



Maison des Sciences de l'Homme
Paris Nord

Plate-forme Arts, Sciences, Technologies

MPEG-4

Avril 2005

Philippe GASSER



Maison des Sciences de l'Homme
Paris Nord

Plate-forme Arts, Sciences, Technologies

MPEG (Moving Picture Experts Group)

Une famille de normes

MPEG-1 : Stockage d 'audio et vidéo naturelles sur support numérique : CD-ROM, DAT... (débit : 1,2 Mbit/s pour la vidéo)

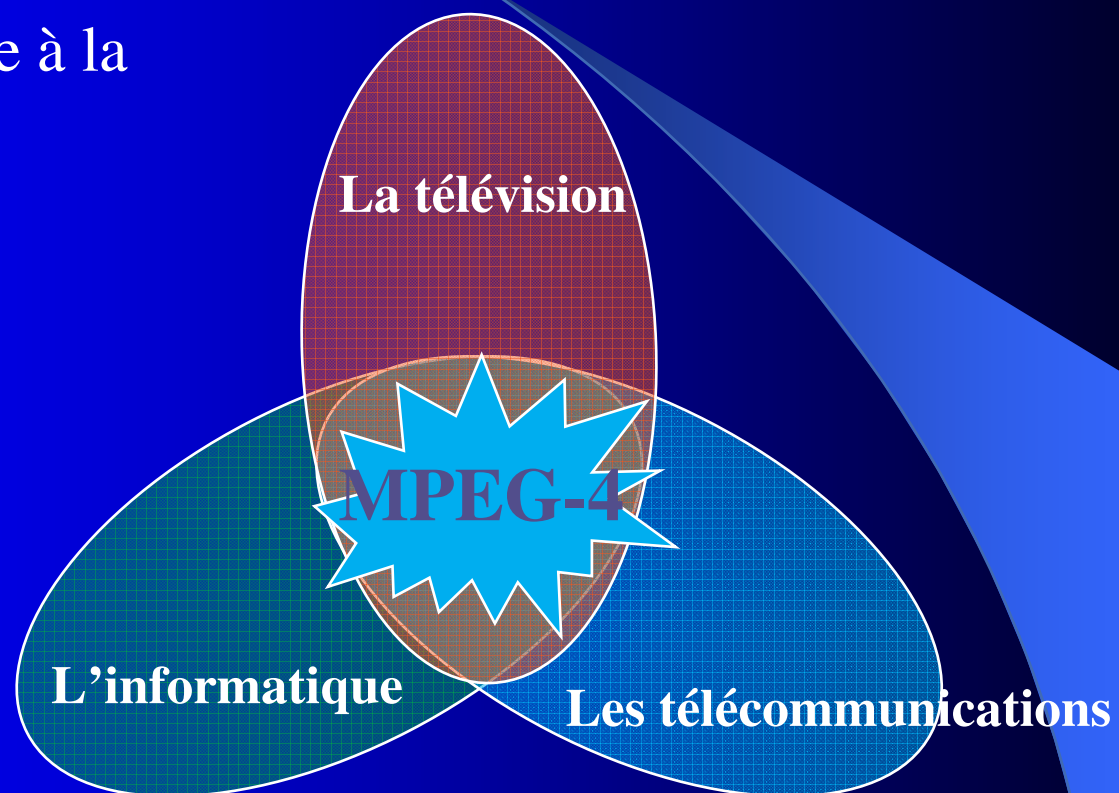
MPEG-2 : DVD, télévision numérique (3-10Mbit/s)

MPEG-4 : diffusion TV, TNT, TVHD, post-production, téléphonie, visiophonie, internet, streaming, applications multimédia interactives ...

MPEG-7 : indexation de contenu

MPEG-4

Une norme ambitieuse à la
frontière de 3 mondes



MPEG-4

1- Les orientations initiales de la norme :
une approche orientée objet.

