

Hexaglobe
Engineering for a connected world

Diffusion massive de flux vidéo

Franck Coppola
fcoppola@hexaglobe.com

Catch-up Delivery Services

Hexaglobe
Engineering for a connected world

A propos d'Hexaglobe

Activité

- Telecom et IT pour les médias et l'audiovisuel
- Références : France Télévisions, Euronews, Disney Channel, PMU, ...
- Evénements : Roland Garros, Jo de Londres, ...

Chiffres

- Création en 2004
- 24 Salariés
- 1.7 ME de CA en 2014
- 60M de flux vidéo vu chaque jour
- 7000 fichiers encodés quotidiennement

Hexaglobe
Engineering for a connected world

Posons le problème

Hexaglobe
Engineering for a connected world

Broadcast ou OTT ?

Broadcast Traditionnel

- Coûts fixes
- Circuit continu
- Adapté à des audiences massives

OTT

- Coût dépendants de l'audience.
- Pas de circuit / commut de paquets.
- Très flexible
- Jusqu'à 1 Tb seconde pour la coupe du monde.

Hexaglobe
Engineering for a connected world

Les réseaux IP

Commutation de paquets

- Métaphore de l'autoroute.
- Débit = Faire arriver groupé des convois de véhicules.
- Trop de données == Congestion / Bouchon

Lien entre latence et BP

- Congestion => Augmentation de la latence (baisse de la vitesse) => Baisse du débit
- En TCP, augmentation de la latence => Baisse du débit.

Lien avec la vidéo ?

- Nécessité d'un débit constant et stable.
- Congestion interdite
- Et ce pour des millions de convois !

Hexaglobe
Engineering for a connected world

Spécificités du routage internet

Internet

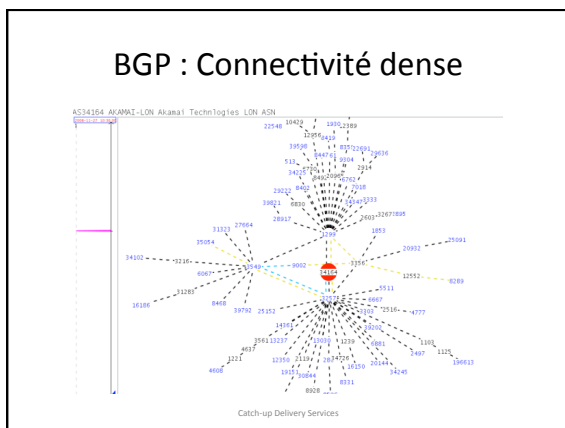
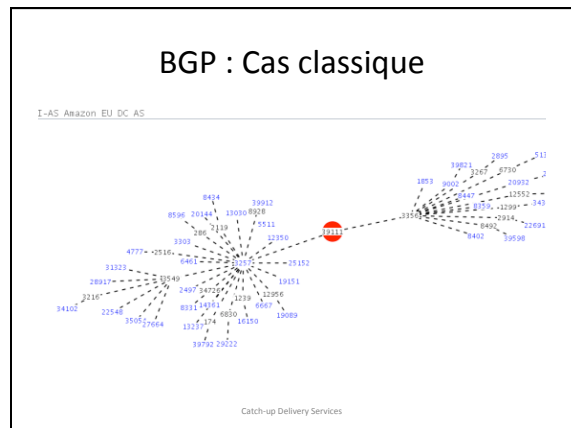
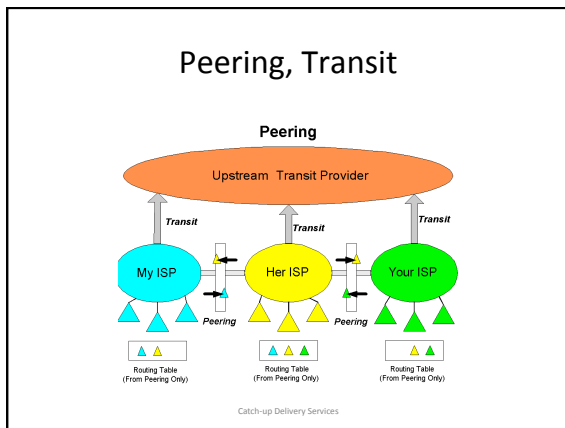
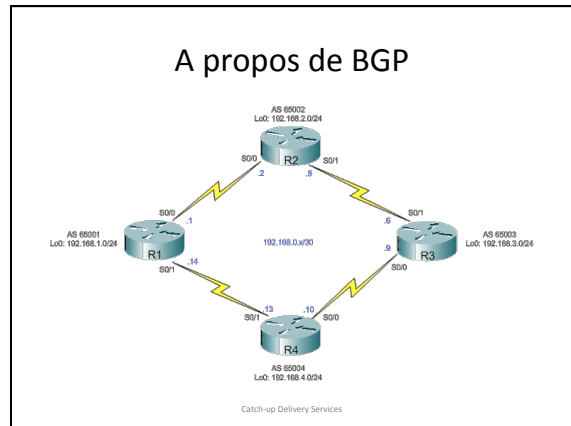
- Interconnexion de réseaux (47 000 à mi 2014)
- Hexaglobe == AS 31564
- Pas de gestion centralisée.

