

Quelques exemples de technologies sans fil

équipe Planète - INRIA Rhône-Alpes
vincent.roca@inrialpes.fr
 16 janvier 2009

Vue d'ensemble

- Deux aspects sont couverts :
 1. technologies IEEE-802.11* (Wifi)
 2. **diffusion à grande échelle de contenus dans les réseaux DVB-H et UMTS**
 3. réseaux LTE de la 4G



Partie 2:

Diffusion à grande échelle de contenus dans les réseaux DVB-H/SH



certains transparents sont inspirés de P. MacAvock ("DVB, the road ahead"). Merci !

Un aperçu des standards DVB

- **DVB : organisme de standardisation de l'ETSI**
 - fondé en 1993 (basé en Suisse)
 - initiative européenne pour une transition coordonnée télévision analogique → numérique
 - le succès des standards a conduit à leur adoption internationale
 - 270 membres, +1000 participants, 180 réunions/an (2007)
 - regroupe tous les acteurs de la chaîne
 - manufacturers, équipementiers, opérateurs réseaux, opérateurs satellite, régulateurs
 - le but est de fournir des standards pour la télévision numérique quel que soit le médium
 - satellite, cable, terrestre, DSL, etc.

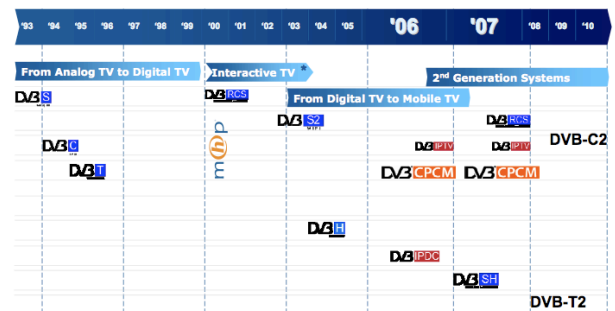


Un aperçu des standards DVB... (suite)

- quelques exemples :
 - DVB-T (Terrestrial) (1997), ou TNT, Télévision Numérique Terrestre
 - DVB-S (Satellite), utilisé pour la TV par satellite
 - DVB-S2 (Satellite), dérivé de DVB-S
 - DVB-H (Handheld), pour les équipements portables, DVB-SH (satellite services for handheld)
 - DVB-IP pour la TV par ADSL
 - un soucis : l'intégration « Flat IP »



Un aperçu des standards DVB... (suite)



Un aperçu des standards DVB... (suite)

Table 1: Comparison between broadcast and mobile telecommunications systems.

	Telecoms - Cellular Systems			Broadcast systems	
	GSM	GPRS	UMTS	DAB/DMB	DVB-T/DVB-H
Spectrum bands	900 MHz & 1.8 GHz & 1.9 GHz	900 MHz & 1.8 GHz & 1.9 GHz	2 GHz & 2.5 GHz	VHF, L-Band (1.5 MHz channels)	VHF, UHF & above (5, 6, 7, 8 MHz channels)
Regulation	Telecom Licensed			Broadcast, Licensed	
Typical Throughput	14.4 kbit/s	30 kbit/s	30 - 300 kbit/s	1 Mbit/s	DVB-H: 10Mbit/s DVB-T: 5-25 Mbit/s
Transfer mode	Circuit	Packet	Circuit/packet	Broadcast	
Primary applications	Voice	Data	Voice and Data	Audio, Still images, Push data, Traffic information	Audio and video (television), Push data
Mobility support	High			High	Medium to high
Coverage	Wide	Wide	Local to wide	Wide	
Deployment costs	Networks exist	Incremental	High	Basic networks exist in many countries	

DVB-H versus DVB-T... (suite)

DVB-H is a means of delivering IP datacasting services including video, streamed files and audio
DVB-H is designed for use in VHF, UHF and L-band

DVB^H = DVB^T + DVB^{IPDC}
HANDHELD TERRESTRIAL

DVB-H really enhances DVB-T:

