

IPv6-only sur le réseau mobile Orange

Patrick AINARD-SIMONET

[Orange/OF/DTOF/DTR/RSM/](#)

Chef de projet IPv6 sur le réseau Mobile Orange



Agenda

- Le choix d'IPv6-only
- La problématique du Roaming
- Les problématiques pour une transition vers IPv6-only
- Le DNS64
- Le CLAT
- Le PMTUD (Path MTU Discovery)
- Bilan et perspectives

Le choix d'Orange : IPv6-only avec NAT64 / DNS64

Principe :

Les terminaux mobiles se connectent en IPv6

Le client passe en IPv6 lors d'un changement de terminal ou d'une mise à jour d'OS.

L'accès aux services IPv4 d'Internet est assuré via NAT64, positionné sur le firewall en sortie.

L'opérateur s'affranchit des contraintes d'Internet IPv4 et peut déployer IPv6 sur son réseau indépendamment de l'état d'Internet.

Contexte :

Hier : IPv4-only

Aujourd'hui : IPv4 + IPv6 (phase transitoire qui génère de la complexité)

Objectif n°1 :

Demain : IPv6-only

Suppression totale d'IPv4 sur le réseau interne.

Aucun adressage IPv4 sur : Les équipements mobiles - Le réseau mobile Orange

Bénéfices Techniques :

Réseau plus simple, homogène et scalable

Fin de la gestion du dual-stack interne

Architecture réseau cohérente et pérenne

Simplification opérationnelle :

Réseau IPv6 unique

Moins de configurations à maintenir

Réduction des risques d'erreurs humaines

Exploitation et troubleshooting simplifiés

La problématique du Roaming en IPv6

Contexte

Le roaming est en IPv4.

Il est possible d'envisager le roaming avec certains pays et opérateurs, mais cela peut complexifier la gestion du réseau.

Passer d'un roaming IPv4 à un roaming combiné IPv4 + IPv6 soulève la question : Quel bénéfice ?

En effet, un roaming Monde en IPv6 demeure encore une utopie à ce jour.

Contraintes

Conserver le roaming en IPv4 reste envisageable sur des équipements capables de différencier les protocoles IP entre le réseau d'origine (Home) et le réseau visité (Visited).

Cependant, pour le M2M, le roaming en IPv6 devient une obligation, car les capteurs M2M ne font pas de distinction entre le réseau Home et le réseau Visited.

Les problématiques pour atteindre un réseau IPv6-only

La configuration IPv6 varie selon les opérateurs

L'IPv6 devient ainsi un élément différenciant entre opérateurs, ce qui complique la généralisation de l'IPv6-only.

Ce qui nous oblige dans certains cas à repasser le client en IPv4.

Pour le **secteur entreprise**, nous rencontrons des **problèmes liés aux VPN**.

Il est important de rappeler que **le VPN est une application** : il ne s'agit donc **pas d'un problème directement imputable à l'opérateur**, mais plutôt à la compatibilité des solutions VPN avec l'IPv6.

Choix d'architecture : IPv6-only avec NAT64 / DNS64

→ permet de s'affranchir en grande partie d'IPv4, mais pas totalement

Configuration réelle déployée : IPv6-only + NAT64 / DNS64 + CLAT (+ Path MTU Discovery)

→ DNS64, CLAT, Path MTU Discovery : partiellement hors du contrôle de l'opérateur

(dépendances OS, terminaux, applications)

Les fonctions NAT64 et DNS64

Les fonctions NAT64 et DNS64 sont sous contrôle Orange

Risque si un terminal utilise un DNS alternatif

Sur le marché Grand Public : utilisation quasiment exclusivement du DNS donné par le réseau

Sur le marché Entreprise : les DNS spécifique sont plus courants

Le rôle clé du CLAT

Connexion IPv6-only avec NAT64/DNS64 et CLAT (464XLAT)

Contexte :

- **Toutes les applications doivent fonctionner avec une connexion** “IPv6-only with NAT64/DNS64”
- En attendant le CLAT est une solution
- **CLAT** (sur l'équipement mobile du client – **hors contrôle de l'opérateur**) : traduit le trafic **IPv4 vers IPv6 sur l'équipement mobile**

Rôle clé du CLAT

Le CLAT est un essentiel pour

- **le passage de l'existant en IPv6**, (applications IPv4-only, sans DNS, IP codées en dur, etc.)
- **le partage de connexion**, (PC, console, équipements encore souvent **IPv4-only**)

Disponibilité du CLAT

Terminaux mobiles Natif sur Android et iOS (Pour le partage de connexion)

Présence plus réduite lorsque l'on étend à d'autres équipements

Sur des capteurs M2M IoT classiques : CLAT n'est pas garanti. Ce n'est **pas une fonctionnalité standard** pour tous les modules IoT.

Message

CLAT facilite la transition vers IPv6 mais une vraie compatibilité IPv6 des applications semble préférable

Le rôle clé du Path MTU Discovery (PMTUD)

Connexion IPv6-only avec NAT64 / DNS64, CLAT et PMTUD

Contexte :

- **Toutes les applications doivent fonctionner avec une connexion** “IPv6-only with NAT64/DNS64”
- En attendant CLAT est une solution mais elle n'est pas suffisante sans un PMTUD fonctionnel

PMTUD en IPv6 principe :

- Les routeurs ne fragmentent jamais les paquets IPv6
 - Si un paquet est trop gros, il est rejeté et un message ICMPv6 “Packet Too Big” est envoyé
 - L'adaptation de la taille des paquets est donc obligatoire côté émetteur

Rôle clé du PMTUD

Il est un essentiel pour

- **le passage de l'existant en IPv6**, (Notamment les VPN et applications historiques,)
- **le partage de connexion**, (PC, console, VPN encore souvent **IPv4-only**)

Problème courant

Les messages ICMP V6 sont bloqués (firewalls) les opérateurs laissent passer les messages ICMP V6 par le fournisseur de l'application hors control opérateur
L'émetteur ne reçoit jamais l'erreur

Message

Une solution VPN qui fonctionne uniquement en **IPv4 doit évoluer pour fonctionner nativement en IPv6**, et **supporter correctement le PMTUD**.

Bilan IPv6-only

Il faut exclure le Roaming qui reste en IPv4 (hors M2M).

Le passage à l'IPv6 permet de **s'affranchir de la pénurie d'APN IPv4**, mais introduit également **une complexité opérationnelle supplémentaire**.

L'**IPv6-only constitue le meilleur choix stratégique**, à condition de limiter la durée de la coexistence IPv4 + IPv6, et d'aller vers un réseau IPv6-only.

Objectif grand public :

Cesser l'utilisation d'IPv4 d'ici 2030.

Passer d'un réseau IPv4-only à un réseau IPv6-only sur ce marché.

Atteindre plus de 99 % des connexions en IPv6 d'ici 2030 représenterait déjà une excellente performance.

Marché entreprise :

La transition sera plus longue et progressive.

À ce jour, la majorité des entreprises ne prend pas encore pleinement en compte IPv6 dans leurs architectures.

Marché M2M :

IPv6 est souvent associé au M2M (adressage massif, auto-configuration).

Malgré cela la demande IPv6 n'est pas présente.

La migration du parc M2M vers IPv6 n'en est qu'à ses débuts. Une coexistence IPv4 + IPv6 restera probablement nécessaire pour au moins les dix prochaines années.

Questions



Merci

