

Comment vivre avec un réseau IPv6 pur

Matthieu Herrb

LAAS-CNRS



Université
de Toulouse

JRES 2011

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

- Il faut se préparer à passer à IPv6 !
- Problèmes soulevés en 2005 et 2008 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

- 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	stateful DHCPv6
Windows XP	NON	NON	NON
OpenBSD 5.0	OK	NON	NON
Mac OS X < 10.7	OK	NON	NON
Mac OS X 10.7	OK	?	OK
Windows 7	OK	OK	OK
Fedora 15	OK	OK	OK
Ubuntu 11.04	OK	OK	OK

- 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 ?

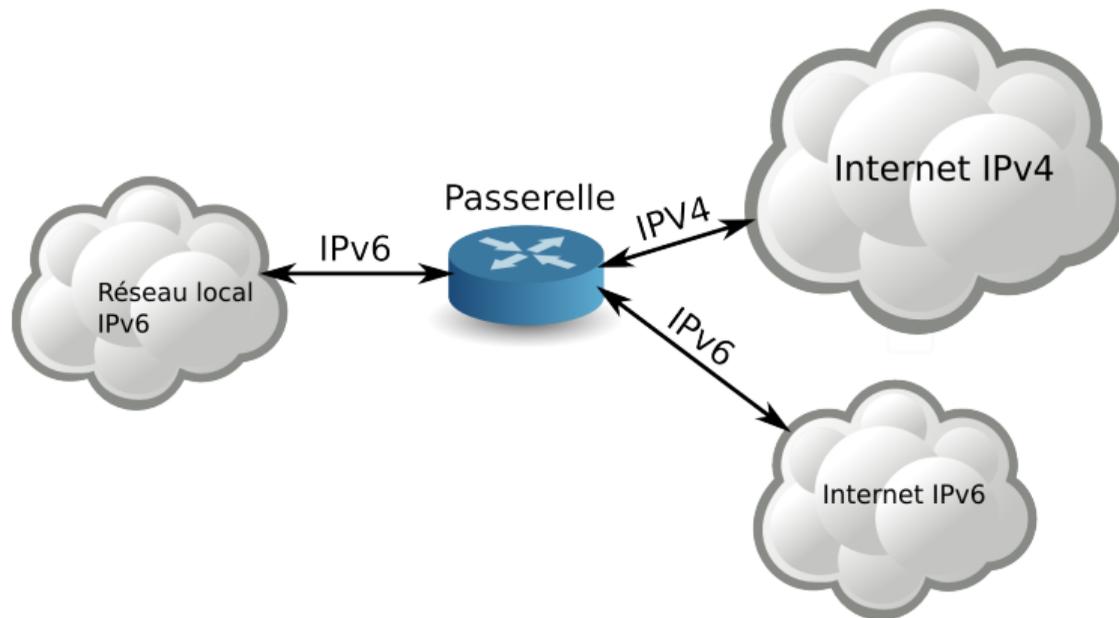
(Dans le cas d'une expérimentation, il est facile de contourner ces problèmes...)

- 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

- 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
------	------	------	------	------	------

