

LES ENJEUX ET LES MODELES ECONOMIQUES D'IPV6

OBEJECTIFS DE LA PRESENTATION

- ❑ Sensibiliser les parties prenantes au niveau national (Gouvernement, opérateurs, régulateur, société civile)
- ❑ Présenter les différentes approches nécessaires pour réussir la transition de IPV4 à IPV6

Présentation : ING/MAN. NANGA AYISSI

LES ENJEUX ET LES MODELES ECONOMIQUES D'IPV6

RESULTATS ESCOMPTES

1. Présenter un aperçu des bases de la technologie IPV4 et les limites qui ont conduit à la création de l'IPV6 et les usages possibles de l'IPV6
1. identifier les cadres politique, réglementaire ainsi que le cadre technologique des stratégies de migration sur IPV6
1. Contribuer à la création d'une Task Force IPV6 au Cameroun

Présentation : ING/MAN. NANGA AYISSI

LES ENJEUX ET LES MODELES ECONOMIQUES D'IPV6

PLAN

■ Messages clés

➤ Notes de cadrage par catégorie d'acteurs

- ❖ Equipementiers télécoms, grand public et informatique
- ❖ Opérateurs : fixe et mobile
- ❖ ISP : accès et services
- ❖ Entreprises utilisatrices de technologies IP

➤ Limitations IPv4 et avantages IPv6

➤ Facteurs déclencheurs du passage à IPv6

➤ Risques et conséquences soulevés par la migration vers IPv6

- Les enjeux concurrentiels et réglementaires
- Les scénarios du déploiement d'IPv6
- Conclusions

Présentation : ING/MAN. NANGA AYISSI

□ Equipementiers (1) Télécoms IP fixe

Après avoir pris du retard, les leaders américains s'adaptent à IPv6 pour l'instant en se limitant principalement au Software. Ces leaders ont encore du mal à convaincre leurs clients ISP et entreprises: ROI et Business case IPv6

Les grands équipementiers japonais ont sorti des routeurs Hardware IPv6 et ont une politique visant à être les premiers sur le marché

IPv6 est à présent identifié comme un relais de croissance

La compatibilité des routeurs d'accès se fera d'abord par une mise à jour Software puis un renouvellement Hard

En cœur de réseau, à coût égal, de par la taille plus importante des en-têtes IPv6, les performances (vitesse) des routeurs sous IPv6 seront moindres comparées à celles des routeurs sous IPv4.

Presentation : ING/MAN. NANGA AYISSI

□ Equipementiers (2) Télécoms IP Mobile

- Le saut technologique IPv6 a été identifié par le 3GPP (Release5)
- Les équipementiers leaders européens (Nokia, Ericsson) sont actifs afin de se positionner sur IPv6
- Des terminaux GPRS puis UMTS double pile v4/v6 livrer à partir de 2003
- Ces équipementiers identifient les services mobiles s'appuyant sur des réseaux GPRS puis UMTS comme un levier pour IPv6
- L'espace d'adressage permis par IPv6 : l'attrait principal OS mobile : Symbian a une forte demande de ses clients pour une compatibilité IPv6 de son OS
- Mobile IPv6, protocole distinct d'IPv6, est bien adapté aux technos WLAN

□ Equipementiers (3) Informatique

- Les acteurs des serveurs et des OS sont prêts ou sur le point de l'être face à l'arrivée d'IPv6
- Depuis la fin 2002, la quasi totalité des produits Microsoft et notamment les OS seront compatibles IPv6 par défaut (à partir de la version Windows XP)
- Les ordinateurs s'appuyant sur les Windows 95 et Windows 98 (majorité du parc PC aujourd'hui installé) ne seront jamais compatibles IPv6
- Les fournisseurs d'applicatifs ne se prononcent pas face à IPv6 (SAP, Oracle) car pas de demandes claires de la part des entreprises
- Pas d'outil de gestion de réseaux IP compatibles IPv6 disponible début 2002 : HP Openview, Tivoli

