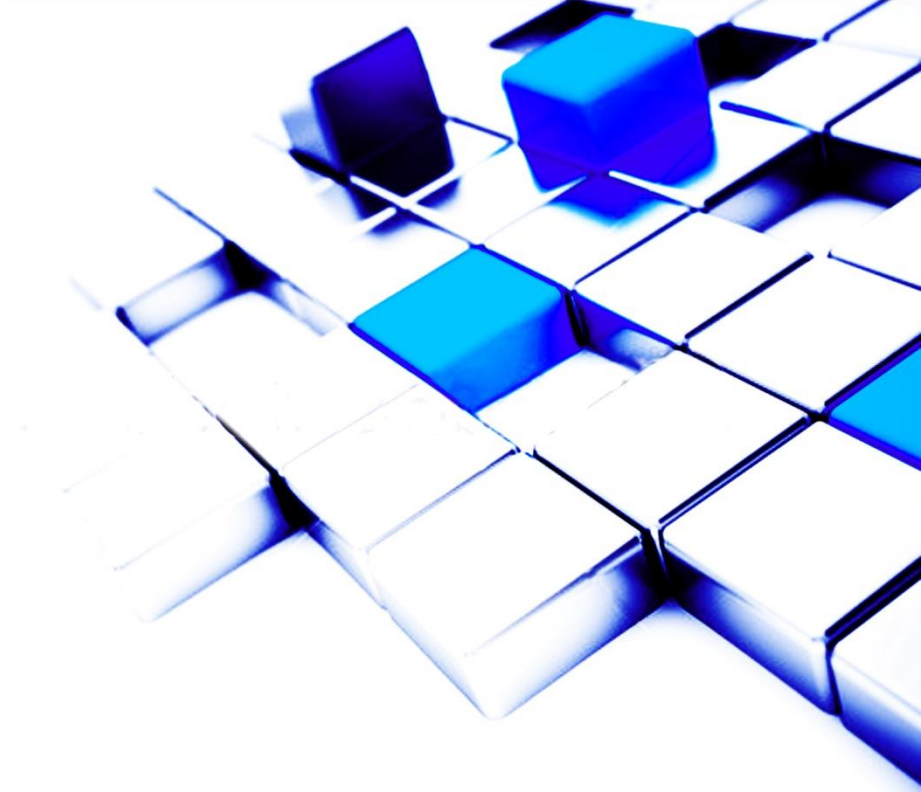


Plan d'adressage et attribution d'adresses IPv6



Caen, 13 juin 2013



Agenda

■ Modéliser un plan d'adressage IPv6

- Ne pas reproduire les erreurs commises avec IPv4
 - Pré-découpage des sous-réseaux
 - Agrégation VS organisation
- 3 tendances à l'adresse IPv6
 - Lisibilité
 - Provisionning
 - Flexibilité

■ Les politiques d'attribution d'adresses IPv6

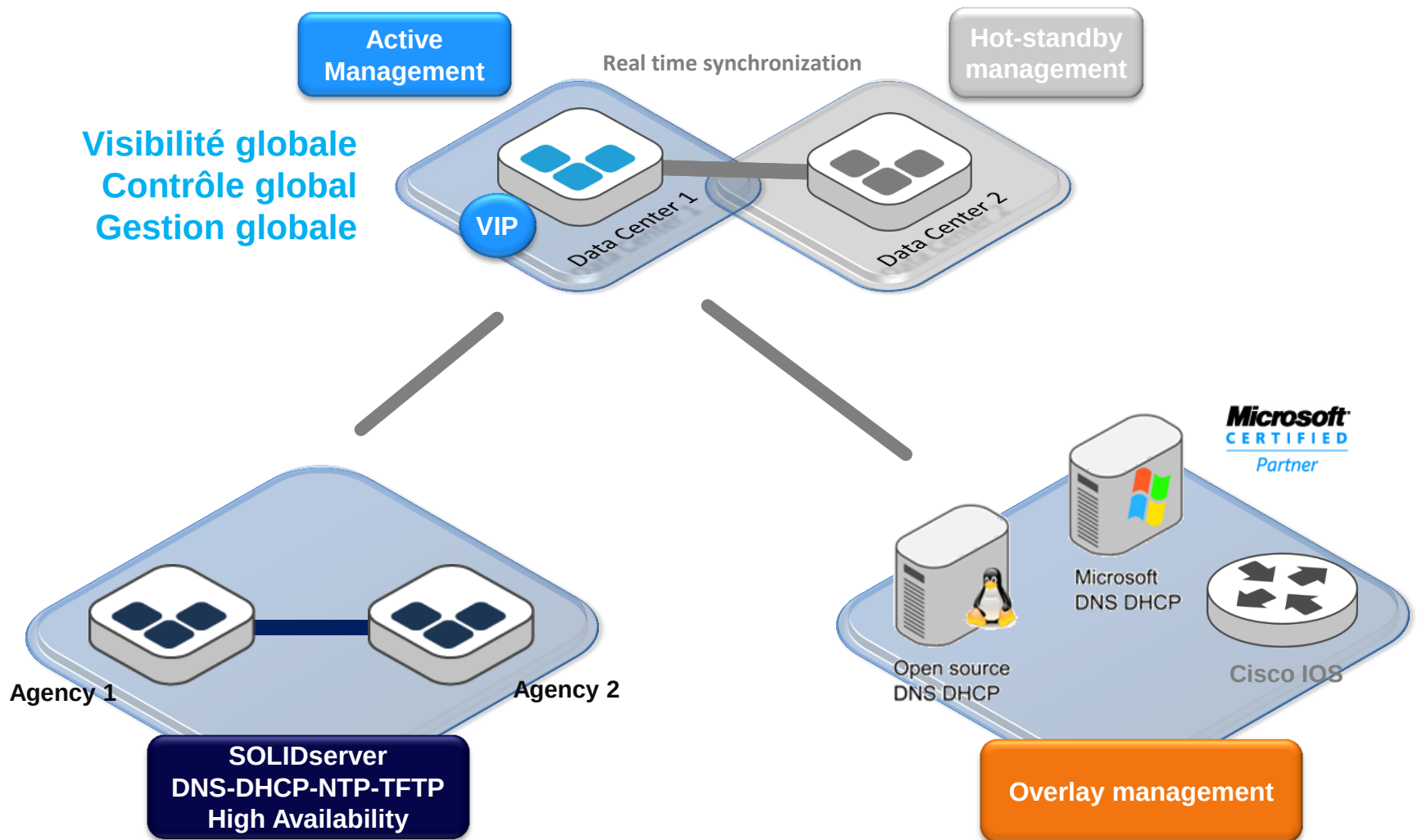
- Quelles solutions pour attribuer des adresses IPv6
- Les stratégies de transition IPv4/IPv6
- La nécessité d'un outil pour faire la relation IPv4/IPv6