Routage

- Chaque opérateur gère la connexion avec ses voisins.
- Transit
- Peering

BGP

- Cartographie dynamique dans chaque routeur
- Ne connaît ni la bande passante ni la congestion.
- Les métriques ne sont pas « adaptées ».



Hexaglobe
Engineering for a connected world

L'ingénierie de trafic

Infrastructure

- Besoin de liens de peering
- Redondance de la capacité.
- Choisir ses transitaires correctement.

Agir dynamiquement sur le routage

- Détecter la congestion coté client.
- Favoriser des routes par rapport à d'autres (BGP).
- Ou multiplier les CDN.

Dimensionner

- Difficile de prévoir le trafic.
- Mais on peut prévoir du débordement.

Hexaglobe
Engineering for a connected world

Les briques techniques

Hexaglobe
Engineering for a connected world

L'encodage

- Un problème de taille !**
 - HD en 1080p == 3.2 Gbps (100 box fibre à 100 Mbps)
 - Impensable même en satellite ou en hertzien.
 - Mais utilisé en régie de prod (norme SDI / câble coaxial).
 - Objectif : Entre 2 et 4 Mbps (Division entre 800 et 1600)
- Codage**
 - Codage en fréquence (DCT ou autre)
 - Codage entropique (Huffmann)
 - Compensation de mouvement / Notion de GOP
- FEC**
 - Forward Error Correction

Les GOP

200 KB
Average 60 KB

Catch-up Delivery Services

DCT

- <http://lmrs.univ-rouen.fr/Vulgarisation/JPEG/jpeg-DCT.html>

Catch-up Delivery Services

Hexaglobe
Engineering for a connected world

L'encapsulation

- S'adapter au réseau**
 - Permettre l'empilement dans la stack IP.
 - Fiabiliser la transmission.
 - Contrôler la latence.
 - Permettre l'adaptation des débits.
 - Transporter des métadonnées.
- Débit adaptatif**
 - S'adapter au trafic réseau en temps réel.
 - Sans : RTMP, RTSP, UDP/TS
 - Avec : HLS / HSS / DASH

Hexaglobe
Engineering for a connected world

Architecture

Hexaglobe
Engineering for a connected world

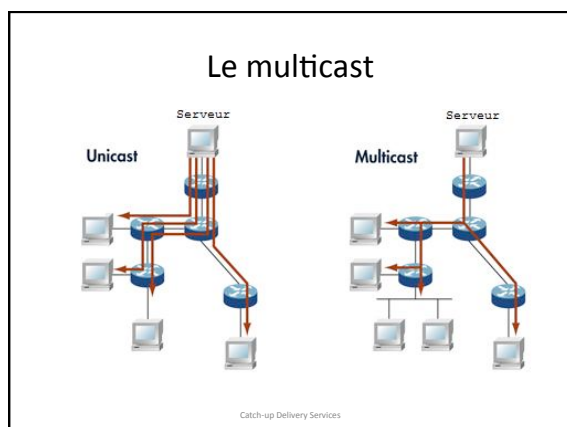
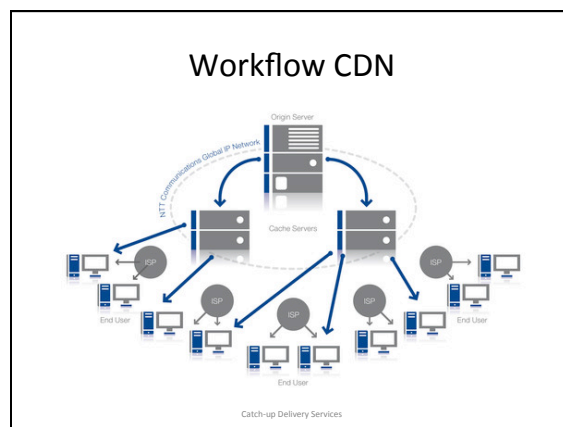
Deux types de workflow

**Diffusion
OTT**

- Origine
- CDN
- Opérateur Wholesale ou Peering
- Opérateur Eyeballs.

**Diffusion
box**

- Flux de contribution
- Diffusion vers tête de réseau eyeballs.
- Diffusion nationale en multicast.
- Les box comme terminal de visualisation.



Hexaglobe
Engineering for a connected world

Serveur origine

**Role
technique**

- Récupère les flux dans un format pivot
- Transcode
- Encapsulation / Transmuxage
- Envoi du flux de contribution vers le CDN.

**Role
fonctionnel**

- Adaptation des flux à tous les terminaux.
- Gestion du ou des liens de contrib.
- Analogie à une régie finale vs régie de prod.

Hexaglobe
Engineering for a connected world

Le CDN

Workflow

- Ingestion vers le cœur du réseau
- Diffusion multicast au sein du réseau vers les edge.
- Les edge servent de serveur de streaming.

Montée en charge

- Permet de s'affranchir des distances et risques de congestion.
- Optimise la connectivité internationale.

Du débit au volume

- Facturation proportionnelle aux minutes
- Mais les opérateurs facturent au débit
- Un modèle proche d'une société d'assurance !

Hexaglobe
Engineering for a connected world

Caractéristiques attendues

Gestion de la bande passante

- Bande passante vers tous les opérateurs.
- Elasticité
- Gestion des flash crowds

Autres

- Géobloquage
- Sécurisation par token / DRM.
- Monitoring
- Redondance

 Hexaglobe
Engineering for a connected world

Questions ?