

# ResEI 104 : Presentation de l'architecture IPTV du ResEI

Association ResEI  
<gestion@resel.fr>

Ludovic Boué  
Réseau des Élèves de Télécom Bretagne

9 mars 2015



Ces slides sont sous licence GPL (General Public Licence). Ils sont disponibles, avec leur code source sur le site de l'Association ResEI (<http://resei.fr>).

Ils ont été créés à partir de logiciels libres (L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X-beamer).

# Plan

- 1 Introduction
- 2 Jargon
- 3 Infrastructure TNT
- 4 Infrastructure SAT
- 5 Réseau de distribution IPTV
- 6 Perspectives
- 7 Conclusion

# Plan

- 1 Introduction
- 2 Jargon
- 3 Infrastructure TNT
- 4 Infrastructure SAT
- 5 Réseau de distribution IPTV
- 6 Perspectives
- 7 Conclusion

# Origine

## Pourquoi ?

- Problématique : La réception de la télévision dans les chambres est peu pratique et nécessite d'avoir une télévision ;
- Comment : L'ensemble des chaînes est accessible des chambres et studios par l'intermédiaire d'un simple PC équipé d'un client VLC.
  - Les flux sont diffusés en multicast IPv4 dans le VLAN 999 utilisateurs pour limiter le débit utilisé.

# Historique

## Historique de la TNT au ResEI

- 2004 / 2005 : Naissance de la TNT suite à un séjour à l'ECP pour Federez
  - diffusion avec VLC ;
  - signal reçu de mauvais de mauvaise qualité.
- 2005 / 2006 : Développement de la TNT
  - 2 nouvelles cartes tuner sont installées ;
  - installation de réception hertzienne a été refaite par un professionnel.
- 2010 / 2011 : Centralisation vers la salle serveur
  - Les 2 PC au I10 diffusant les 6 multiplexes sont remplacés par 2 serveurs PowerEdge ;
  - Une nouvelle antenne UHF à été placée sous le toit du bâtiment I11 pour centraliser l'installation dans la salle serveur.
    - L'ancienne antenne UHF placée sous le toit du I10 est conservée pour améliorer la réception des studios.

# Plan

- 1 Introduction
- 2 Jargon**
- 3 Infrastructure TNT
- 4 Infrastructure SAT
- 5 Réseau de distribution IPTV
- 6 Perspectives
- 7 Conclusion

# Jargon DVB - Normes

## DVB (Digital Video Broadcasting)

- Plusieurs normes européennes adaptées aux différents canaux de transmissions
  - TNT
    - DVB-T norme publiée en 1997
    - DVB-T2 norme publiée en 2009
    - porteuses données en MHz. Ex : 560 MHz
    - polarisation horizontale
  - Satellite
    - DVB-S norme de 1994
    - DVB-S2 norme publiée en 2005
    - couple polarisation/bande donne 4 combinaisons  
⇒ 4 câbles coaxiaux sortie d'un LNB Quattro
    - porteuses données en MHz/GHz. Ex : 11602.85 MHz ou 11.60285 GHz



# Jargon DVB - Tables de d'informations

## Program Specific Information (PSI)

- Un canal de transmission transporte plusieurs services de natures différentes.
  - On transporte dans le signal des informations permettant de connaître la nature et composition des services présents dans un TS (transport stream).
  - informations seront transportées dans les tables PSI.
  - Les plus courantes :
    - Program Association Table (PAT) (required)
    - Program Map Table (PMT) (required)
    - Conditional Access Table (CAT) (optional)
    - Network Information Table (NIT) (optional)
- 
- Document du CSA

# Jargon DVB - Tables de programmes

## Tables PAT/PMT

- Hiérarchie DVB : TS  $\rightarrow$  1 PAT  $\rightarrow$  n PMT  $\rightarrow$  n PIDs
- Éléments :
  - TS : flux contenant l'ensemble du "multiplex/transpondeur"  
 $\rightarrow$  plusieurs chaînes sur la même fréquence porteuse ;
  - PAT : table pointant vers les PID associés aux tables PMT des différents services du TS ;
  - PMT : table pointant vers les PID associés au service ;
  - PIDs : flux du service (ex : vidéo, audio, ...).

# Jargon DVB - Tables de services

## Tables SDT

- SDT : table qui décrit les services présents sur le TS
  - SID : identifiant de service (chaîne) qui permet à un récepteur autoconfiguré de s'adapter en cas de changement de PMT/PID.

## Autoconfiguration

- L'autoconfiguration est basée le SID du service présent dans la table SDT.

# Plan

- 1 Introduction
- 2 Jargon
- 3 Infrastructure TNT**
- 4 Infrastructure SAT
- 5 Réseau de distribution IPTV
- 6 Perspectives
- 7 Conclusion

# Diffusion TV TNT

## Diffusion TNT

- 2 machines servent à diffuser la télé, elle sont munies de cartes TNT :
  - Nova-T
  - Nova-T500
  - Nova-TD500 ;
- MuMuDVB sert à faire le streaming DVB en Multicast
  - chaque chaîne est diffusée sur une adresse multicast IPv4 du bloc 239.255.2.0/24 ;
  - les annonces SAP (correspondance entre le nom d'une chaîne et son adresse) sont diffusées par MuMuDVB et interprêtées par VLC. ;

# Plan

- 1 Introduction
- 2 Jargon
- 3 Infrastructure TNT
- 4 Infrastructure SAT**
- 5 Réseau de distribution IPTV
- 6 Perspectives
- 7 Conclusion

# Le projet satellite du ResEI : phase 1

## Objectifs

- Diffuser 45 chaînes (soit 8 transpondeurs)
- réception de 3 satellites
  - Astra 19.2°E ;
  - Hotbird 13°E ;
  - Astra 28.2°E ou Badr4.
- via 2 paraboles (1 mono-tête, l'autre bi-têtes,  $\Rightarrow$  3 LNB)
  - fixées sur le côté ouest du I11 juste au-dessus de la salle serveur.

