

# Et si on virait IPv4 ?

Matthieu Herrb



tetaneutral.net

THSF 2012

# Agenda

- 1 Introduction
- 2 Déploiement d'un réseau local IPv6
- 3 Accès au monde IPv4
- 4 Conclusion

# Agenda

- 1 Introduction
- 2 Déploiement d'un réseau local IPv6
- 3 Accès au monde IPv4
- 4 Conclusion

# C'est quoi IPv6 ?



IP = Internet Protocol : le protocole qui fait marcher Internet

Gère les adresses des machines pour leur permettre de communiquer

- IPv4 : 32 bits/adresse = environ 4 milliards d'adresses bientôt (déjà ?) épuisé → adressage privé, empêche le peer 2 peer direct.
- IPv6 : 128 bits/adresse = en pratique pas de limite (1,4 milliard de milliard d'adresses par  $\text{cm}^2$  sur terre)

IPv6 est la technologie qui permet la neutralité des réseaux.

# Introduction

- Il faut se préparer à passer à IPv6 !
- Problèmes en cours de résolution
- Double pile :

- permet d'aborder IPv6 en douceur,
- maintient l'accès au réseau v4.

Mais

- sollicite peu IPv6
- ajoute de la complexité (plans d'adressage, politique de filtrage,...)
- nécessite des adresses IPv4 ou la mise en place de NAT + passerelles.

⇒ intérêt pour expérimenter un réseau IPv6 seul.

# Agenda

- 1 Introduction
- 2 Déploiement d'un réseau local IPv6
- 3 Accès au monde IPv4
- 4 Conclusion

# Problématique

- Configuration des postes sur le réseau :
  - adresse + préfixe - nom de la machine
  - routes (routeur par défaut)
  - serveurs DNS
- Installation initiale des systèmes
- Gestion de matériel spécialisé (imprimantes, bornes wifi, automates...)
- Gestion du parc (Inventaire, correspondance adresse IP/MAC,...)

# Auto-configuration

(SLAAC) Mode privilégié de configuration IPv6

*Router advertisements* fournissent :

- le préfixe du réseau et sa longueur
- les adresses des routeurs accessibles

Configuration de l'adresse des serveurs DNS ?

→ RFC6106 : ajoute l'option RDNSS pour diffuser les adresses des serveurs DNS.

Implémentations serveurs:

- Linux: rtadvd
- BSD: radns, patches pour rtadvd



Extension du protocole DHCP en v4.

Options:

- récupérer tous les paramètres par DHCPv6  
→ *stateful DHCPv6*
- utiliser les informations de l'auto-configuration compléter avec DHCP pour le reste (DNS, ...)  
→ *stateless DHCPv6*

Implémentations serveur:

- Linux, BSD: wide-dhcpd, isc-dhcpd
- routeurs Cisco, ...

# Support coté clients

## Configuration des paramètres réseau

	Manuel	SLAAC/RFC6106	DHCPv6
Windows XP	NON	NON	NON
OpenBSD 5.1	OK	NON	NON(*)
Mac OS X < 10.7	OK	NON	NON
Mac OS X 10.7	OK	?	OK
Windows 7	OK	OK	OK
Fedora 16	OK	OK	OK
Ubuntu 12.04	OK	OK	OK

# Problèmes

- Windows XP ne sait pas interroger un serveur DNS en IPv6
- Logiciels connus qui ne supportent pas IPv6: MySQL, Skype,...
- Imprimantes, points d'accès wifi, caméras IP, ... qui ne sont pas adressables en IPv6
- Commutateurs, points d'accès wifi, ... qui ne transportent pas IPv6
- Démarrage réseau (PXE, NetBoot, ...)

# Solutions ?

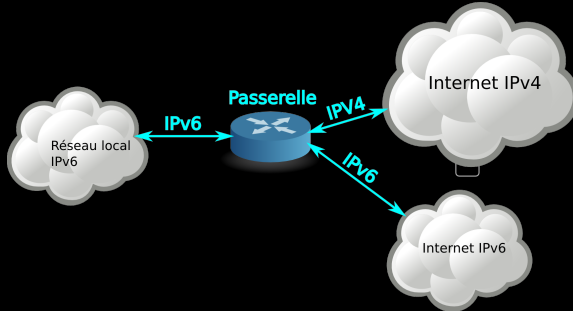
(Dans le cas d'une expérimentation, il est facile de contourner ces problèmes...)