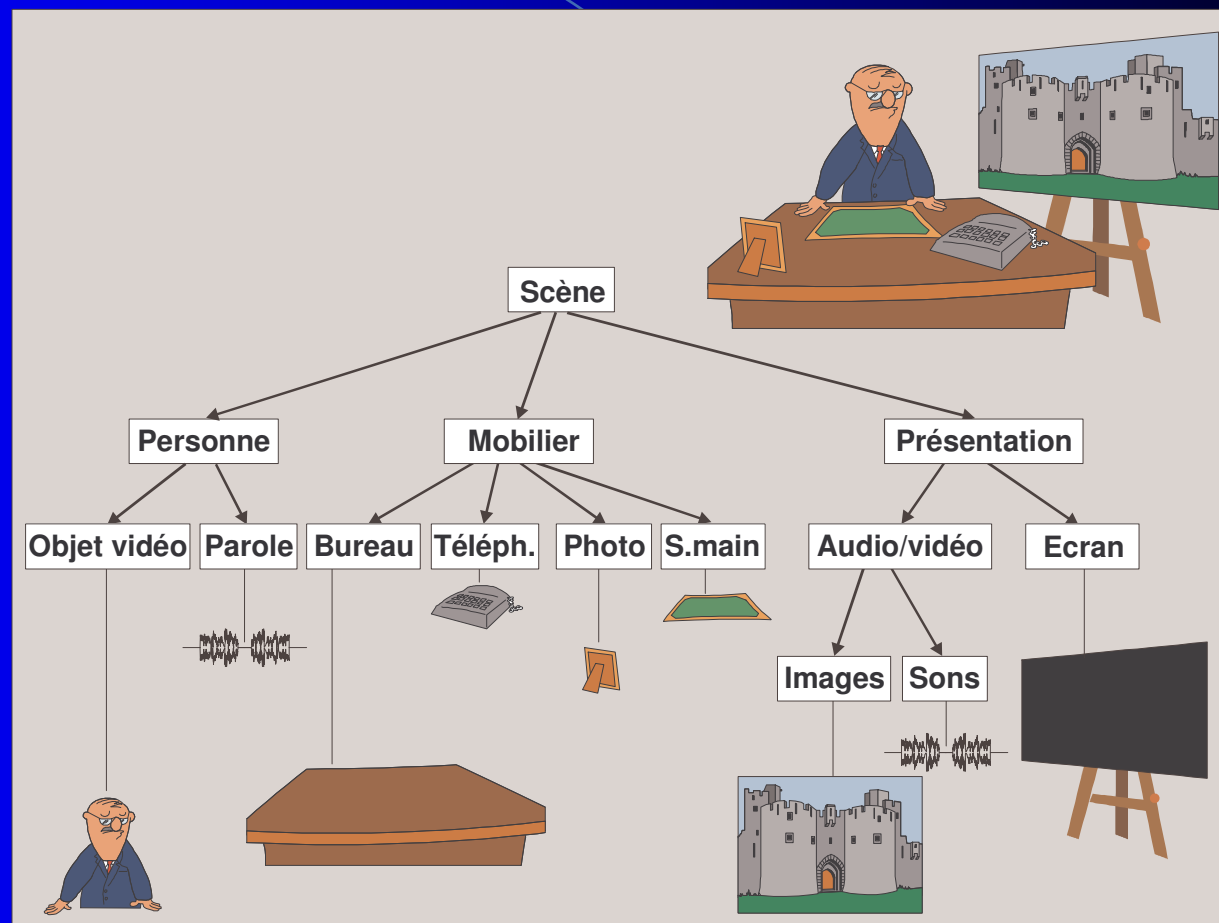
MPEG-4

Version 1 : standard international depuis février 1999, version 2 approuvée en décembre 1999

- Notion d'objets audiovisuels : images fixes (le décor, un bureau...), objets vidéo (un personnage...), objet audio (la voix, un fond musical...)...
- Ces objets peuvent être naturels ou de synthèse, en 2D ou en 3D
- Ils sont codés indépendamment les uns des autres