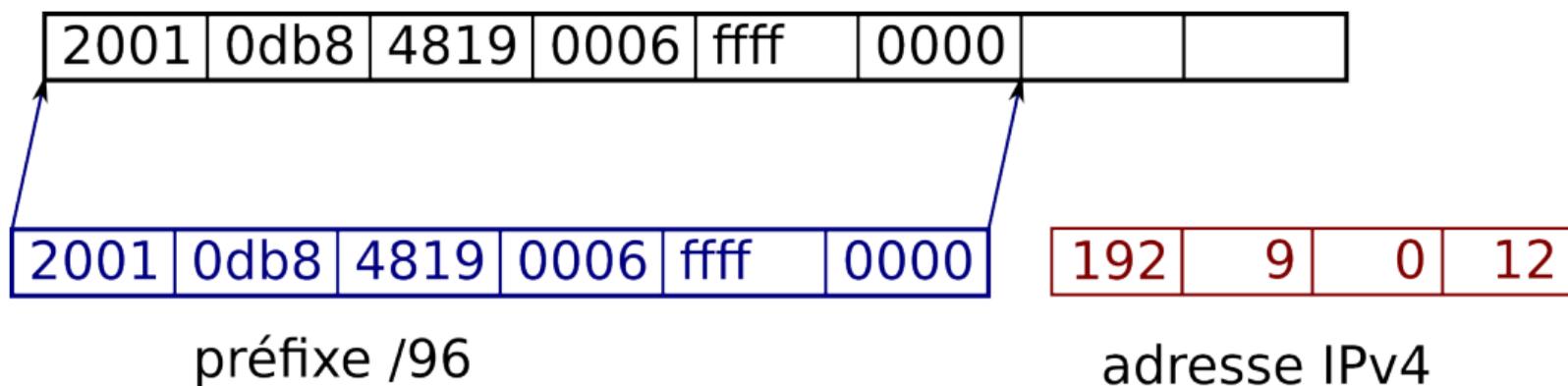
préfixe /96

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

adresse IPv4

Projection des adresses IPv4 dans l'espace IPv6

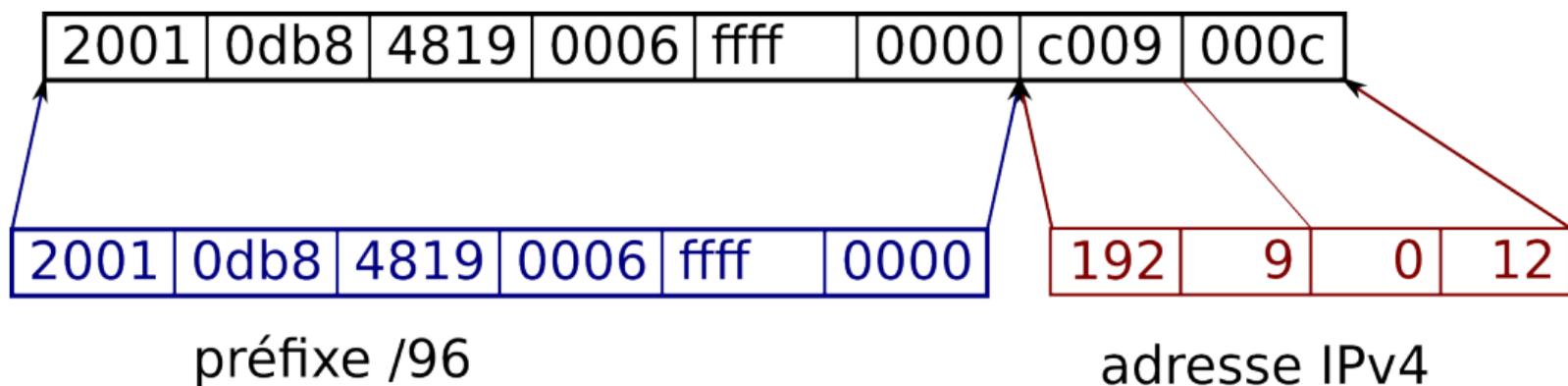
- *Bind* ≥ 9.8
- patches pour *unbound*
- *totd*