- Bannir les équipements incapables IPv6 de ses achats...
- Conserver un adressage IPv4 (privé) pour les équipements récalcitrants :
  - dans un vlan séparé, accessible via les outils décrits plus bas.
  - dans le même réseau niveau 3, en conservant la double pile sur certains postes.

# Agenda

- 1 Introduction
- 2 Déploiement d'un réseau local IPv6
- 3 Accès au monde IPv4
- 4 Conclusion

# Principe



- Pas de problème pour l'accès aux sites IPv6
- Utiliser un mécanisme de passerelle pour les sites IPv4

# NAT64 + DNS64

- Défini par le groupe de travail *behave* de l'IETF
- Principes :
  - projection du monde IPv4 dans l'espace d'adressage IPv6 (RFC 6502)
  - utilisation d'un serveur DNS qui répond aux requêtes AAAA pour les sites qui n'ont qu'un enregistrement A (DNS64)
  - réécriture des paquets v6 en v4 sur une passerelle (NAT64)

Projection des adresses IPv4 dans l'espace IPv6

- *Bind*  $\geq 9.8$
- patches pour *unbound*
- *totd*

192	9	0	12
-----	---	---	----

adresse IPv4



Projection des adresses IPv4 dans l'espace IPv6

- *Bind*  $\geq 9.8$
- patches pour *unbound*
- *totd*

2001	0db8	4819	0006	ffff	0000
------	------	------	------	------	------

préfixe /96

192	9	0	12
-----	---	---	----

adresse IPv4

Projection des adresses IPv4 dans l'espace IPv6

- *Bind*  $\geq 9.8$
- patches pour *unbound*
- *totd*



2001	0db8	4819	0006	ffff	0000
------	------	------	------	------	------

préfixe /96

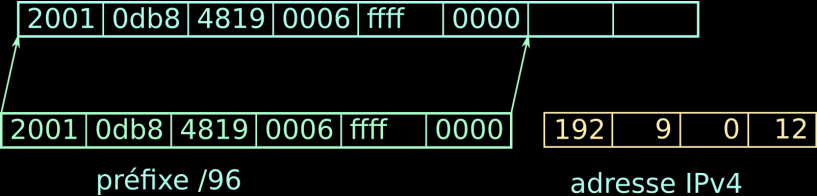
192	9	0	12
-----	---	---	----

adresse IPv4

# DNS64

## Projection des adresses IPv4 dans l'espace IPv6

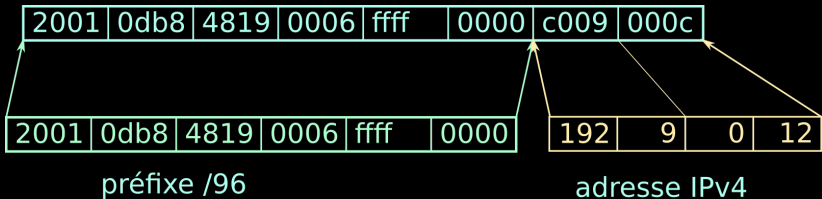
- *Bind*  $\geq 9.8$
- patches pour *unbound*
- *totd*