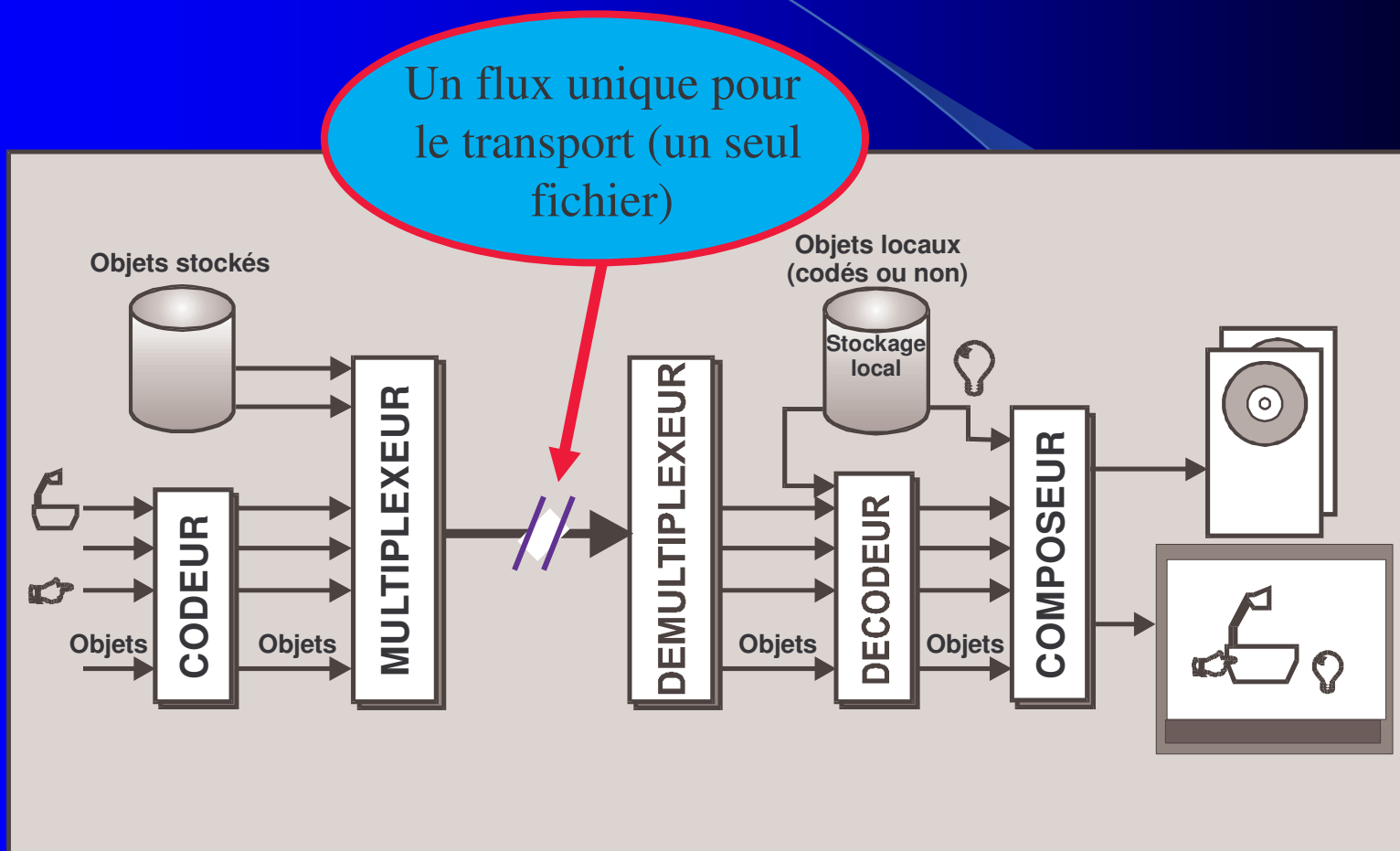
MPEG-4

décomposition de la scène en objets audiovisuels



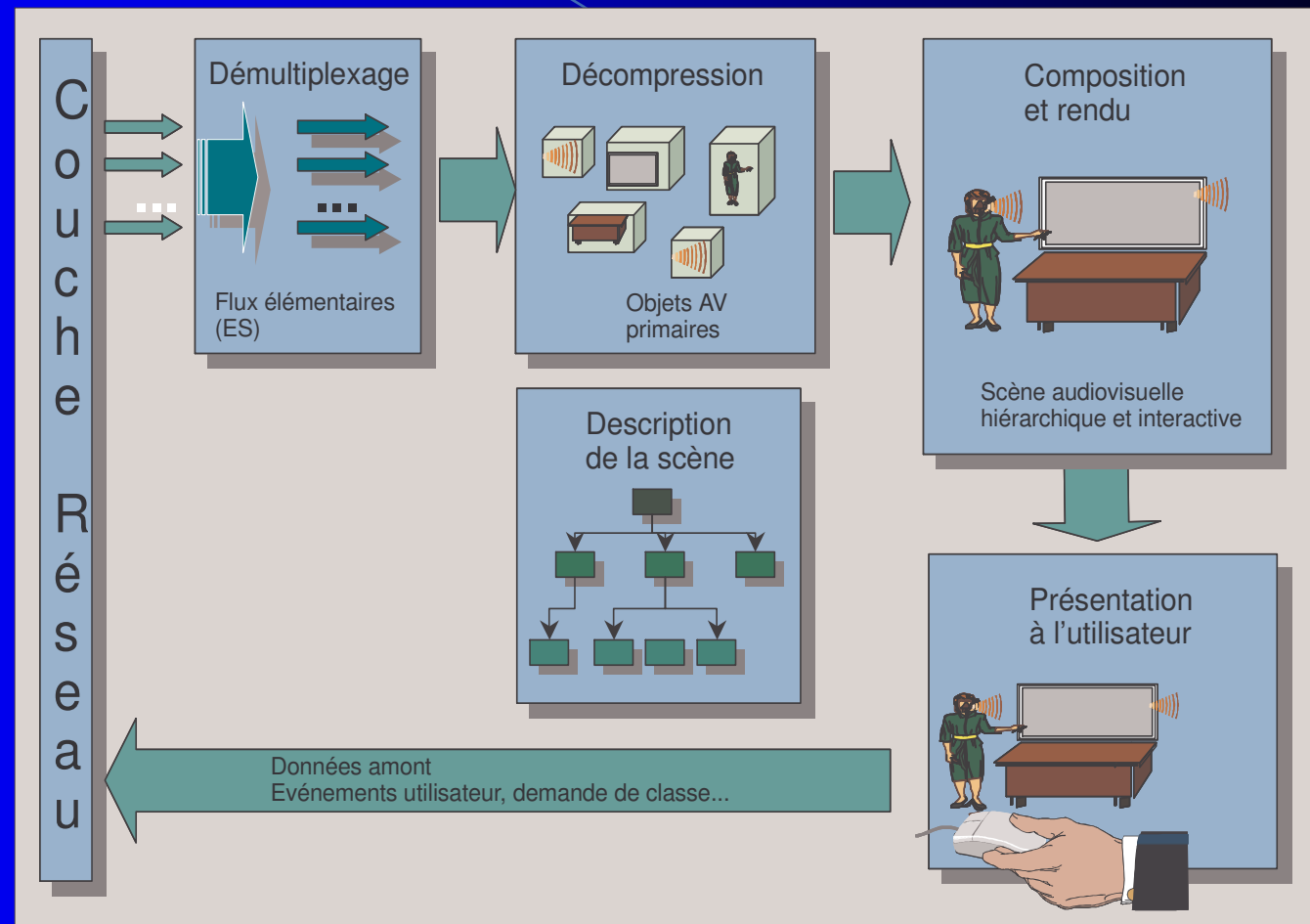
MPEG-4

schéma de transmission et de reconstitution de la scène



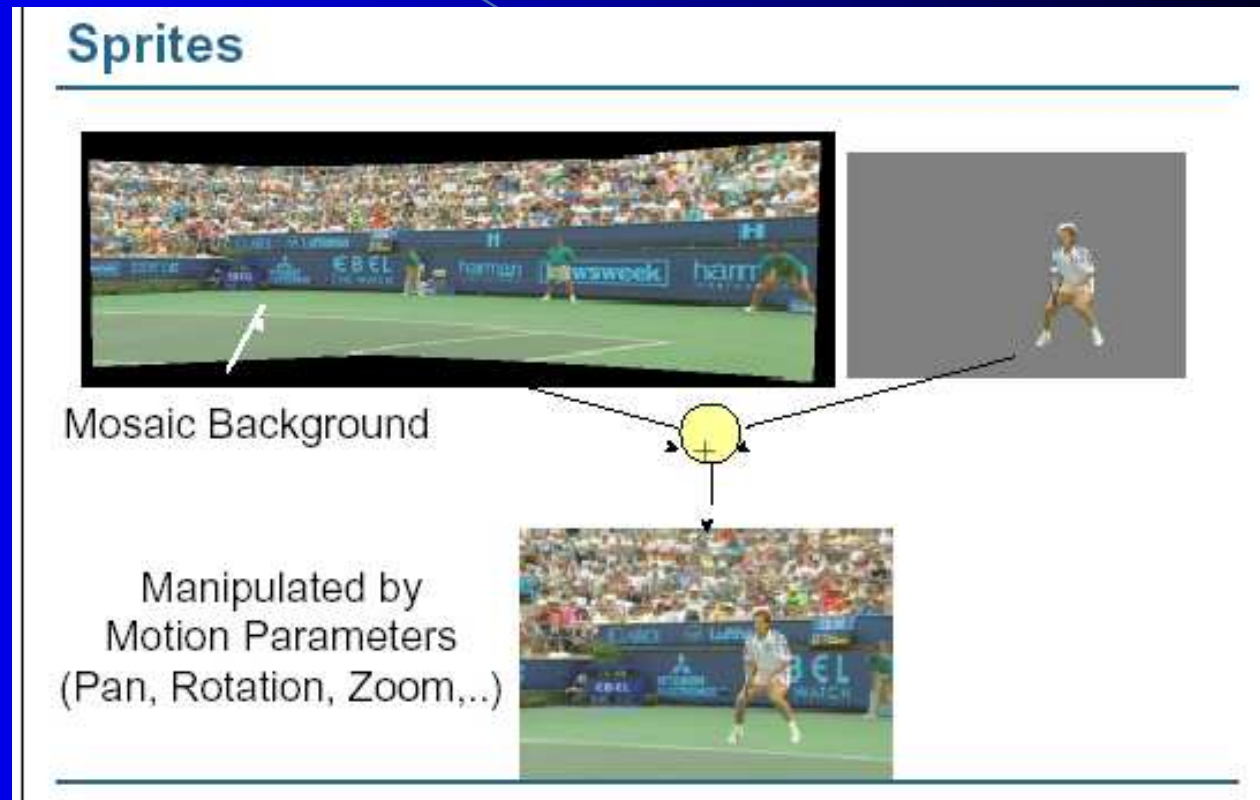
MPEG-4

synoptique du terminal de réception



MPEG-4

Certains objets peuvent n'être transmis qu'une fois et stockés dans le récepteur : ici le décor.



MPEG-4

En conclusion, l'utilisateur reçoit un programme en en pièces détachées avec les instructions pour le montage. Il reconstitue l'ensemble en n'utilisant que les éléments qui lui sont nécessaires ou qui sont compatibles avec son terminal.

Un seul fichier contient tous les éléments multimédias et l'interactivité.

MPEG-4

MPEG4 a été directement conçu pour le Rich Media :

- interactivité : objets audiovisuels (flux séparés, synchronisés ou non), voie retour...
- gestion des droits (IPMP Intellectual Property Management and Protection) : identification, protection...

MPEG-4

- Une compatibilité ascendante avec MPEG1 et MPEG2
- une utilisation dans une grande plage de débits : de 5 Kb/s à 10 Mb/s pour la vidéo dans la version 1, beaucoup plus étendue aujourd'hui (1 Gb/s)
- la gestion des objets de synthèse (corps humain, visage...)

MPEG-4

2- Au début des années 2000, une inflexion dans les développements de MPEG-4.

L'objectif : réduire encore les débits.