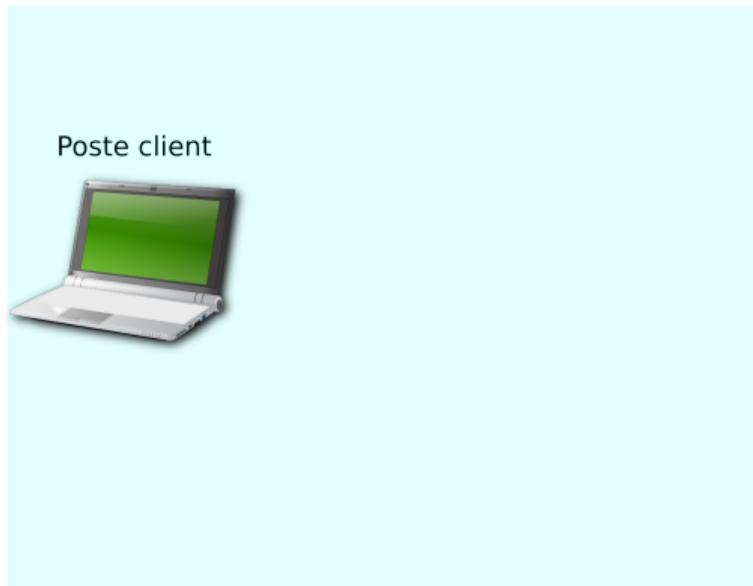
DNS64

Projection des adresses IPv4 dans l'espace IPv6

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



Réseau IPv6

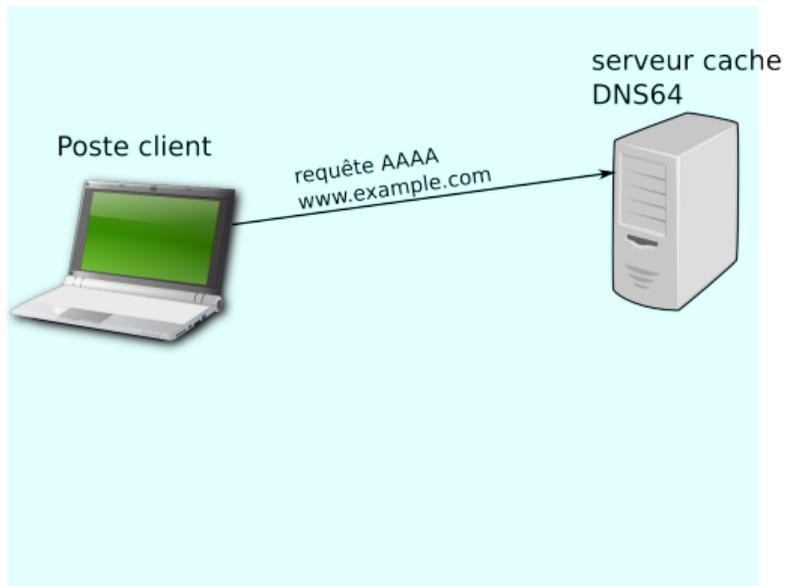