❑ Equipementiers (4) Electronique Grand Public

- Le développement de l'EGP : un enjeu d'avenir crucial pour Internet
- Une claire avance des Japonais (SONY, Panasonic) avec une vision optimiste du développement de leur marché domestique : domotique, jeux en ligne
- Les européens ne perçoivent pas de marchés dans l'immédiat

Opérateurs (1) Opérateurs de backbone

- La plupart sont attentistes et ne voient pas une forte demande IPv6
 - L'arrivée d'IPv6 est annoncée par le bord du réseau, les opérateurs de backbone se tiennent prêts
 - Les historiques expérimentent à grande échelle ; ce sont eux qui ont mené la R&D en Europe
 - Certains lancent des services pré-commerciaux : Telia, Telecom Italia, UUNET WorldCom
- IPv6 : une fenêtre d'opportunité pour se repositionner : NTT
- Les premières offres se développent en Asie ; le marché naissant de l'accès IPv6 (ADSL) devrait constituer une base pour le marché du transit IPv6

Opérateurs (1) Opérateurs mobiles

- NTT DoCoMo n'est pas moteur pour l'instant face à IPv6
FOMA (3G), i-mode et ses plus de 32 millions d'abonnés s'appuient sur une architecture IPv4 + NAT
- Tous les réseaux GPRS utilisent aujourd'hui IPv4 + NAT ; certains opérateurs pourraient déployer IPv6 afin de développer des applicatifs "always on" mobiles
- Les premiers déploiements 3G se feront sous IPv4 + NAT ; plus de déploiements optionnels d'IPv6 attendus si des applicatifs le justifient
- Le Release 5 (3GPP) instaurant IPv6 pour les applications Multimédia pas implémenté avant 2004
- Des opérateurs mobiles japonais pourraient partir sur IPv6 avant le Release 5 si des applicatifs le justifient

Opérateurs (2) Impacts économiques

- Les coûts matériels ne seront pas les plus importants et pourront être maîtrisés car le déploiement d'IPv6 sera progressif
- Les coûts seront principalement dus à la formation des personnels techniques
- Un coût induit : la gestion simultanée des deux protocoles
- IPv6 peut remettre en cause le modèle client-serveur ; chaque nœud, chaque terminal devient un serveur potentiel

ISP

- Le rôle déterminant des ISP face à l'arrivée d'IPv6 : ils détiennent le verrou de l'accès
- En Asie, un marché IPv6 perçu comme proche par les ISP :
 - les accès haut débit (ADSL sous v6)
 - le succès d'applicatifs comme les jeux en réseau motivent les ISP
 - Le service IPv6 Gateway de NTT Com ouvert aux ISP et corporate depuis avril 2002
- Aux USA et en Europe : des ISP frileux vis-à-vis d'IPv6
 - Pas de visibilité claire sur les applicatifs «IPv6 only»
 - De nouveaux services à inventer avec le retour du « end-to-end »
 - Visibilité sur le ROI ?
 - La priorité est la stabilisation de leurs modèles économiques sous v4
 - L'arrivée d'IPv6 suscite certaines craintes :
 - Perte de la maîtrise des services à valeur ajoutée**
 - Des clients moins captifs**
 - Arrivée de nouveaux concurrents : EGP**

Entreprises (1)

Une neutralité globale des entreprises en tant qu'utilisatrices d'IP

Des avantages potentiels

IPv6 permet de simplifier la gestion des réseaux et de libérer les entreprises de l'emprise de leurs prestataires

Le protocole permet plus de souplesse et de sécurité (auto configuration, renumérotation, IPSec de bout-en-bout, suppression des NAT)

Une arrivée progressive d'IPv6 via des applicatifs trop complexes à implémenter sous IPv4 + NAT

Entreprises (2)