- Time-Slicing for better battery lifetime
- Additional FEC layer for better RF performance
- AND it's backwards compatible with existing DVB-T services and "IP Datacasting", a set of specifications for:
 - Electronic Programme Guides
 - Content Delivery Protocols
 - Service Purchase & Protection

Courtesy of Peter Muehlethaler, (DVB Executive Director)



Slide 12

DVB-H versus DVB-T

• DVB-T cible des équipements fixes

○ en effet :

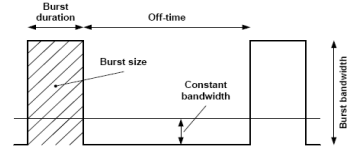
- la consommation électrique n'est pas un souci
 - le canal est de qualité constante (aux perturbations météo près)
 - l'antenne peut être de qualité (et de dimension conséquente)
 - le relais est choisi de façon statique
- peu adapté aux équipements mobiles...

• DVB-H (et DVB/SH) étend DVB-T pour supporter efficacement des terminaux portables mobiles...

DVB-H versus DVB-T... (suite)

• Time-slicing

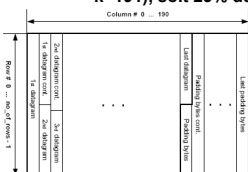
- transmissions durant un « burst » à un rythme élevé, puis période de silence
 - équivalent à TDMA (time division multiple access)
- un récepteur coupe le circuit de réception durant la période OFF
 - économie de batterie
- un récepteur peut sonder le réseau durant période OFF
 - intéressant en cas de mobilité



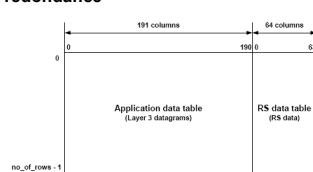
DVB-H versus DVB-T... (suite)

• MPE-FEC

- ajout de la redondance (FEC) au flux au niveau MAC, afin de corriger des pertes sur le canal
- vient en plus du FEC au niveau physique
- MPE-FEC frame: 255 colonnes, jusqu'à 1024 lignes (soit jusqu'à ~2 Mbits)
- protection assurée par un code Reed-Solomon (n=255, k=191), soit 25% de redondance



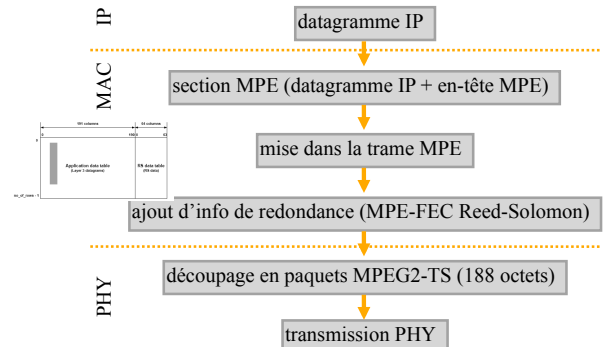
détail de la partie gauche (données)



organisation de la trame MPE-FEC

Transport sur le réseau : vue globale

• Schéma de transmission

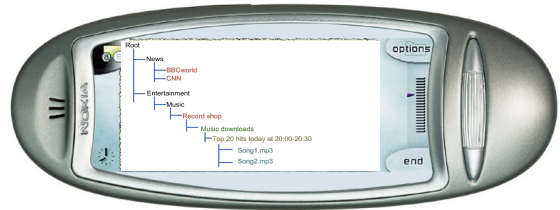


Exemple

- diffusion de contenus très populaires, par exemple lors de JO
 - retransmissions en direct des JO → canaux TV
 - site Web des JO → tous les résultats, analyses, programme des épreuves
 - flash d'information JO → résultats en temps réel
 - documents multimédia → enregistrement vidéo des épreuves, interviews
 - guides de programmes disponibles → permettent de choisir
- il y aura en permanence des dizaines de milliers de clients pour chaque contenu, sur une période assez courte

Exemple... (suite)

○ exemple de guide de programmes disponibles



- il y aura en permanence des dizaines de milliers de clients pour chaque contenu, sur une période assez courte