Monde IPv4



NAT64

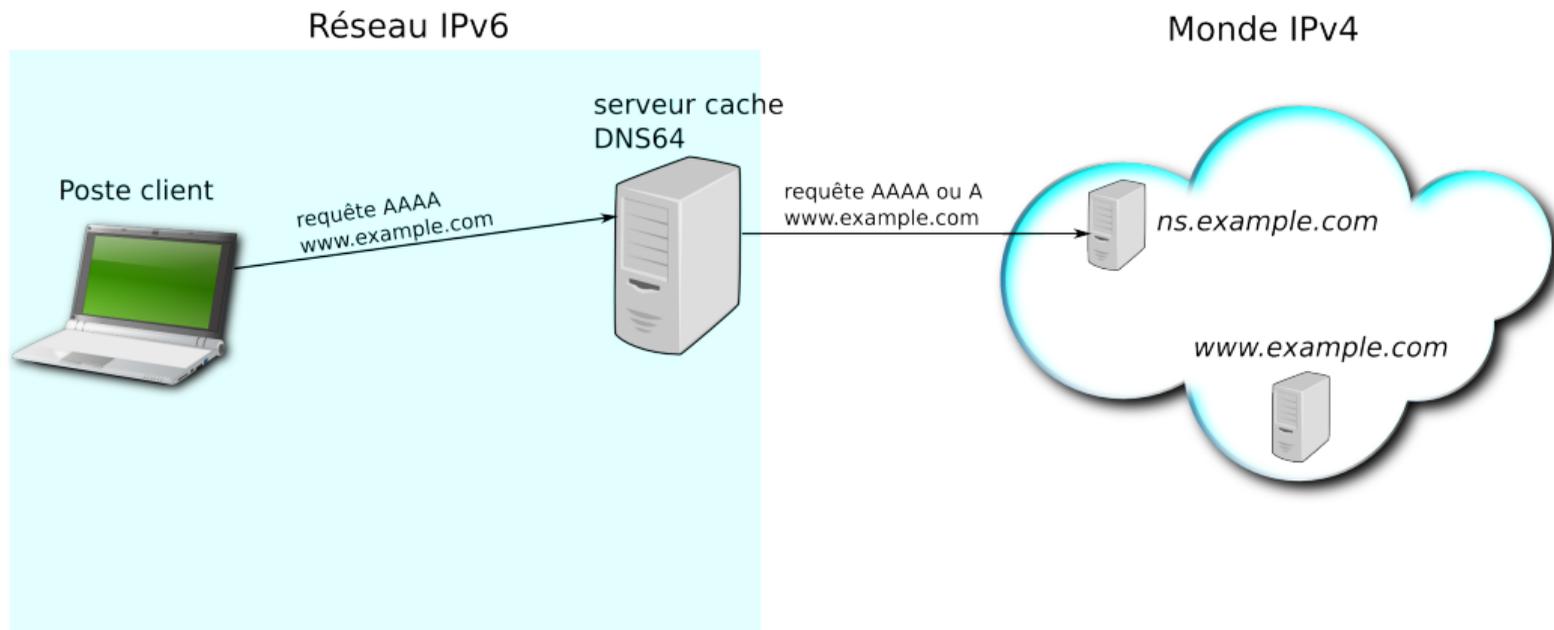
Réseau IPv6



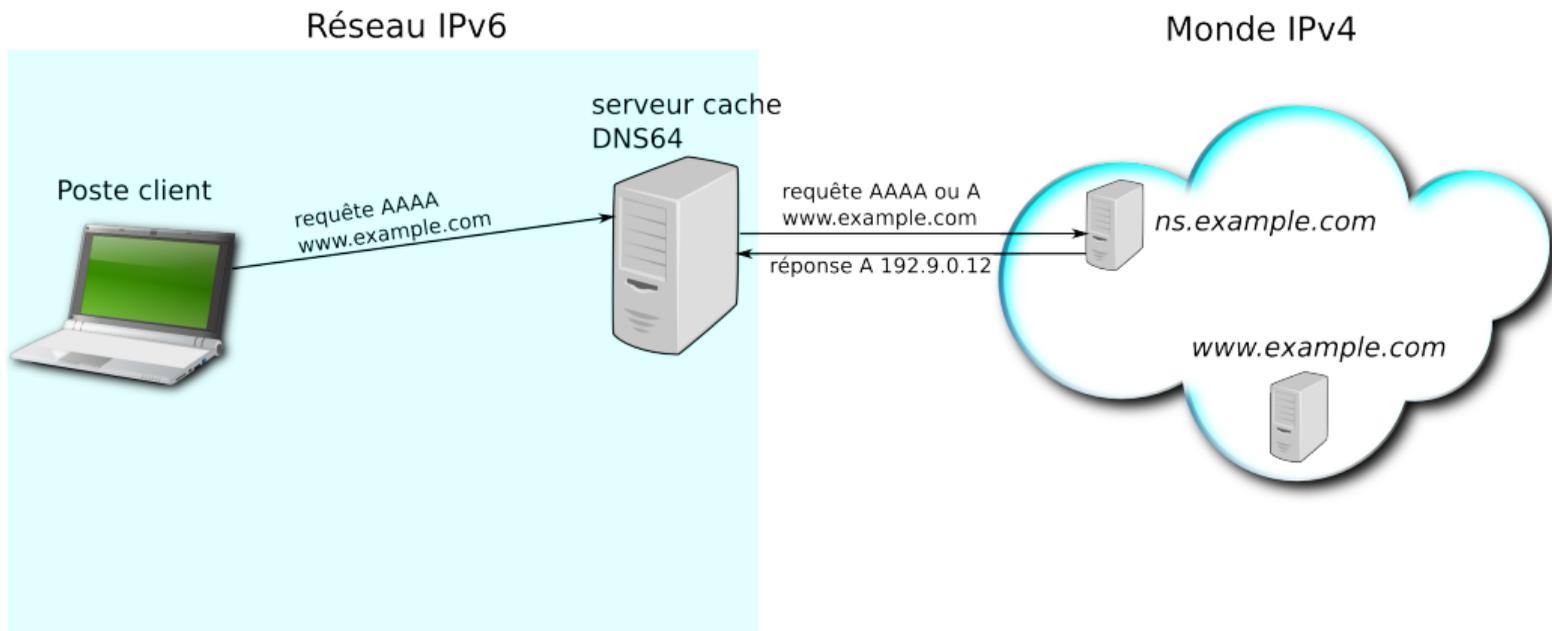
Monde IPv4



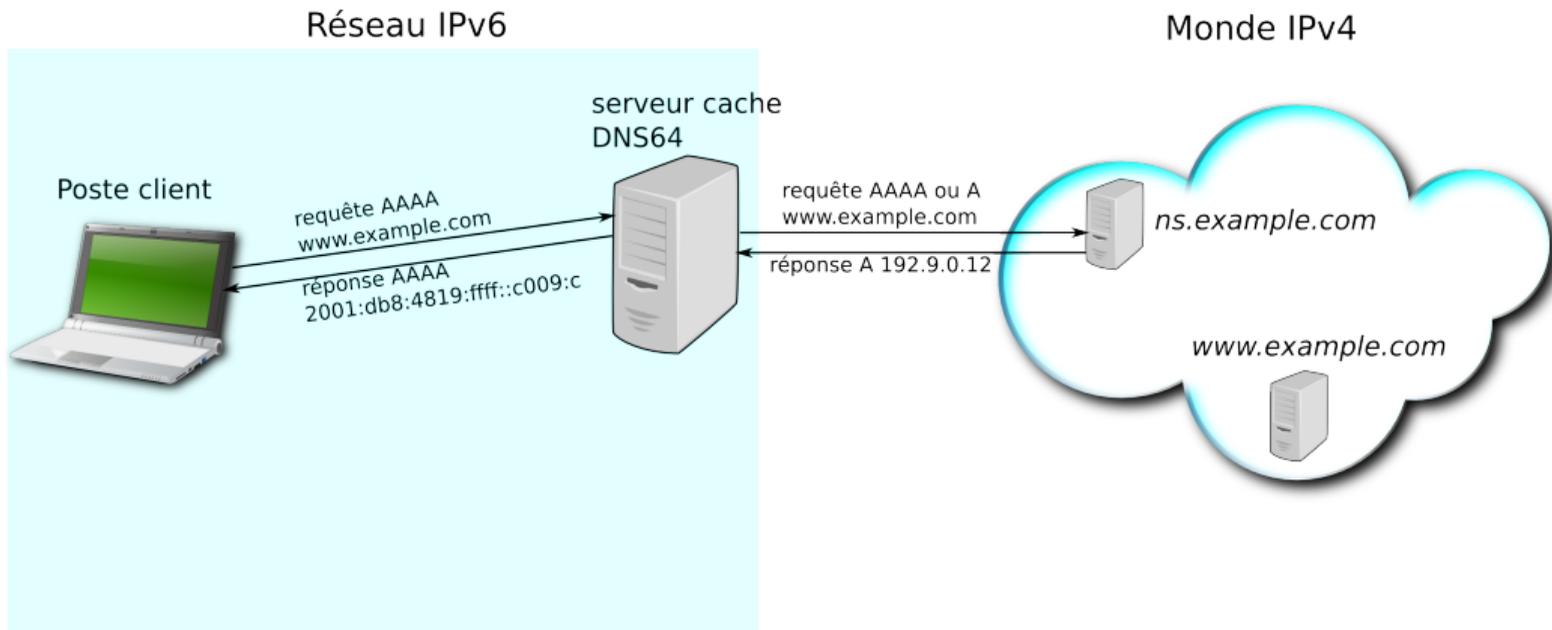
NAT64