Mais pas d'urgence perçue par les entreprises pour le passage à IPv6

Pas de visibilité sur les applicatifs spécifiques IPv6 face aux coûts qu'implique une migration – non vraiment estimés

Le retour sur investissement n'est pas évalué

Les entreprises ont d'autres priorités : pérennisation de l'existant IPv4

Vu les taux de renouvellement des OS et des PC : encore 3 ou 4 ans avant que les parcs PC soient massivement compatibles IPv6

Les NAT vus comme des remparts sécuritaires par certains

Des craintes existent quant à la communication entre équipements IPv4 et IPv6

Un grand manque d'informations sur le sujet est ressenti

- enjeux techniques et économiques
- avantages et inconvénients d'IPv6
- coûts engendrés par le passage à IPv6

Entreprises (3)

Les coûts du déploiement IPv6 dans les entreprises

Les avis divergent encore :

« The cost to deploy IPv6 is massive ; A large corporation with 100000 IP addressable devices (PCs, printers, routers, hubs & switches) will have to upgrade each device to IPv6 individually ; even at \$10 per interface, the cost will be \$1 million »

Tim Hubbard, Nortel, director of MPLS for EMEA

« What is the cost not to deploy IPv6 »

Jim Bound, Compaq, IPv6 Forum

Synthèse générale acteurs

- **Eléments moteurs pour la transition vers IPv6**
- **Freins pour la transition vers IPv6**

Limitations IPv4 et avantages IPv6(1)

Limitation majeure : le manque d'adresses IP qui se profile à moyen terme

On tendra vers 0 de manière asymptotique

L'Internet dépassera à terme le milliard de machines

Une croissance annoncée des besoins autour d'applicatifs consommateurs d'adresses permanentes :

L'arrivée des services mobiles autour du GPRS d'abord puis de l'UMTS

Les accès haut débit et le mode "always on"

L'électronique connectée et les véhicules communicants

Les applications domotiques et réseaux de capteurs

Cette limitation est couplée avec une répartition géographique inégale

53% des adresses IPv4 ont été attribuées avant l'apparition des RIR à des organisations américaines pour la plupart

Fin 2010, 74% des adresses allouées pour les USA, 17% pour l'Europe et 9% pour l'Asie

Limitations IPv4 et avantages IPv6(2)

Aujourd'hui NAT, CIDR et les politiques d'allocation des RIR sont efficaces face à ce problème

Engendre un cercle vicieux favorable au déploiement des NAT

Les NAT : un sérieux obstacle au développement de l'Internet

Un obstacle au « end to end » : VOIP, visio sous IP, Peer 2 Peer, messagerie instantanée, VPN IP ...

On ne peut traverser deux fois un NAT

Les coûts de gestion des NAT pour les entreprises

Un obstacle pour IPSec dans une utilisation « de bout en bout »

Limitations IPv4 et avantages IPv6(3)

L'immense espace d'adressage qu'offre IPv6 justifie à lui tout seul le passage au nouveau protocole

IPv6 offre de plus d'autres fonctionnalités intéressantes :
autoconfiguration, adressage hiérarchique (table de routage),

...

La gestion de la QoS ne changera pas sous IPv6 notamment dans un premier temps

La possibilité pour les FAI d'allouer des adresses IPv6 fixes (allocation préfixe)

Parmi les acteurs, ce sont les équipementiers qui voient le plus d'intérêt à un passage à IPv6 : levier de croissance

Les enjeux concurrentiels et réglementaires(1)

- **L'arrivée d'IPv6 : facteur de développement de la concurrence**
- Intensification de la concurrence sur les marchés existants liés à l'accès à Internet
 - ⇒ Au niveau de l'offre : abaissement des barrières à l'entrée
 - suppression de la rareté des adresses IP
 - baisse des coûts de gestion des réseaux par les ISP
 - ⇒ Au niveau de la demande : plus grande transparence grâce au système d'auto-configuration