La société EfficientIP

- **Création en 2004**
- **Leader de l'innovation DNS, DHCP et IPAM (DDI)**
 - Smart Architecture, réconciliation de données, gestion de conformité
- **Siège social, R&D et support en Europe (France)**
 - Bureaux aux USA, Royaume-Uni, Allemagne et Espagne
 - Couverture de plus de 60 pays (Asie, Amérique, Europe et Moyen-Orient)
- **Appliances IPAM IPv6 DHCP DNS**



Architecture IPv6



Références

Telecommunication

Telenet
Tellus
Gateway
T Com Croatia
SFR
Colt

T Mobile
Comptel
Easynet
Vodafone
KPN
Telecom of Thailand



Modéliser un plan d'adressage IPv6

Modéliser un plan d'adressage IPv6

■ Plus d'adresses, plus de flexibilité

- Les RIR allouent de plus grands blocs au LIR
- Les LIR assignent de plus grandes plages d'adresses à leurs clients
- Les plages publiques indépendantes (PI) se démocratisent



Modéliser un plan d'adressage IPv6

■ On ne peut pas gérer l'adressage IPv6 comme IPv4

- Les sous-réseaux sont très grands
- Le ratio adresses utilisées/libres est différent en IPv6

- **IPv4:** Où trouver de la place ?
- **IPv6:** Comment gérer l'espace libre ?



■ La taille des réseaux en /64

- Certains équipements autorisent le mode masque réseau fixe /64 permettant de gérer 2x plus de routes que sur une /128
- La plupart des adresses libres sont à l'intérieur des sous-réseaux, et pas à l'extérieur comme en v4 😊!
- Ca diminue le nombre de sous-réseaux possible
- Ca gâche quelques verres d'eau dans un océan
- Ca simplifie la renumérotation
- Ca évite les erreurs

- L'espace IPv6 est vaste
- Faut-il tout prédécouper ?
- Faut-il attribuer des grandes plages dès le départ ou en rajouter au fur et à mesure ?



■ Ce qu'il ne faut pas faire

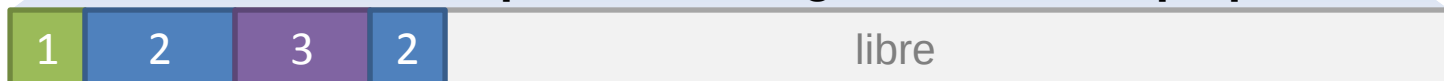
Situation initiale en IPv4



Homothétie IPv6: situation figée, pas d'évolution sans réorganisation



Translation simple IPv6: réorganisation compliquée



■ Notre expérience IPv4 nous a prouvé qu'avec la technologie les infrastructures de réseau changent avec le temps