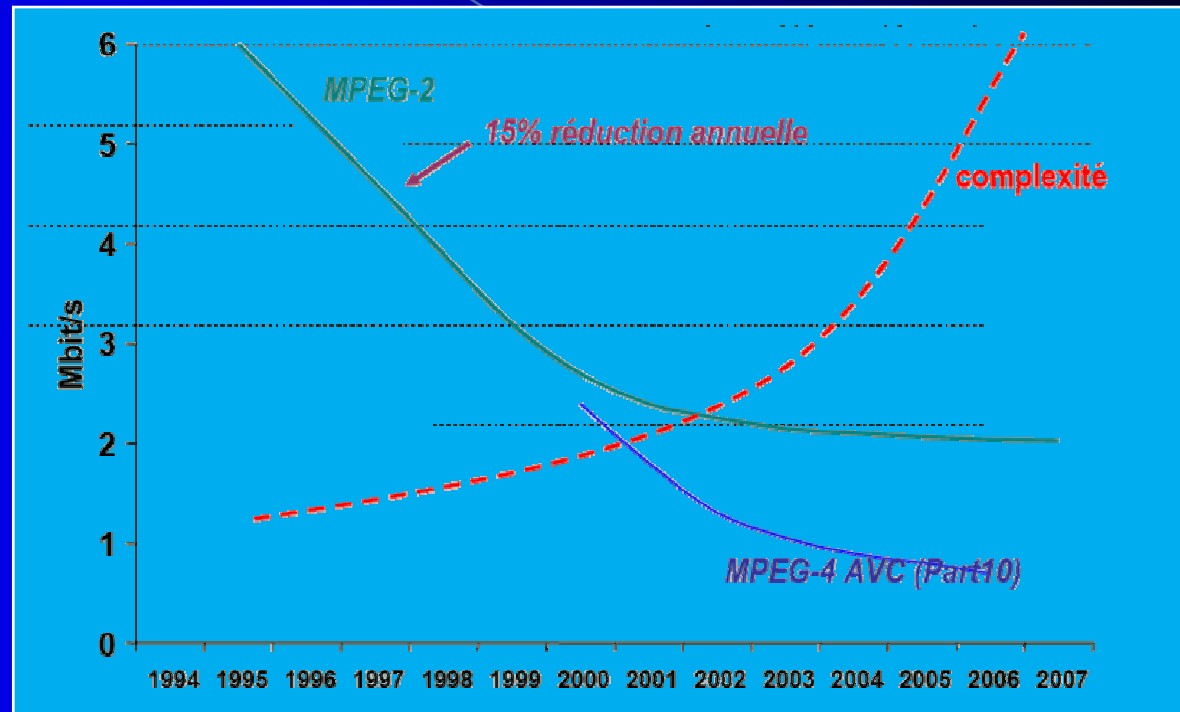
MPEG-4

Un nouvel outil : H264

- Issu d'un groupe de travail commun ITU et ISO
- Finalisation sous le triple nom de H264, MPEG-4 AVC et MPEG-4 part 10
- Conservation de la DCT classique mais apport de nouvelles technologies (prédiction spatiale à 6 modes, estimation de mouvement plus sophistiquée...)
- Des gains spectaculaires en qualité mais la multiplication par quatre de la complexité du décodage et par 8 ou 10 de l'encodage

MPEG-4


Un saut qualitatif avec H264



Pour MPEG-2, à qualité égale, le débit a été divisé par 3 entre 1996 et aujourd'hui. On a atteint les limites de cette technologie.