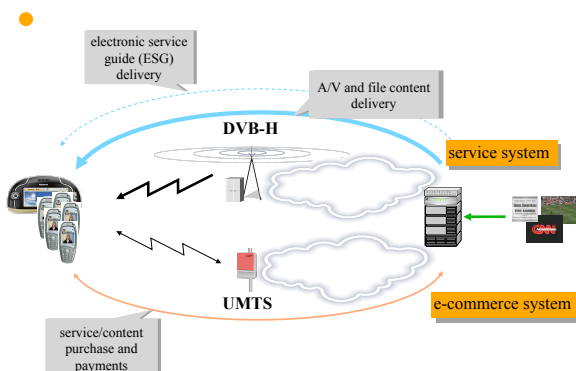
Exemple ... (suite)

- les spectateurs sont équipés de terminaux multimédia légers, avec connectivité sans fil "haut débit"
 - UMTS (téléphonie sans fil cellulaire)
 - communications bidirectionnelles, débit correct
 - DVB-H (digital video broadcasting – handheld)
 - ≈ TNT (ou DVB-T) adaptée à des équipements portables et mobiles
 - communication haut débit, multimédia, unidirectionnelle
 - offre plusieurs canaux vidéo, des guides de programmes, des *services de diffusion de fichiers*

Complémentarité UMTS / DVB-H

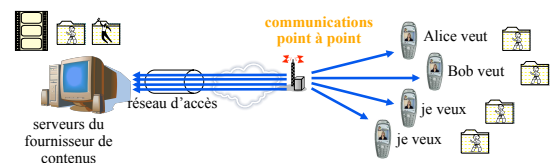
- UMTS
 - possède une voie de retour client → serveur
 - téléphonie, accès au Web, « multimédia »
- DVB-H
 - diffusion à grande échelle de contenus lourds
- certains mécanismes de fiabilisation du DVB-H et le « e-commerce » requièrent UMTS

Complémentarité UMTS / DVB-H... (suite)



Introduction... (suite)

- comment transmettre ?
 - retransmissions en direct (streaming)
 - → les canaux TV du DVB-H sont fait pour !
 - et le reste (sites Web, flashes, enregistrements, guides de programmes) ???
 - l'UMTS permet à chacun de surfer sur le Web...
 - oui, mais à quel prix ?



Introduction... (suite)

- avec des communications point-à-point (ex. TCP), cela coince à plusieurs endroits
 - coté serveur
 - milliers/millions de clients à traiter individuellement, à qui retransmettre les données manquantes, etc.
 - coté réseau d'accès (liaison serveur-Internet)
 - débit_par_client = débit_ligne / nb_clients
 - avec des millions de clients, ce n'est pas beaucoup et cela coûte très cher !
 - coté réseau de distribution sans fil
 - transmissions hertziennes → médium partagé → transmettre un très grand nombre de fois le même contenu est (1) un gâchis, et (2) impensable avec de gros contenus/grand nombre de clients

Services de diffusion UMTS/DVB-H (suite)

- bénéfiques
 - coté serveur
 - passage à l'échelle massif si l'on utilise la bonne approche de transmission fiable (FLUTE et FEC)
 - coté réseau d'accès
 - débit_par_client = débit_ligne / nb_contenus_diffusés
 - avoir un millions de client ou un seul revient au même
 - coté réseau de distribution sans fil
 - exploite pleinement les caractéristiques naturelles de diffusion du réseau hertzien
 - les solutions reposent sur IP → **protocole fédérateur qui permet une intégration triviale Internet/WiFi/LAN/UMTS/DVB-H**

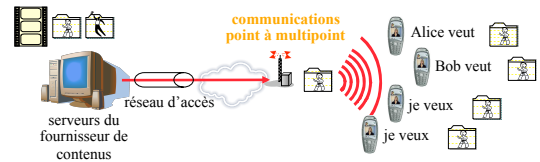
FLUTE/ALC

- FLUTE décrit le contenu transmis
 - les méta-données des fichiers de la session sont rassemblés dans la FDT (File Delivery Table)
 - exemple (XML/MIME) :