- Il ne faut pas tout allouer
- Il faut garder de la capacité



Figure A: cigale



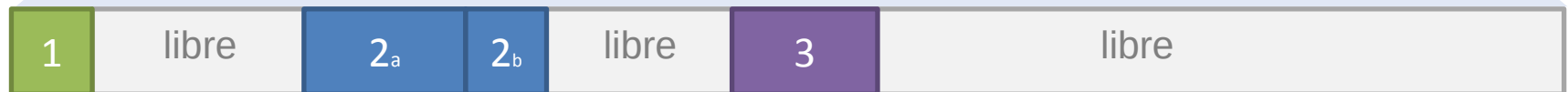
Figure B: fourmi

■ Ce qui peut être fait

Situation initiale en IPv4

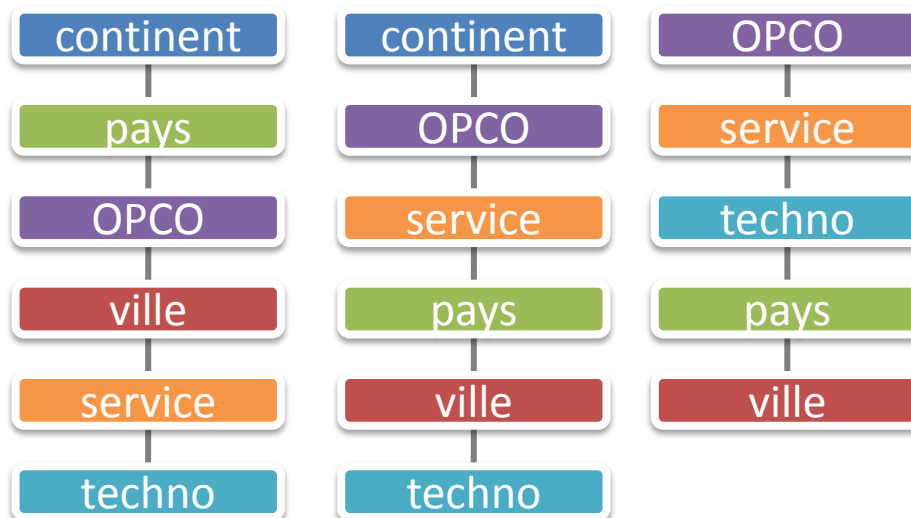


Distribution IPv6: ajout et extension facile



■ Pré-découpage ce qu'il faut éviter:

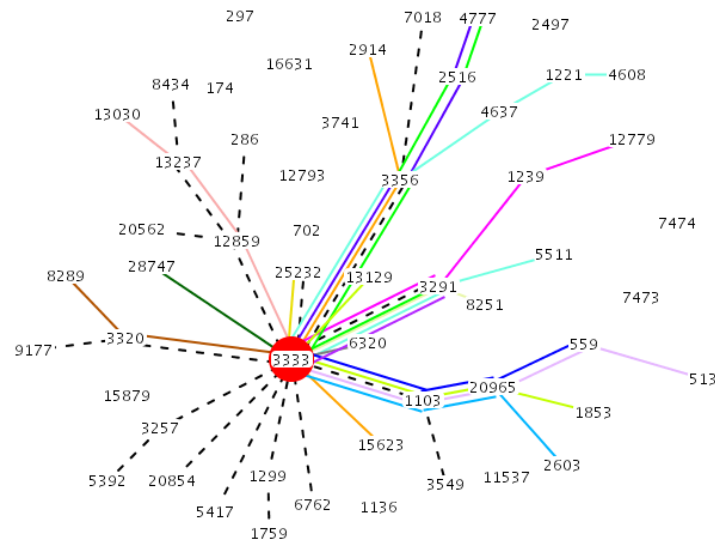
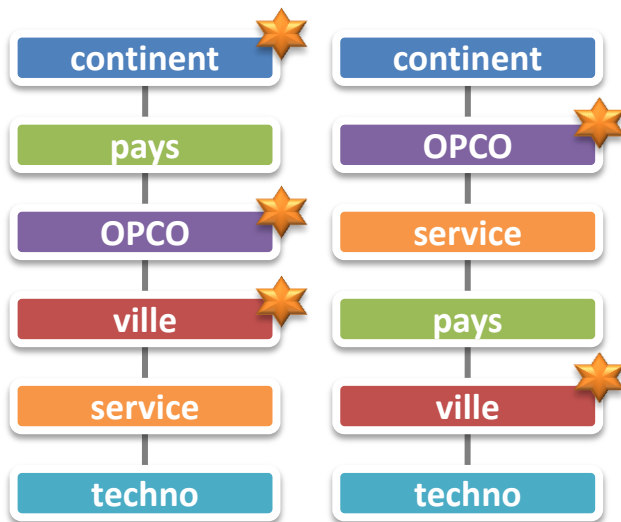
- Découper le plan d'adressage uniquement suivant les règles d'organisation
- Découper le plan d'adressage de manière trop profonde



- Augmentation du nombre de plages d'adresses à gérer.
- Rigidité de la structure