MPEG-4

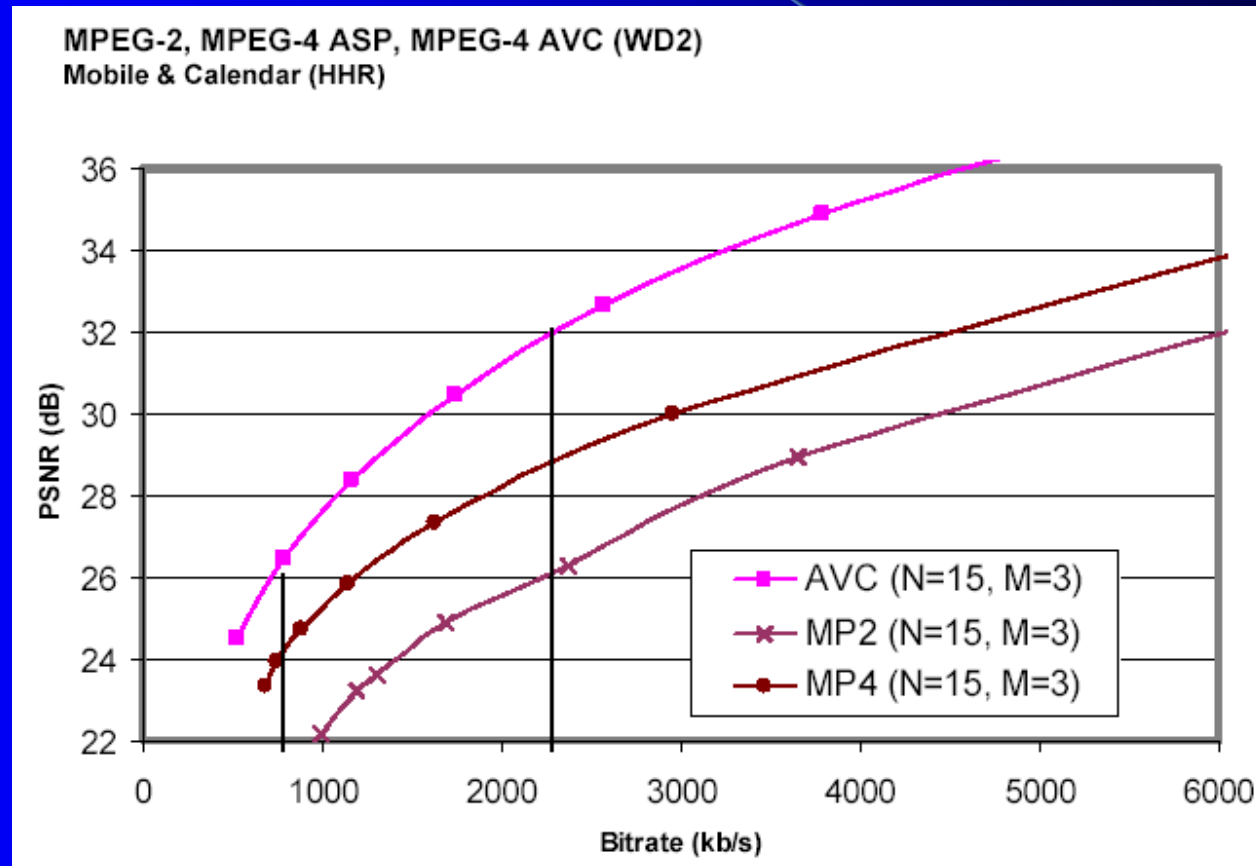
Un saut qualitatif avec H264

	Gain qualitatif moyen par rapport à :	
En utilisant	MPEG-4 ASP	MPEG-2
		
H264	40,5 %	62,9 %
MPEG-4 ASP		39,4 %

Source : Heinrich hertz Institute - Conférence IBC2002

MPEG-4

Un saut qualitatif avec H264



MPEG-4

Un saut qualitatif avec H264

Des perspectives alléchantes :

A la fin 2007 (selon prospectives Thomson) :

- pour la télévision standard : des débits de l'ordre de 1 à 1,5 Mbps. Sans doute, la solution du futur pour la diffusion de la télévision sur IP.
- pour la haute définition : des débits qui seront compris entre 5 et 8 Mb/s

MPEG-4

3- Une norme complexe :

- 21 parties aujourd'hui
- des profils et des niveaux
- la notion de « scalability »

MPEG-4

Des profils et des niveaux

- Comme MPEG-2, MPEG-4 définit une série de profils et de niveaux
- Les profils correspondent aux diverses situations d'utilisation : diffusion, streaming, mobiles, production...
- Les niveaux définissent différents paliers de performances pour un profil donné

MPEG-4

Des profils et des niveaux

- La combinaison profil / niveau : la garantie de l'interopérabilité
- Ils concernent la vidéo, l'audio, les graphiques...
- Pour la vidéo, un maquis touffu et en pratique, deux profils réellement implémentés (*Simple visual profile et Advanced Simple Visual Profil*)
- Des profils spécifiques pour H264

MPEG-4

Des profils spécifiques pour H264

Profils AVC	Application visé
Baseline	Basse résolution, TV mobile, visioconférence, DVB-H
Extended	Streaming, mobiles
Main	Vidéo entrelacée, broadcast, diffusion TV numérique standard
High	HDTV

MPEG-4

Des nouveaux profils pour H264

Nom du profils	Format chroma	Echantill.
High (HP)	4.2.0	8 bits
High 10 (Hi10P)	4.2.0	10 bits
High 4.2.2. (H422P)	4.2.2	10 bits
High 4.4.4 (H444P)	4.4.4	12 bits

MPEG-4

« échelonnabilité » (scalability)

Ce terme désigne la possibilité de transmettre et de fournir dans un même signal tous les éléments correspondant à différents niveaux de qualité (codage hiérarchique) qui pourront être exploités différemment en fonction des conditions de transmission ou du type de terminal utilisé par l'utilisateur.

- spatial scalability
- temporal scalability
- quality scalability



Maison des Sciences de l'Homme
Paris Nord

Plate-forme Arts, Sciences, Technologies