# DNS64

Projection des adresses IPv4 dans l'espace IPv6

- *Bind*  $\geq 9.8$
- patches pour *unbound*
- *totd*



# NAT64

Réseau IPv6

Poste client



Monde IPv4



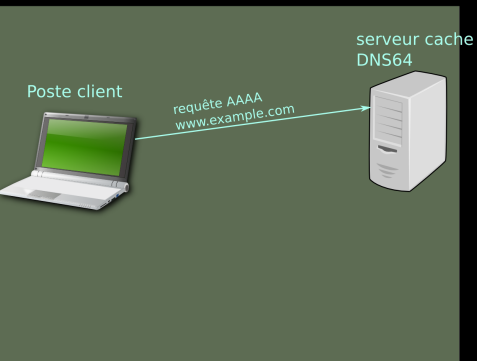
*ns.example.com*

*www.example.com*

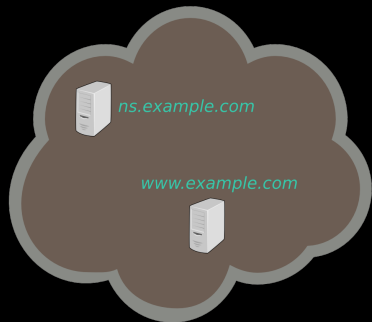


# NAT64

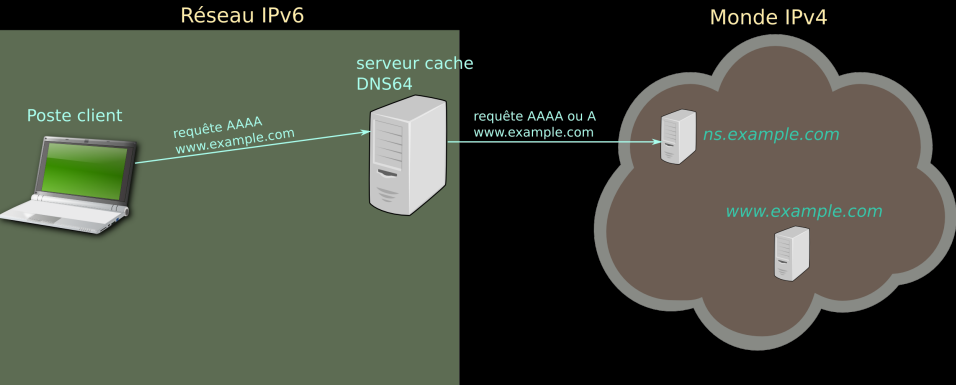
## Réseau IPv6



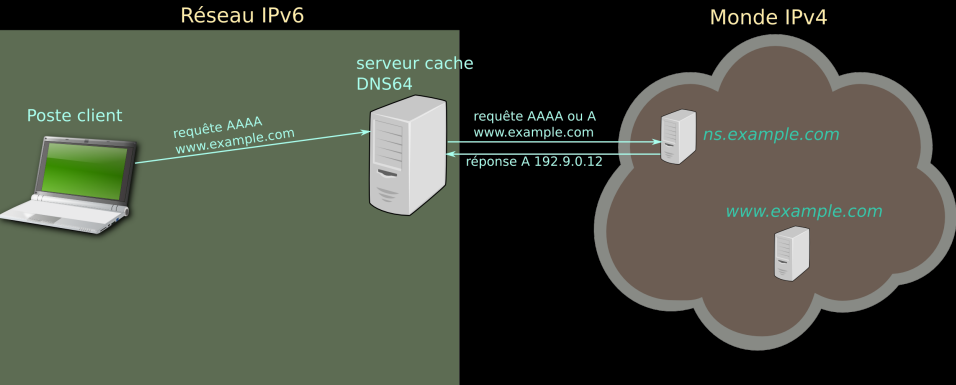
## Monde IPv4



# NAT64

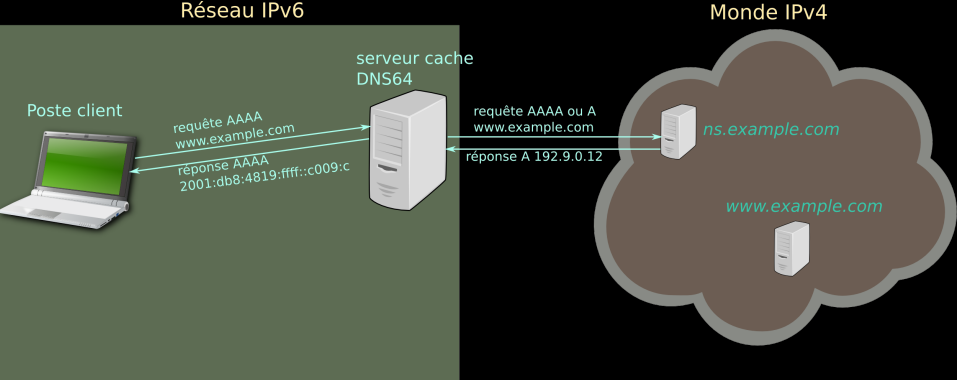


# NAT64

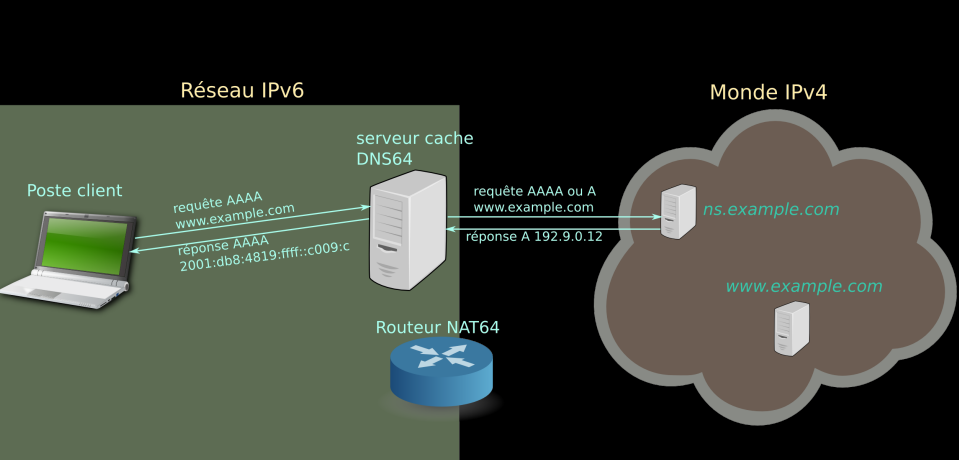




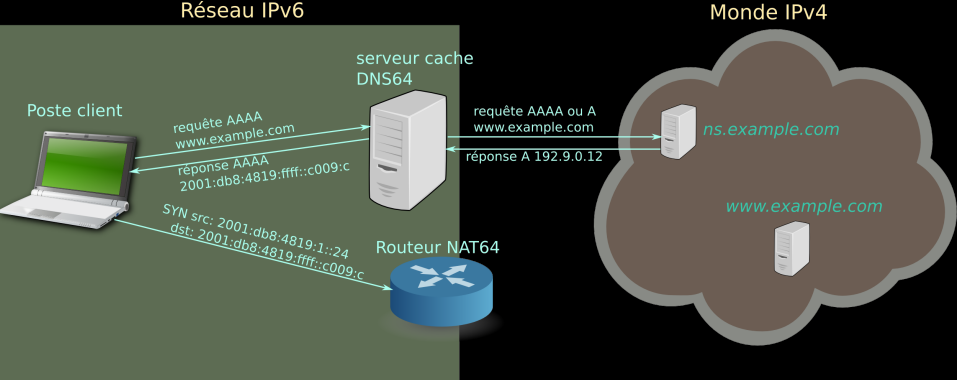
# NAT64



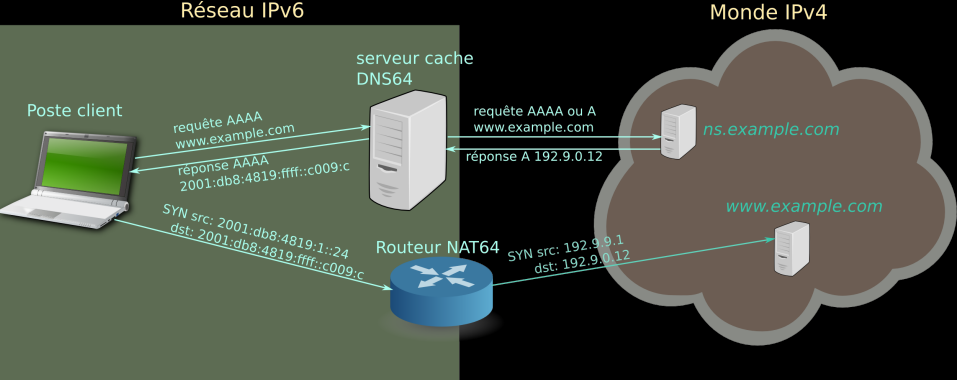
# NAT64



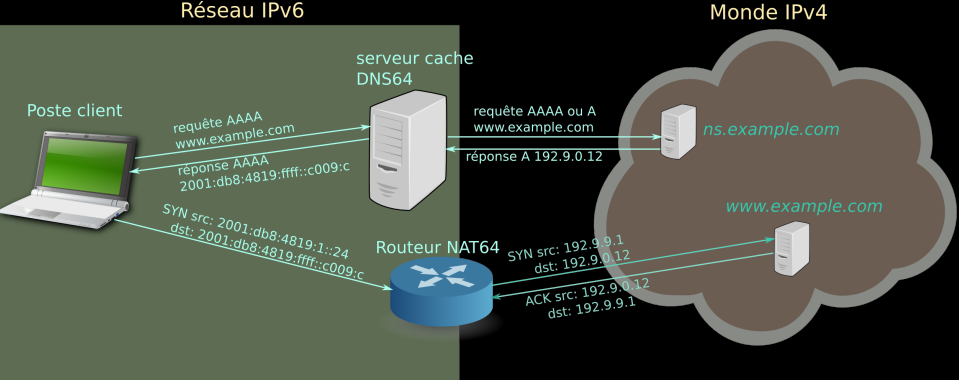
# NAT64



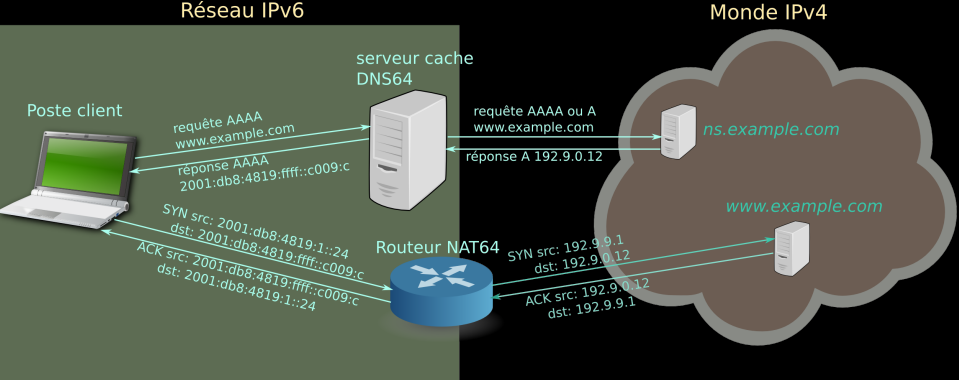
# NAT64



# NAT64



# NAT64



# Implémentations de NAT64

- Tayga : mode utilisateur Linux (utilise interfaces tun)