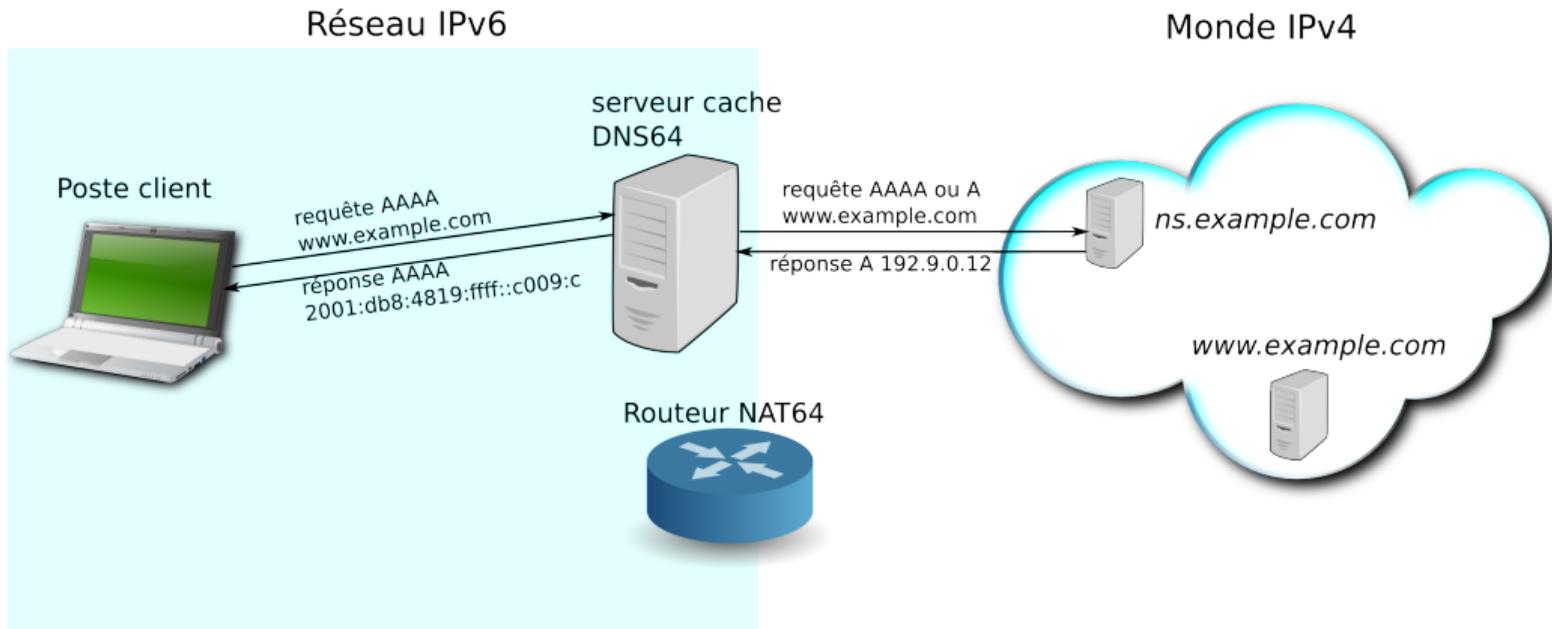
NAT64



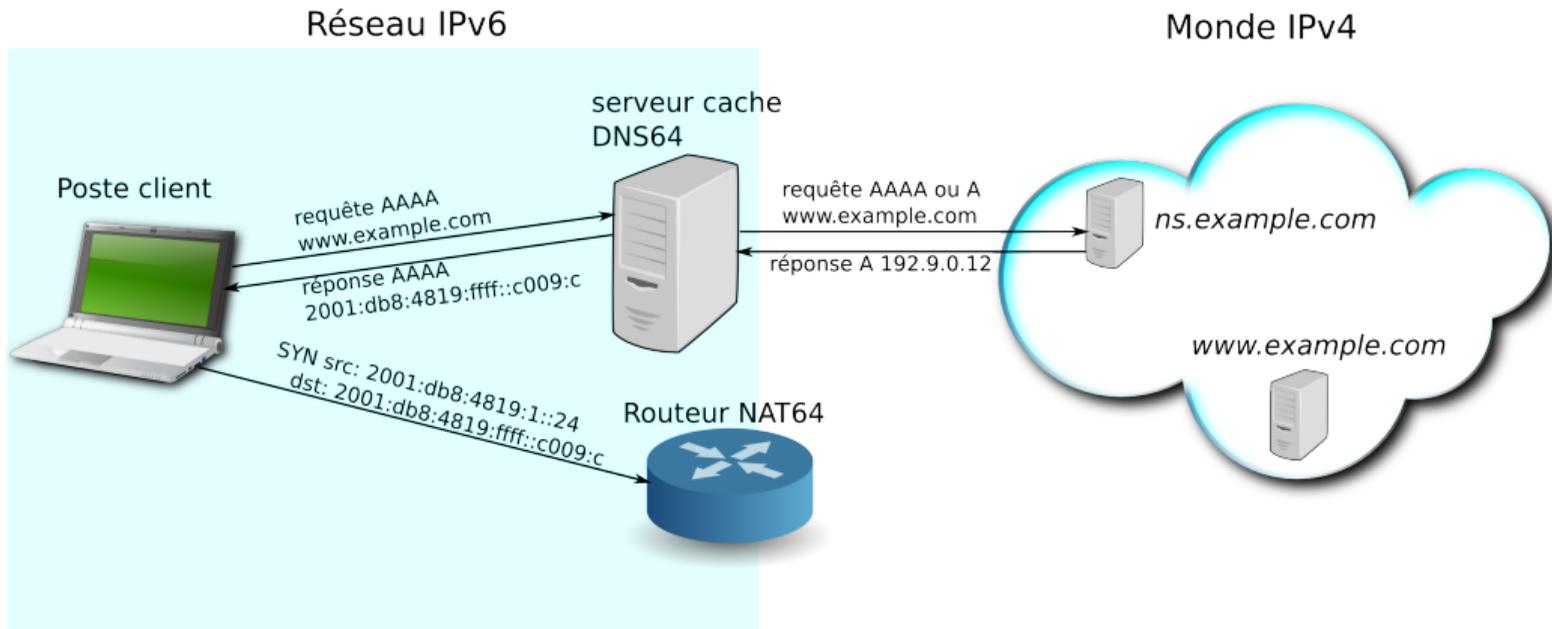
NAT64



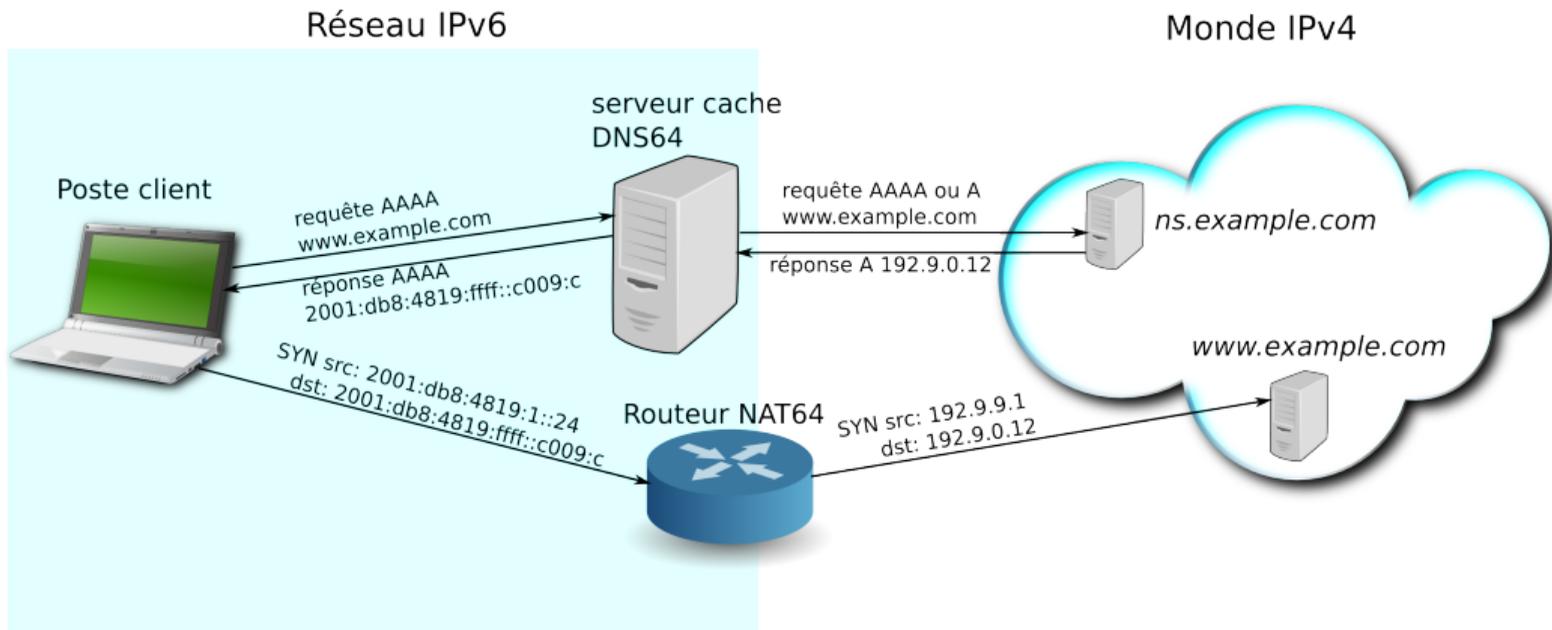
NAT64



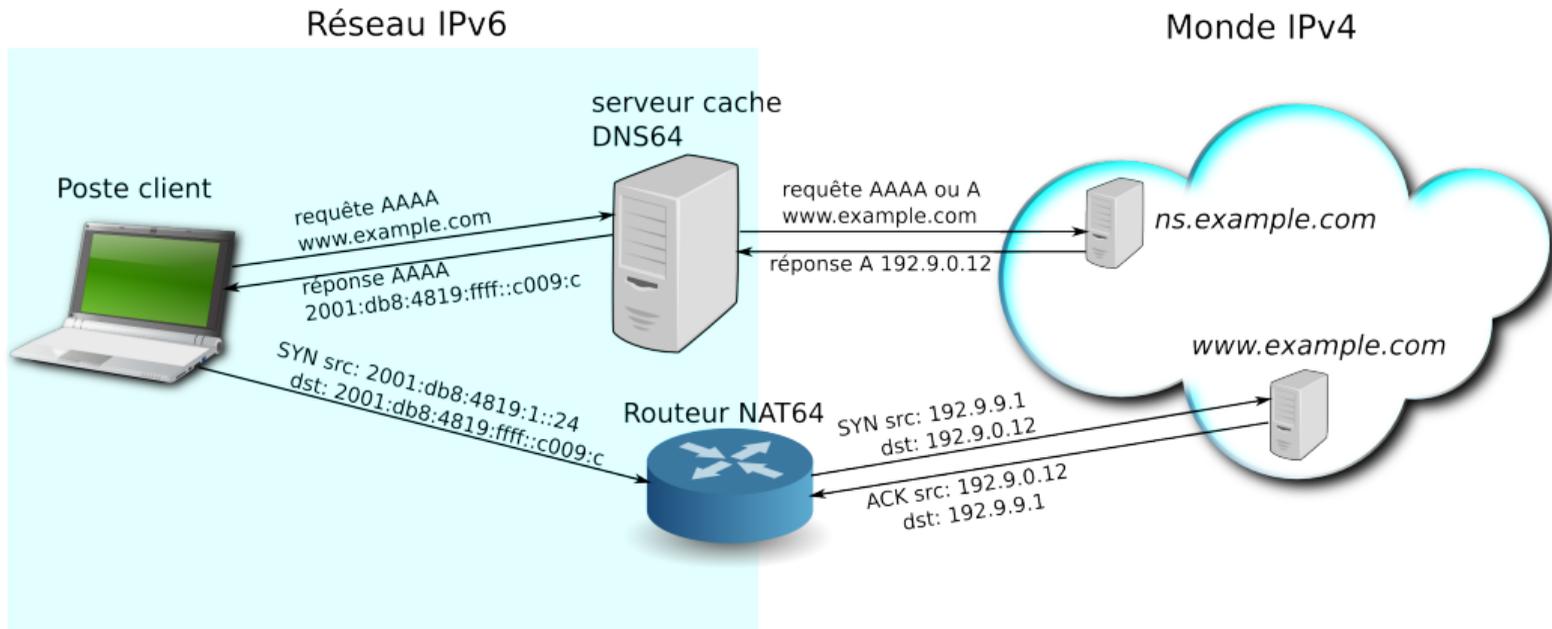
NAT64