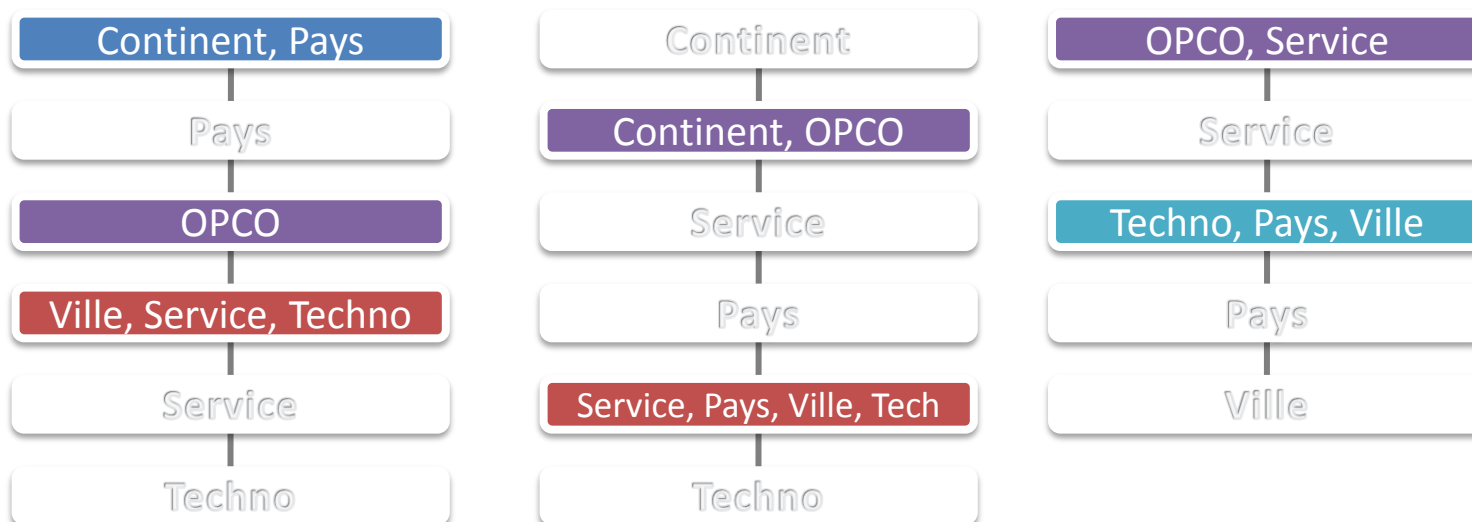
■ Pré-découpage, ce qu'il faudrait faire:

- C'est le routage et la sécurité qui devraient structurer le plan d'adressage et pas l'inverse
- Le plan d'adressage doit représenter à minima le plan de routage et doit aider à optimiser l'agrégation



■ Pré-découpage trouver l'équilibre:

- Faire un découpage moins profond en le dé-corrélant de l'organisation pour gagner en flexibilité
- Utiliser des outils de gestion d'adresses IP pour qualifier et structurer le plan d'adressage IP



■ Deux manières de compresser IPv6:

- Au niveau des blocs

...:1:2 => ...:0001:0002

- Au niveau de l'adresse

2ff:2:: => 02ff:0002:0000:0000:...

Améliorer la lisibilité

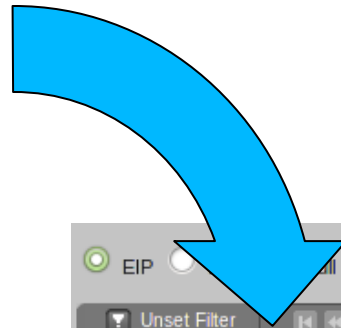
■ Une autre manière

☐ EIP
 ☐ Light
 ☒ Full
 ☐ Label

Unset Filter

Address Prefix

☐	Default subnet	
☐	<u>1223:0000:0000:0000:0000:0005:0000</u>	112
☐	<u>1223:0000:0000:0000:0005:0000:0000</u>	96
☐	<u>1223:0000:0000:0000:0005:0000:0000</u>	80
☐	<u>1223:0000:0000:0005:0000:0000:0000</u>	64
☐	<u>1223:0000:0005:0000:0000:0000:0000</u>	48
☐	<u>1223:0000:8000:0000:0000:0000:0000</u>	33



☒ EIP
 ☐ Light
 ☐ Full
 ☒ Label

Unset Filter

Address Prefix

☐	Default subnet	
☐	ADM :0000:0000:0000:0005::	112
☐	ADM :0000:0000:0000:0005::	96
☐	ADM :0000:0000:0005::	80
☐	ADM :0000:0005::	64
☐	ADM :0005::	48
☐	ADM :8000::	33
☐	PCS 1234:1234::	64
☐	PCS 4567:4567:4657::	80

☐ EIP
 ☒ Light
 ☐ Full
 ☒ Label

Unset Filter

Address Prefix

☐	Default subnet	
☐	ADM ::5:0	112
☐	ADM ::5:0:0	96
☐	ADM ::5:0:0:0	80
☐	ADM ::0:5::	64
☐	ADM ::5::	48
☐	ADM :8000::	33
☐	PCS 1234:1234::	64
☐	PCS 4567:4567:4657::	80

■ La lecture des adresses IPv6 est fastidieuse et source de confusions

- 2001:0db8:0000:85a3:0000:0000:ac1f:8001
- 2001:db8:0:85a3:0:0:ac1f:8001
- 2001:db8:0:85a3::ac1f:8001
- 2001:db8:0:85a3:0:0:f:fff
- 2001:db8:0:85a3:0:0:1000:0
- 2001:db8:0:85a3:0:0:0:1
- 2001:db8::/64
- 2001:0db8:34::1f:2a:14fa:ab2f
- 2001:0db8:34:1f::2a:14fa:ab2f

Améliorer la lisibilité

■ Il est plus facile de lire:

2001:0db8:12::2f

0010000000000001-0000110110111000-000000000010010-0000000000000000-
0000000000000000-0000000000000000-0000000000000000-0000000000101111

■ Que:

2001:0db8:1234:4f25:cdef:902a:14fa:ab2f

0010000000000001-0000110110111000-0001001000110100-0100111100100101-
1100110111101111-1001000000101010-0001010011111010-1010101100101111

■ L'organisation dans les sous-réseaux:

- Les plages des équipements (gateway) ont-elles encore un sens à la fin des sous-réseaux

2001:0db8:12::ffff:ffff:ffff:fff7

- L'espace d'un /64 nous permet d'améliorer la lisibilité des plages

2001:0db8:12::1:0:0 (réseaux)

2001:0db8:12::5:0:0 (PC)

2001:0db8:12::f:0:0 (imprimantes)

Les politiques d'attribution d'adresses IPv6

Quelles solutions pour attribuer des adresses IPv6 ?