Les enjeux concurrentiels et réglementaires(2)

- Création de nouveaux marchés : essentiellement sur les services

⇒ Marchés amont

- Services : solutions de transition (e.g. « tunneling » proposé par Free6net)
- Matériels : peu probable pour les routeurs et les systèmes d'exploitation

⇒ Marchés aval

- Selon le terminal d'accès à Internet (e.g. PC, TV ou terminal mobile)
- Selon les fonctionnalités offertes par le protocole IPv6 (e.g. jeux distribués et visio conférence)

Les enjeux concurrentiels et réglementaires(3)

- **Identification des goulets d'étranglement**

- ⇒ Maintien du mécanisme restrictif d'allocation des adresses IP (?)
- ⇒ En fin de déploiement, absence de disponibilité d'une offre de transit sous IPv6 ou retard/limitation dans la disponibilité d'une telle offre
- ⇒ Retard ou limitation dans la disponibilité de systèmes d'administration de réseaux compatibles IPv6

Les enjeux concurrentiels et réglementaires(4)

Les adresses :

Allocation des adresses : un nouveau projet est en cours de discussion

Une certaine opacité entoure les règles d'attribution des adresses IPv6 en raison de l'absence de visibilité sur le calendrier d'adoption et du nombre d'intervenants dans le processus.

Les futures règles d'allocation tentent de limiter les risques d'atteinte à l'égalité des conditions de concurrence (suppression des sub-TLA).

Le privilège accordé, dans un premier temps, aux grands acteurs semble en voie d'être supprimé.

Les enjeux concurrentiels et réglementaires(5)

Les conditions requises pour accéder aux adresses IPv6

Les conditions prévues par la politique actuelle sont favorables aux grands acteurs et à ceux positionnés tôt sur des réseaux expérimentaux.

Rééquilibrage au profit des acteurs IPv4 ; risque de discrimination à l'égard des nouveaux acteurs « tout IPv6 ».

Le RIPE créé pour les ISP et les réseaux IP fixes ; par contre il reste à clarifier certains points éventuellement définir une procédure dédiée pour les opérateurs mobiles.

Selon le nouveau projet du 25 avril 2012, les critères d'allocations :

éligibilité : être un LIR et avoir un plan pour un déploiement de 200 utilisateurs dans les 2 ans

taille d'allocation : /32

allocation additionnelle : Allocation d'un préfix d'un bit de plus si 80% des adresses initialement allouées ont été utilisées.

Les enjeux concurrentiels et réglementaires(6)

Les RIR peuvent-ils retarder la butée de la pénurie des adresses IPv4?

Les mécanismes juridiques de reprise des adresses non utilisées ne semblent pas être un moyen déterminant

Une politique restrictive d'allocation et d'attribution des adresses IPv4 pourrait retarder la pénurie des adresses IPv4

Conclusion (1)

IPv6 est arrivée

Sortir de la pénurie grâce à l'immense capacité d'adressage IPv6

Plusieurs facteurs déclencheurs se profilent :

Les services de données mobiles : GPRS, UMTS et WLAN

Les accès hauts débits consommateurs d'adresses permanentes

L'électronique connectée

Enfin la normalisation IPv6 est à présent suffisamment stable

Face à cette arrivée de v6 : des acteurs en ordre de marche dispersé

Les plus engagés sont les équipementiers

Les opérateurs mobiles ont identifié le saut technologique IPv6 (3GPP)

.... et des terminaux double pile disponibles dès 2003

Les opérateurs de backbone sont pour la plupart attentistes

ISP : IPv6 n'est pas encore à l'ordre du jour

Entreprises : ROI et IPv6 ? Applicatifs et IPv6 ?