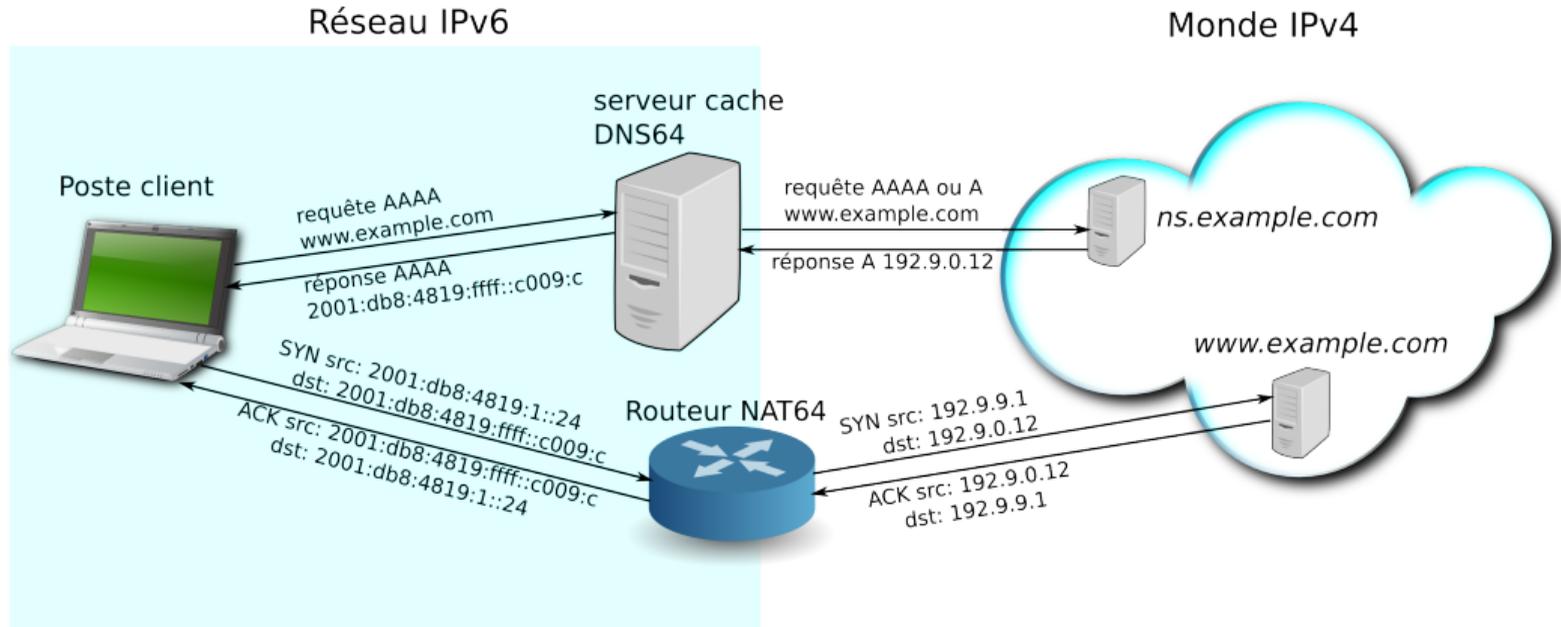
NAT64



NAT64



NAT64



Implémentations de NAT64

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

Passerelle OpenBSD + NAT64

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

```
dns64-prefix: 2001:660:6602:6:ffff::/96
```

- passerelle NAT64 (PF)

```
pass in log on $int_if inet6 to 2001:660:6602:6:ffff::/96 af-to inet from ($ext_if)
```

Clients: OpenBSD, Windows 7, Mac OS 10.6.8, Ubuntu 11.04 et 11.10.

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**

Expérience intéressante...

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

Questions ?