■ DHCPv6 : 2 modes

- Configuration dite “Statefull” (comme en IPv4)
- Configuration dite “Stateless” (**nouveau** avec IPv6)

	Stateful	Stateless
Assigner des adresses IPv6 aux clients	Oui	Non
Se souvenir des adresses IPv6 des clients ayant fait la requête	Oui	Non
Fournir des informations utiles, telles que serveur DNS, adresse IP, domaine, ...	Oui	Oui
Surtout utile avec une configuration Stateless (SLAAC)	Non	Oui

Quelles solutions pour attribuer des adresses IPv6 ?

■ Manuellement (statique)

- Attention aux erreurs !

■ SLAAC (Stateless Address Autoconfiguration)

- Utilisé quand on ne cherche pas à définir précisément les adresses
- On souhaite s'assurer que l'IP est unique et routable
- Utilise NDP et ICMPv6
- Un hôte envoie une requête multicast link-local
- Le routeur répond via un RA (Router Advertisement)
Attention au rogue RA!!!
- Peut-être utilisé avec DHCPv6

Pourquoi une stratégie de transition IPv4/IPv6 ?

- Le déploiement des infrastructures IPv6 est progressif:
 - Réseaux IPv6
 - Systèmes d'exploitation IPv6
 - ... et surtout les applications IPv6 !
- Beaucoup de sociétés souhaitent conserver l'existant:
 - Coût de renouvellement du matériel
 - Coût de redéveloppement des applications
 - Nécessité de former les équipes