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<FDT-Instance xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance"
  xmlns:fl="http://www.example.com/flute"
  xsi:schemaLocation="http://www.example.com/flute-fdt.xsd"
  Expires="2890842807">
  <File Content-Location="www.example.com/menu/tracklist.html"
    TOI="1"
    Content-Type="text/html"/>
  <File Content-Location="www.example.com/tracks/track1.mp3"
    TOI="2"
    Content-Length="6100"
    Content-Type="audio/mp3"
    Content-Encoding="gzip"
    Content-MD5="E7h76G1kJU45ghK"/>
</FDT-Instance>
```

Services de diffusion de l'UMTS/DVB-H

- nouveaux services de diffusion de fichiers
 - UMTS : MBMS (Multimedia Broadcast Multicast Services)
 - DVB-H : IP Datacasting
- tous deux fonctionnent en mode point-à-multipoint (multicast, ou diffusion)
 - l'information traverse une seule fois un lien donné !

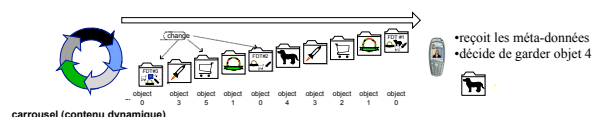


Services de diffusion UMTS/DVB-H (suite)

- diffusion vidéo en mode « streaming »
 - → les canaux TV du DVB-H sont fait pour
 - typiquement RTP/UDP/IP
 - tolère un certain niveau de pertes, présence de FEC
- diffusion de fichiers (au sens large, Web inclus)
 - nouveau service
 - repose sur de nouveaux protocoles/briques
 - FLUTE → application de transfert de fichiers
 - ALC → protocole transport multicast fiable
 - FEC → codes correcteurs d'erreurs
 - le tout au dessus de UDP/IP
 - l'objectif est une transmission **totalemt fiable**

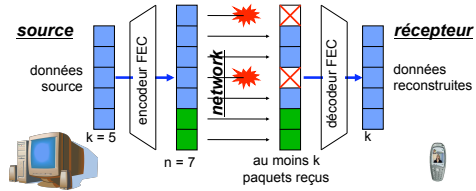
FLUTE/ALC... (suite)

- ALC effectue la transmission (transport)
- suit une approche de type « carrousel »
 - les contenus sont transmis en boucle, longtemps
 - → plusieurs cycles de transmission
 - chaque client « pioche » ce qui l'intéresse dans la session, grâce aux méta-données qui décrivent le contenu disponible

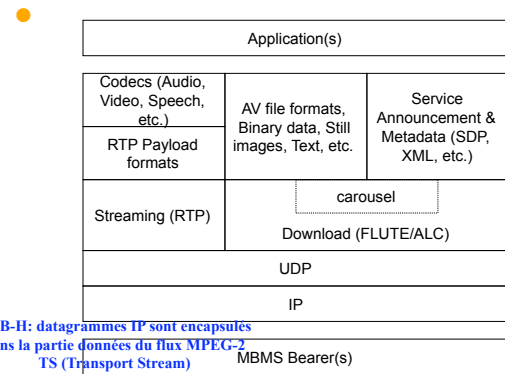


FEC en un transparent

- il y aura des pertes de paquets
 - ex. un client est provisoirement déconnecté (tunnel, obstacle)
 - ex. le rapport signal/bruit est mauvais
- la redondance apportée par le codage FEC permet de reconstruire les paquets perdus



La vue « complète » des piles de protocoles



Pour finir...

- les futurs réseaux UMTS/DVB-H ouvrent de nouvelles perspectives
 - services de diffusion à très large échelle
 - contenus lourds
 - accès permanent à toute information
- technologies matures
 - beaucoup emprunté à l'Internet et aux travaux de l'IETF
- IP est la couche de convergence
 - approche unifiée Internet/WiFi/Lan/UMTS/DVB-H
 - apporte une énorme souplesse