- Ecdysis : module noyau Linux développé par Viagenie
- OpenBSD/PF : intègre une adaptation des patches de Viagenie (à partir de 5.1)

# Réseau expérimental

## Passerelle OpenBSD + NAT64

- serveur DHCPv6 (wide)
- serveur DNS64 (unbound)

```
dns64-prefix: 2001:db8:4819:ffff::/96
```

- passerelle NAT64 (PF)

```
pass in on $int_if inet6 to 2001:db8:4819:ffff::/96 af-to inet from ($ext_if)
```

Clients testés : OpenBSD, Windows 7, Mac OS X, Ubuntu.



# Problèmes

Tous les protocoles qui ont des soucis avec NAT en v4 en ont aussi avec NAT64...

- IPSec/AH
- DNSSEC
- FTP
- H323/SIP

Manque de passerelles applicatives pour traiter les problèmes...

# Agenda

- 1 Introduction
- 2 Déploiement d'un réseau local IPv6
- 3 Accès au monde IPv4
- 4 Conclusion

# Conclusion

Expérience intéressante...

- Sous certaines conditions : ça marche !
- Limitations dues au manque de support d'IPv6 dans équipements/logiciels
- Alternatives ? Dual-Stack Lite ?

# Références

- IPv6 transition mechanisms  
[http://en.wikipedia.org/wiki/IPv6\\_transition\\_mechanisms](http://en.wikipedia.org/wiki/IPv6_transition_mechanisms)
- S. Bortzmeyer, IPv6 en 2011, état, techniques et prévisions ou « comment réussir une transition heureuse », avril 2011.  
<http://www.bortzmeyer.org/files/transition-ipv6-gilde-SHOW.pdf>
- RFC 6586: Experiences from an IPv6-Only Network  
<http://www.bortzmeyer.org/6586.html>
- D. Visser, Office network transition to IPv6 only, septembre 2011, <https://confluence.terena.org/display/~visser/Office+network+transition+to+IPv6+only>
- HOW-TO NAT64+DNS64 pour OpenWRT : <http://wiki.openwrt.org/doc/howto/ipv6#ipv6.only.access>

Questions ?