=> L'interopérabilité IPv4/IPv6 est indispensable

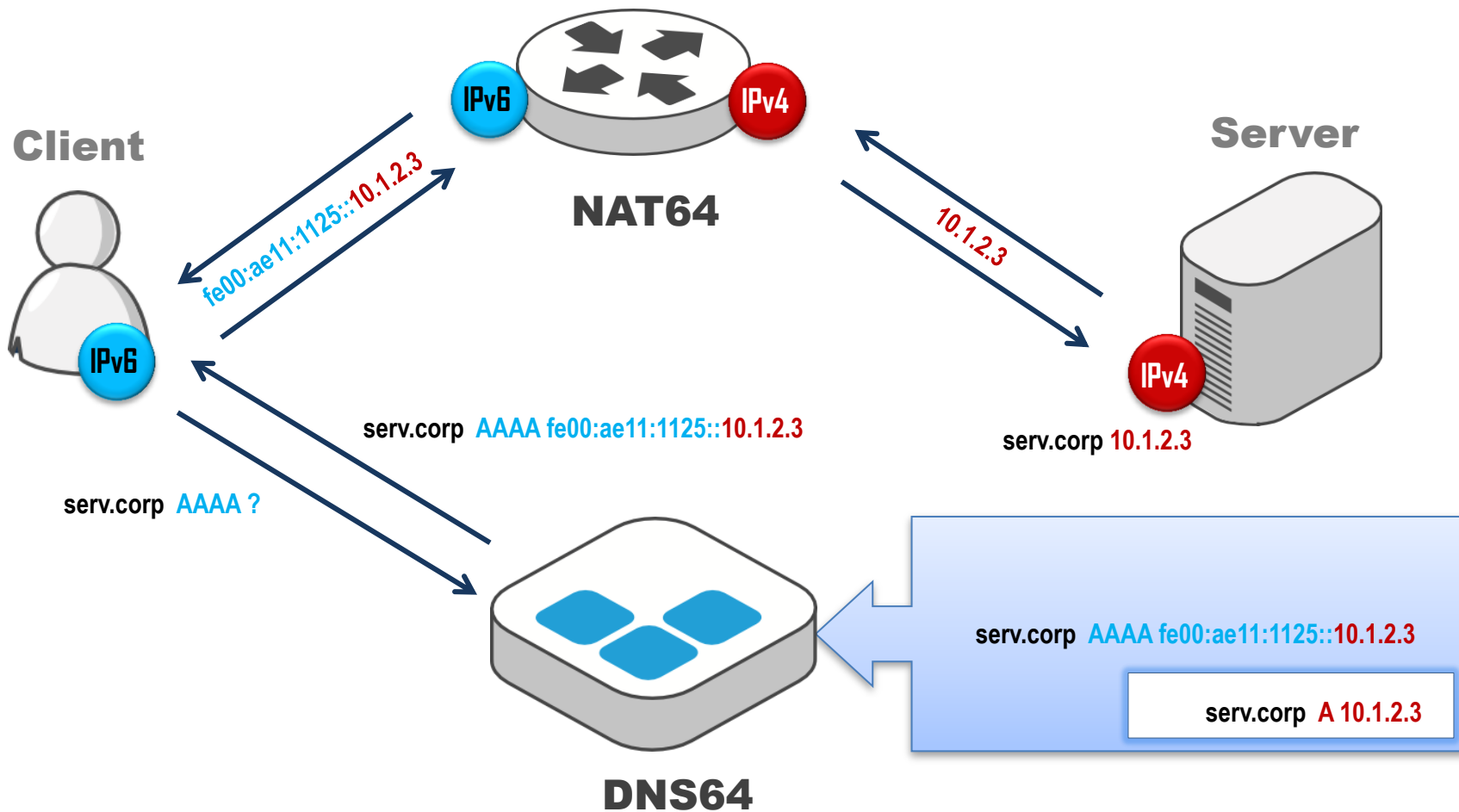
Transition IPv4/IPv6 : DNS64

■ DNS64

- Permet aux ressources v6 d'accéder aux applications v4
- Utilisé en conjonction avec NAT64
- Mapping d'adresses

1.2.3.4 ⇔ ::ffff:a:b:c:d

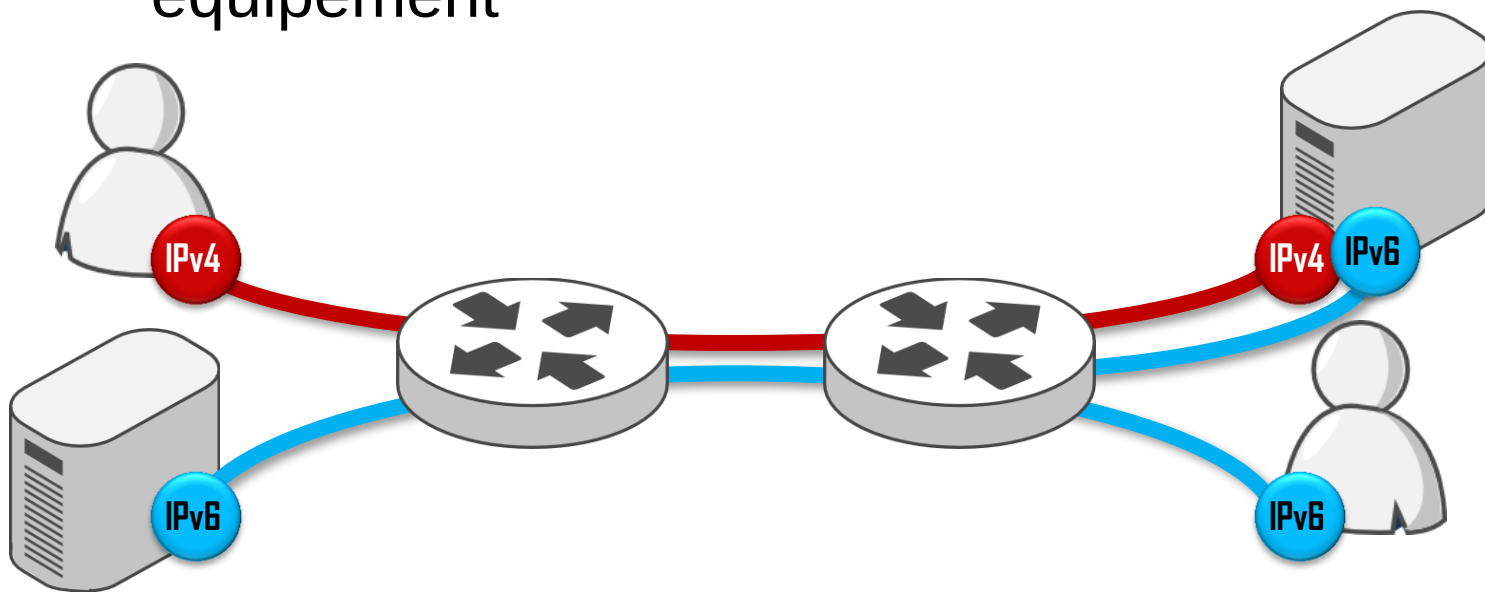
Transition IPv4/IPv6 : DNS64



Transition IPv4/IPv6 : Dual Stack

■ Dual Stack IPv6/IPv4

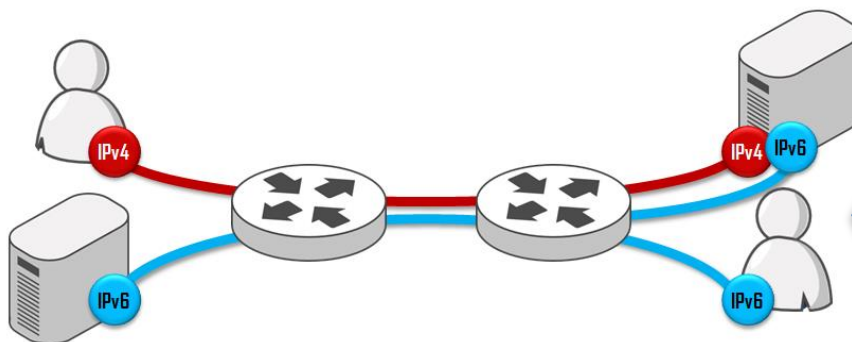
- Utiliser IPv4 et IPv6 en même temps
- Mais... complexifie les configurations
- Nécessite une (des) adresses IPv4 et IPv6 par équipement



