



Déploiement d'IPv6

Benoît Branciard, David Chopard-Lallier
et Yvonne Girard

7 décembre 2005 – Marseille - JRES 2005

Sommaire

- Paris 1 en quelques chiffres
- Raisons et objectifs
- Contraintes
- Prérequis
- Préparatifs
- Après la connectivité IPv6
- Difficultés
- Etat actuel
- Prochaines étapes
- Durée du déploiement
- Conclusion

Paris 1 en quelques chiffres

- université de sciences économiques et de gestion, sciences humaines et sciences juridiques et politiques
- 1 800 personnels
- 42 000 étudiants
- 25 sites à Paris et en banlieue
- 2 unités documentaires importantes :
BIU Sorbonne et BIU Cujas

Raisons et objectifs

- pénurie d'adresses IPv4
- segmentation plus fine des communautés d'utilisateurs
- objectifs :
 - bénéficier des mêmes services dans les deux versions du protocole
 - déployer assez rapidement des VLANs purement IPv6

Contraintes

- faire coexister IPv4 et IPv6 sur la même architecture réseau
- ne pas introduire de perturbations sur les services réseau en usage, particulièrement pendant les heures ouvrables
- ressources financières peu élevées à consacrer à ce déploiement

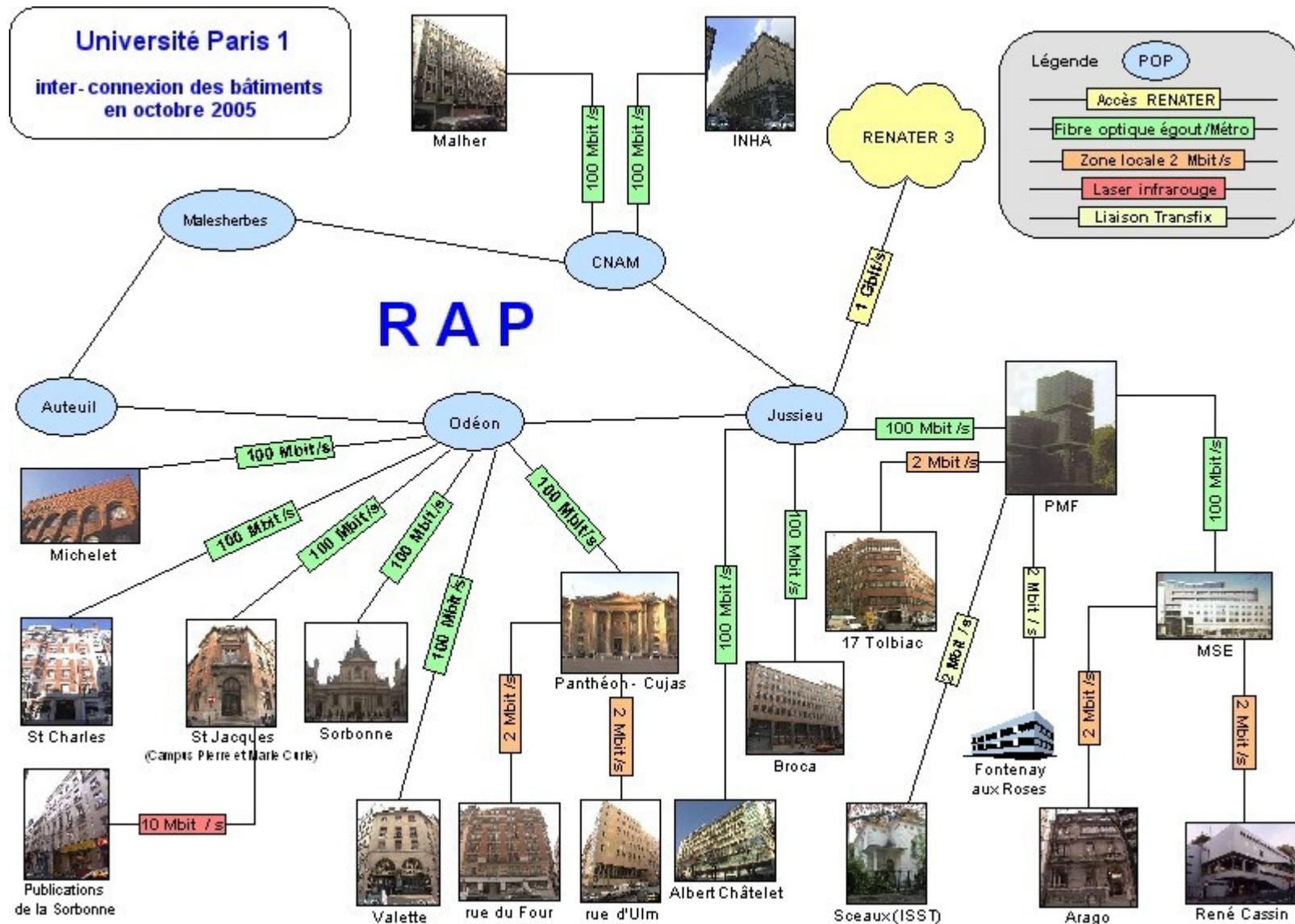
Prérequis

- disposer d'équipements actifs supportant IPv6 (à mentionner dans les CCTP)
- disposer de plate-formes logicielles supportant IPv6
- se former à IPv6
- obtenir un préfixe de site auprès de Renater