# Le projet satellite du ResEI

## Installation de la tête de réseau SAT

- installation septembre 2010 par Brest Electronic Service
- transmission des LNB vers la salle serveur en fibre monomode
  - limite le nombre de câbles
  - transmission sur 10km max
- utilisation des machines DELL PowerEdge
- achats :
  - 2 antennes paraboliques
  - 3 LNB optique
  - 3 démultiplexeur optique-coaxial Quattro
  - 1 commutateur DiSEqC Fracarro SWI51712AS
  - 7 tuners DVB-S
  - 1 tuners DVB-S2
- 350 Mbits/s de débit  $\Rightarrow$  filtrage IGMP Snooping



# Le projet satellite du ResEI : phase 1

## Matrice de commutation

- Objectif : sélection automatique de l'entrée
- Solution : matrice DiSEqC 2.0 à 16 entrées
- Paramètres :
  - Satellite (1,2,3,4) ;
  - Bande de fréquence : (haute, basse) ;
  - Polarisation : (horizontale, verticale).

## DiSEqC

- Protocole de standardisation des commandes et dialogues entre les différents éléments d'un système de réception satellite
- Toutes les commandes DiSEqC sont envoyées, par le tuner, sur le câble coaxial.



# Le projet satellite du ResEI : phase 1

## Matrice de commutation

- Objectif : sélection automatique de l'entrée
- Solution : matrice Diseqc 2.0 à 16 entrées
- Paramètres :
  - Satellite (1,2,3,4) ;
  - Bande de fréquence : (haute, basse) ;
  - Polarisation : (horizontale, verticale).

## DiSEqC

- Protocole de standardisation des commandes et dialogues entre les différents éléments d'un système de réception satellite
- Toutes les commandes DiSEqC sont envoyées, par le tuner, sur le câble coaxial.

# Le projet satellite du ResEI : phase 2

## Principe

- Diffuser plus de chaînes (+4 transpondeurs) dont africaines
- lancement : début 2011
- réception des satellites
  - Astra 19.2°E ;
  - Hotbird 13°E ;
  - Astra 28.2°E ;
  - Eutelsat W3A 7.0°E.
- achats :
  - 1 serveur DELL PowerEdge R310
  - 1 LNB optique
  - 1 démultiplexeur optique-coaxial Quattro
  - 2 doubles tuners DVB-S2

# Plan

- 1 Introduction
- 2 Jargon
- 3 Infrastructure TNT
- 4 Infrastructure SAT
- 5 Réseau de distribution IPTV**
- 6 Perspectives
- 7 Conclusion

# Fonctionnement IPTV

## Flux identifiés

- Plan de service : flux multicast IPv4 (UDP ou RTP/UDP) ;
- Plan de controle : requêtes IGMP (join ou leave) au zapping.

# Filtrage multicast

## Salle serveur / tête de réseau (PetitOurs)

- IGMP Snooping activé  $\Rightarrow$  écoute des requêtes IGMP de GrandOurs ;
- 1er filtrage des flux sur chaque ports de service des serveurs ;
- si pas de chaînes regardées  $\Rightarrow$  pas de flux envoyés vers GrandOurs.

## I1 / étoile (GrandOurs)

- IGMP Snooping activé  $\Rightarrow$  écoute des requêtes IGMP VLC en provenance des bâtiments ;
- 2e filtrage des flux sur chaque ports ;
- en cas d'abonnement (IGMP join), GO s'abonne au flux multicast sur le port uplink I11 ;
  - le flux est transmis au switch d'où provient la requête ;
- filtrage des flux TV sur les ports d'AP WiFi ;

# Plan

- 1 Introduction
- 2 Jargon
- 3 Infrastructure TNT
- 4 Infrastructure SAT
- 5 Réseau de distribution IPTV
- 6 Perspectives**
- 7 Conclusion



# Perspectives d'amélioration

## ResEI

- ajout de chaînes satellite à Rennes  $\Rightarrow$  augmentation de capacité ;
- renouvellement des serveurs/tuners ;
- transcoding ;
- amélioration de l'interface d'admin ;
- diffusion mobile ;
- diffusion IPv6.

## Ecole

- proposer du routage multicast des flux IPTV vers les salles de langue

# Plan

- 1 Introduction
- 2 Jargon
- 3 Infrastructure TNT
- 4 Infrastructure SAT
- 5 Réseau de distribution IPTV
- 6 Perspectives
- 7 Conclusion**

# Conclusion

- La diffusion de chaînes satellites était un projet de long terme. L'ajout de cette partie a nécessité 4 mois de préparation pour la première phase.