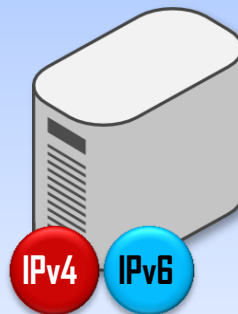
Transition IPv4/IPv6 : Dual Stack

■ Dual Stack IPv6/IPv4 for computer

- Etat de transition complexe à transformer à la main
- La configuration DNS doit inclure la résolution IPv4 et/ou IPv6 selon la stack.
- Les applications doivent supporter une connexion IPv4/IPv6 hybride



Un outil de
gestion
d'adresses IP
devient
indispensable



La nécessité d'un outil pour faire la relation IPv4/IPv6

■ Un outil est nécessaire pour IPv6 en lui-même

- Comment être sûr de ne pas créer un sous-réseau IPv6
 - en conflit avec un sous-réseau existant
 - incorrect
- Optimisation

■ Il devient indispensable pour IPv4 => IPv6

- Comment maintenir la relation IPv4/IPv6 ?
- Comment réconcilier IPv4/IPv6 ?
- Comment automatiser ?

■ Bonus

- Mettre à jour le DNS (voire le DHCP) en même temps 😊

Représentation des sous-réseaux

☒ EIP ☐ Light ☐ Full ☐ Label

Unset Filter 1

Address Prefix

☐	Default subnet	
☐	<u>1223:0000:0000:0000:0000:0005::</u>	112
☐	<u>1223:0000:0000:0000:0000:0005::</u>	96
☐	<u>1223:0000:0000:0000:0005::</u>	80
☐	<u>1223:0000:0000:0005::</u>	64
☐	<u>1223:0000:0005::</u>	48
☐	<u>1223:0000:8000::</u>	33

☐ EIP ☒ Light ☐ Full ☐ Label

Unset Filter 1

Address Prefix

☐	Default subnet	
☐	<u>1223::5:0</u>	112
☐	<u>1223::5:0:0</u>	96
☐	<u>1223::5:0:0:0</u>	80
☐	<u>1223:0:0:5::</u>	64
☐	<u>1223:0:5::</u>	48
☐	<u>1223:0:8000::</u>	33

☐ EIP ☐ Light ☒ Full ☐ Label

Unset Filter 1

Address Prefix

☐	Default subnet	
☐	<u>1223:0000:0000:0000:0000:0005:0000</u>	112
☐	<u>1223:0000:0000:0000:0000:0005:0000</u>	96
☐	<u>1223:0000:0000:0000:0005:0000:0000</u>	80
☐	<u>1223:0000:0000:0005:0000:0000:0000</u>	64
☐	<u>1223:0000:0005:0000:0000:0000:0000</u>	48
☐	<u>1223:0000:8000:0000:0000:0000:0000</u>	33

☒ EIP ☐ Light ☐ Full ☒ Label

Unset Filter 1

Address Prefix

☐	Default subnet	
☐	ADM: <u>0000:0000:0000:0000:0005::</u>	112
☐	ADM: <u>0000:0000:0000:0005::</u>	96
☐	ADM: <u>0000:0000:0005::</u>	80
☐	ADM: <u>0000:0005::</u>	64
☐	ADM: <u>0005::</u>	48
☐	ADM: <u>8000::</u>	33
☐	PCS: <u>1234:1234::</u>	64
☐	PCS: <u>4567:4567:4657::</u>	80

☐ EIP ☒ Light ☐ Full ☒ Label

Unset Filter 1

Address Prefix

☐	Default subnet	
☐	ADM: <u>::5:0</u>	112
☐	ADM: <u>::5:0:0</u>	96
☐	ADM: <u>::5:0:0:0</u>	80
☐	ADM: <u>:0:5::</u>	64
☐	ADM: <u>:5::</u>	48
☐	ADM: <u>:8000::</u>	33
☐	PCS: <u>1234:1234::</u>	64
☐	PCS: <u>4567:4567:4657::</u>	80