Des acteurs asiatiques globalement précurseurs face à IPv6

Conclusion (2)

L'arrivée d'IPv6 peut intensifier la concurrence sur des marchés existants liés à l'accès Internet

De nouveaux marchés liés aux services susceptibles d'apparaître

IPv6 peut amener de nouveaux goulets d'étranglement

On devra veiller à une offre d'accès non discriminatoire sous IPv6 pour les ISP

La capacité d'auto-configuration facilite la préinstallation des adresses IP

L'arrivée d'IPv6 sera l'occasion de remettre en cause l'hégémonie américaine dans la gestion du DNS mondial

Conclusion (3)

Déploiement d'IPv6: enjeu majeur pour le Cameroun et l'Afrique toute entière
technique: faire évoluer les architectures et prendre en compte des millions de nouveaux objets communicants

économique: facteur de développement considérable dans l'industrie et les services

sociétal: l'innovation aura une influence sur notre vie quotidienne

Réussir le déploiement c'est:

développer des services et applications qui tirent profit des capacités d'IPv6
créer de nouvelles richesses dans l'ensemble du secteur (services, équipements, logiciels, etc.)

Objectif (de fait, étant donné la situation critique) Alerter les décideurs politiques et industriels de l'arrivée d'IPv6 afin d'inciter tous les acteurs à établir leur plan de migration d'IPv4 à IPv6, son coût, et de créer de la valeur ajoutée.

Conclusion (4)

Tenir compte de l'existant

Des systèmes IPv4 sont actuellement déployés IPv6 et IPv4 cohabiteront un certain temps

La transition entre IPv4 et IPv6 ne se fera pas sans efforts IPv6 est une évolution d'IP

Un paquet de données IPv6 n'a pas le même format qu'un paquet de données IPv4

On ne passe pas d'IPv4 à IPv6 comme on passe de Firefox 2 à Firefox 3 ou de XP à Vista

Le déploiement d'IPv6 nécessite une MAJ:

Des équipements du réseau (routeurs, terminaux)

De l'exploitation du réseau d'accès (DNS, administration, etc)

Des OS (implémentation d'une pile IPv6)

Des logiciels (bibliothèques, applicatifs, etc)

De la mentalité et de la formation des ingénieurs

Conclusion (5)

Quand doit-on se préoccuper d'IPv6 ? Maintenant !

La convergence vers IP est en marche

IPv6 est en cours de déploiement (pas une utopie)

IPv6 est inévitable à moyen terme

Il est crucial de faire connaître l'arrivée d'IPv6 et de prendre en compte IPv6 dans le calendrier de déploiement des nouveaux services

Une préoccupation tardive engendrera des coûts supplémentaires

Plus on continue à déployer des systèmes IPv4 plus coûteuse et lente sera la transition

Mise à l'écart de l'innovation

Problèmes de compatibilité des services et équipements

Problèmes de formation du personnel

Axes d'interventions des pouvoirs publics

Mise en place d'un Comité National IPv6 ayant pour mission :

La promotion d'IPv6 auprès des ISP et opérateurs fixes et mobiles, information des entreprises sur les enjeux liés à l'arrivée d'IPv6, lancement de programmes éducatifs

Piloter un Observatoire de suivi statistique du déploiement d'IPv6 dans le pays mis en cohérence avec un suivi mondial

Définir un guide de bonne pratique pour les différents acteurs dans le déploiement d'IPv6

Favoriser les développements et tests de produits, d'outils ou de services IPv6 : services mobiles et accès hauts débits

Exemplarité des pouvoirs publics dans le déploiement IPv6

Diffuser des lignes directrices relatives :

Au calendrier de l'offre de transit sous IPv6 (opérateurs de backbone)

Aux principes à respecter par opérateurs et ISP pour un libre accès des utilisateurs aux services et contenus

The background features a light beige gradient with several semi-transparent gear shapes scattered across it. On the left side, there is a vertical strip with a colorful, abstract, and textured pattern in shades of purple, blue, orange, and green.

MERCI DE VOTRE ATTENTION

Présentation : ING/MAN. NANGA AYISSI