Préparatifs

- définition du plan d'adressage
- définir la politique de sécurité IPv6
- activation d'IPv6 avec déclaration d'adresse explicite sur les serveurs
- activer IPv6 sur les services réseaux de base : HTTP, FTP, DNS, SMTP, POP, IMAP et NTP

Plan d'adressage (1/2)



Plan d'adressage (2/2)

2001:660:3305:**X₁X₂****X₃X₄**:nnnn:nnnn:nnnn:nnnn

Préfixe Paris 1 (/48)

Suffixe EUI-64

Attribut géographique

Attribut communauté

Politique de sécurité

- le niveau de sécurité doit être au moins égal à celui du réseau IPv4.
- point central du réseau d'établissement : PMF
- routage statique
- utilisation d'*access-lists* réflexives sur les routeurs Cisco

Gestion du DNS *Bind* : majdns (1/2)

- gestion des tables au niveau du sous-réseau,
- automatisation de certaines tâches : mise à jour des SOA, tri des entrées, contrôle des collisions, conversions MAC/EUI-64 et AAAA/PTR, recherche d'adresses IPv4 libres, etc.,
- gestion des entrées au niveau hôte ou CNAME,
- gestion de deux « vues » DNS, interne et externe.

Gestion du DNS *Bind* : majdns (2/2)

Subnets

```
pmf-adm 194.214.25.0/24 2001:660:3305:30::/64
srb-rech 194.214.32.0/24 -
ulm-pers 194.214.30.32/27 2001:660:3305:1230::/64
```

Majdns

---- Mise à jour des entrées DNS ----

*** Gestion des hôtes ***

- 1) Ajouter des hôtes
- 2) Modifier des hôtes existants
- 3) Supprimer des hôtes

*** Gestion des CNAMEs ***

- 4) Ajouter des CNAMEs
- 5) Supprimer des CNAMEs

- Q) Valider les modifications et Quitter
X) Abandonner tout et s'eXtirper de là

Votre choix ?

db.194.214.25

db.univ-paris1.fr

db.2001-660-3305-arpa

```
$TTL 7200
@ IN SOA asterix.univ-paris1.fr...
  IN NS asterix.univ-paris1.fr.
$INCLUDE zd6.pmf-scipre-arpa
$INCLUDE zd6.pmf-adm-arpa
```

zd.pmf-adm

zi.pmf-adm

zd6.pmf-adm

```
crir1 IN AAAA 2001:660:3305:30:2...
duhoo IN AAAA 2001:660:3305:30:2...
nixon IN AAAA 2001:660:3305:30:2...
scrubs IN AAAA 2001:660:3305:30:...
securitepmf IN AAAA 2001:660:330...
```

V6-figuration des serveurs

- Système : Linux (Debian Sarge, RedHat), Solaris 8 et 9
 - Utilisation des RA
 - lisibilité :
 - IPv4=193.55.96.85 + préfixe=2001:660:3305:0 =>
 - IPv6=2001:660:3305:0::85
- Services : Bind, Apache 2, Pure-ftpd, Openssh, UW-Imapd, Sendmail, Postfix...

Après la connectivité IPv6 (1/2)

- activer l'auto-configuration IPv6 sur les postes de travail
 - Linux : Debian Sarge, Red Hat ≥ 7.1 & Fedora : OK, Mandriva : bogue 10.0, 10.1 : OK,
 - Mac OS X ≥ 10.2 : OK,
 - Windows XP : OK avec le SP2

Après la connectivité IPv6 (2/2)

- stratégie d'entrée des adresses IPv6 dans le DNS
- communication auprès des utilisateurs
- métrologie (script local) et supervision (Nagios)

Difficultés

- quelques bogues dans des implémentations IPv6
- Apogée, Harpège : pas « IPv6-ready »
- Applications nouvelles (TICE, SIGB...) : IPv6 rarement pris en compte
- Gestion DNS / SMTP des nomades
- RA « pirates » : comment se protéger ?

Etat actuel

- IPv6 en production sur l'ensemble des implantations de l'université Paris 1 où cela est techniquement possible, soit 18 sites sur 25 ; la plupart des sites non-IPv6 ne dépendent pas de Paris 1 pour l'administration de leur réseau, notamment celui de la Sorbonne
- la majorité des services réseau de base sont disponibles dans les deux versions du protocole ; il y a aujourd'hui 21 serveurs double pile
- 550 postes de travail ont été configurés en double pile, principalement sous forme de parcs de machines homogènes
- principaux utilisateurs : les étudiants et certains personnels

Prochaines étapes

- mécanismes de communication entre les deux versions du protocole : proxies, serveurs d'impression double pile, DSTM
- multicast IPv6
- gestion DNS IPv6 des nomades
- mobilité IPv6 (projet ADIRE)

Durée du déploiement

- un an et demi, effectué dans le cadre du renouvellement des équipements actifs
- les prestataires n'ont été d'aucune aide en raison de leurs connaissances extrêmement réduites sur IPv6

Conclusion (1/2)

- bilan financier
 - principal poste de dépense : mise à niveau matériel et logiciel et renouvellement des équipements actifs
- pas de problème majeur dans le déploiement

Conclusion (2/2)

- IPv6 : ça fonctionne !
- les deux versions du protocole coexisteront pendant encore de longues années...
- IPv6 à Paris 1 :

`http://crir.univ-paris1.fr/ipv6`



Déploiement d'IPv6

Merci de votre attention