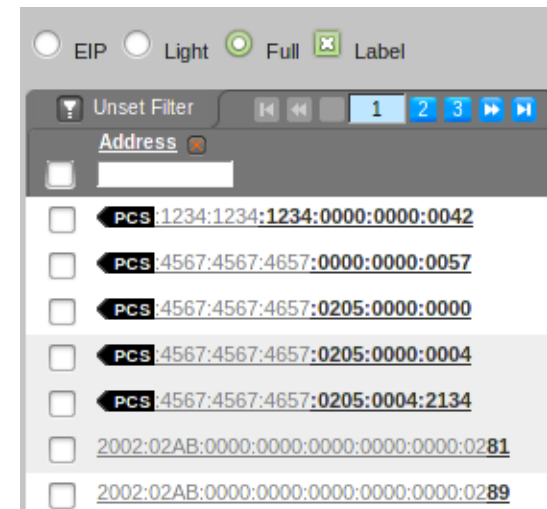
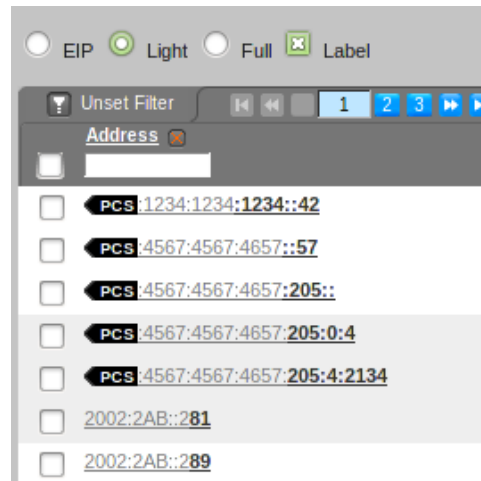
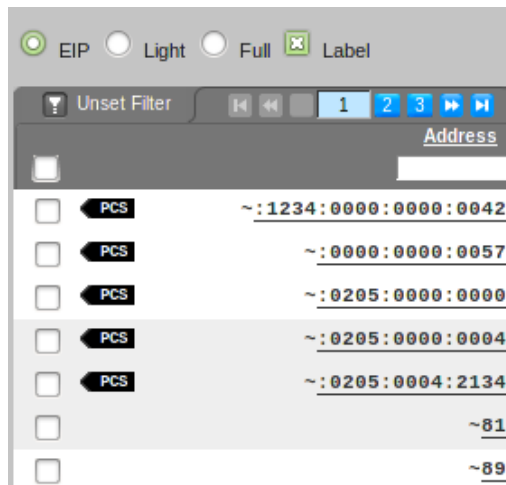
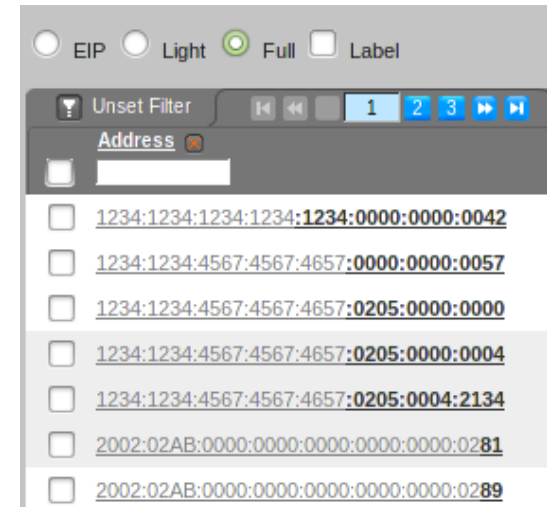
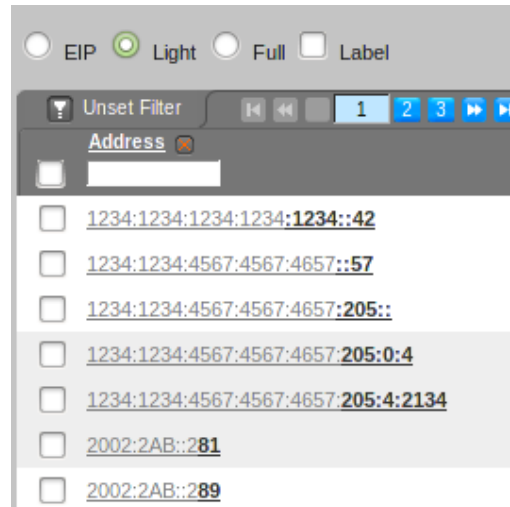
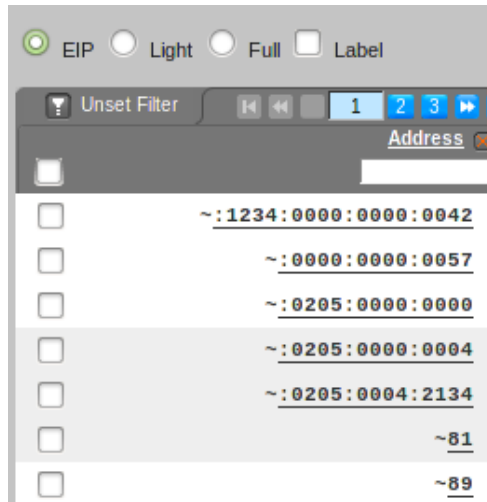
☐ EIP ☐ Light ☒ Full ☒ Label

Unset Filter 1

Address Prefix

☐	Default subnet	
☐	ADM: <u>0000:0000:0000:0000:0005:0000</u>	112
☐	ADM: <u>0000:0000:0000:0005:0000:0000</u>	96
☐	ADM: <u>0000:0000:0005:0000:0000:0000</u>	80
☐	ADM: <u>0000:0005:0000:0000:0000:0000</u>	64
☐	ADM: <u>0005:0000:0000:0000:0000:0000</u>	48
☐	ADM: <u>8000:0000:0000:0000:0000:0000</u>	33
☐	PCS: <u>1234:1234:0000:0000:0000:0000</u>	64
☐	PCS: <u>4567:4567:4657:0000:0000:0000</u>	80

Représentation des adresses IP



Merci de votre attention!

