partout (compatible même avec IPv4)
- Utiliser **des fonctions et des structures modernes** :
`inet_ntop`, `inet_pton`, `getaddrinfo`, `getnameinfo`,
`struct sockaddr_storage`
- **Utiliser des noms de domaine pour laisser le système choisir**

Sockets IPv6

- *AF_INET6* partout (compatible même avec IPv4)
- Utiliser **des fonctions et des structures modernes** :
`inet_ntop`, `inet_pton`, `getaddrinfo`, `getnameinfo`,
`struct sockaddr_storage`
- **Utiliser des noms de domaine pour laisser le système choisir**
- Les couches applicatives au-dessus **ne changent pas**

Celui qui se connecte décide



Léger effet de bord : ça devient **plus rapide en IPv6**

Les développeurs face à IPv6

Windows 2003 :

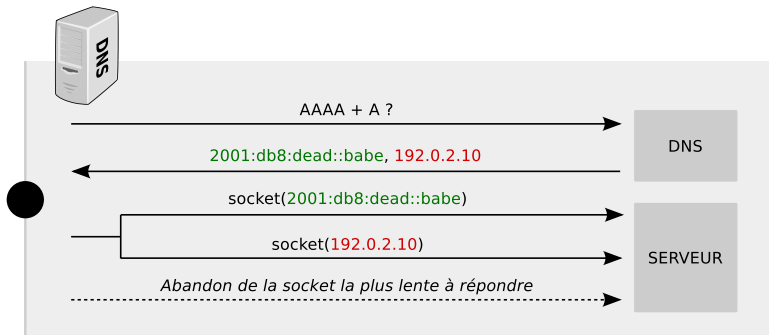
```
C:\>ping srv-01
Pinging srv-01.example.com [10.121.12.25] with 32 bytes of data:
Reply from 10.121.12.25: bytes=32 time<1ms TTL=128
Reply from 10.121.12.25: bytes=32 time<1ms TTL=128
Reply from 10.121.12.25: bytes=32 time<1ms TTL=128
```

Windows 2008 :

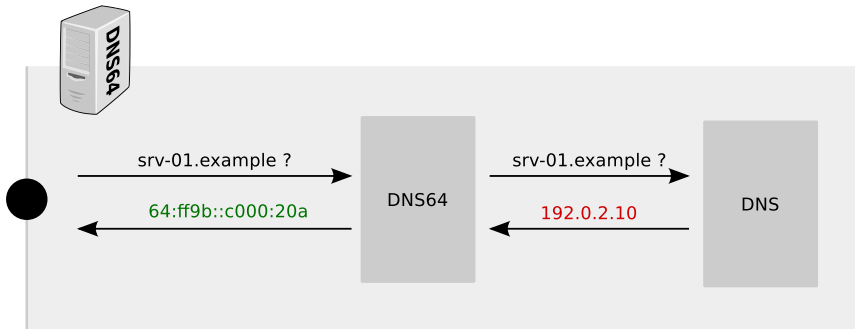
```
C:\>ping srv-01
Pinging srv-01 [fe80::c4e2:f21d:d2b3:8463%15] with 32 bytes of
data:
Reply from fe80::c4e2:f21d:d2b3:8463: time<1ms
Reply from fe80::c4e2:f21d:d2b3:8463: time<1ms
Reply from fe80::c4e2:f21d:d2b3:8463: time<1ms
```

Source : *Éric Vyncke, Cisco*

Happy Eyeballs



IPv6-only dès demain ?



Source : Lothaire Yarding

Aller plus loin

- « *IPv6 Théorie et Pratique* », Association G6
- « *No more IPv4 : Impact on applications and measuring IPv6 deployment* », Éric Vyncke, Cisco
- « *Lothaire Yarding* », Julien Vaubourg, Équipe réseau Lothaire
- Vidéo « *Adressage IPv6/IPv4* », Julien Vaubourg, LDN
- <http://www.worldipv6launch.org>, The Internet Society
- <http://www.google.com/ipv6/statistics.htm>, Google
- <http://www.test-ipv6.com>, Jason Fesler
- Liste de diffusion *IPv6tech* (+ annonces S. Bortzmeyer), Asso. G6
- Extension Firefox *IPvFox*, Dagger

L'histoire d'Internet tient sur **40 ans**

Les **10 prochaines années** seront
décisives

CGN ou IPv6 ?

Vous avez le pouvoir de décider !

IPv6 compliance

pleeeaseee

Crédit photo : Jenya Marmeladova, 2011

Slides et vidéo disponibles sur :
<http://ju.vg>



(sauf le chaton ©JeM studio)