

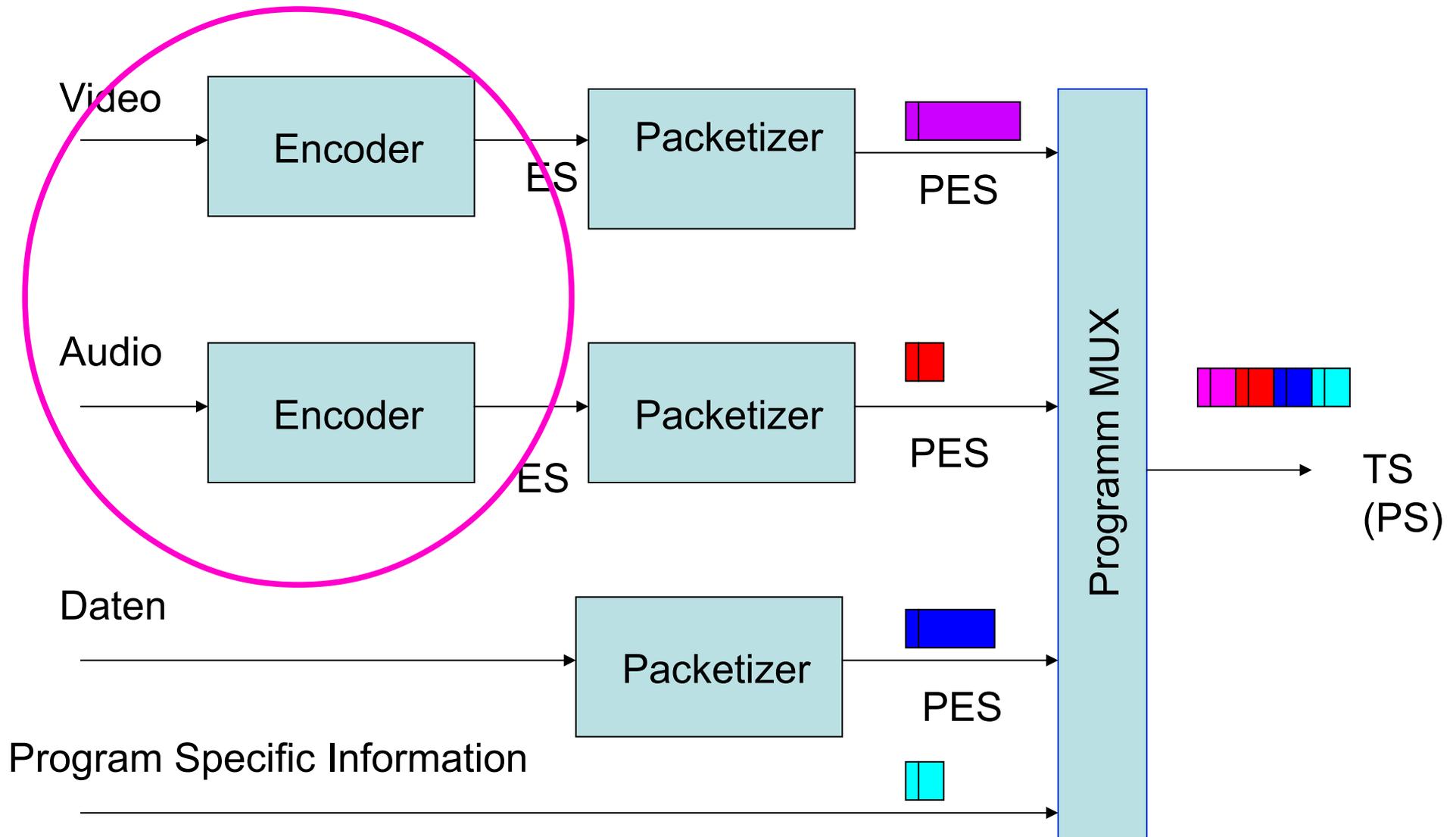
Codage Vidéo

Etat des lieux

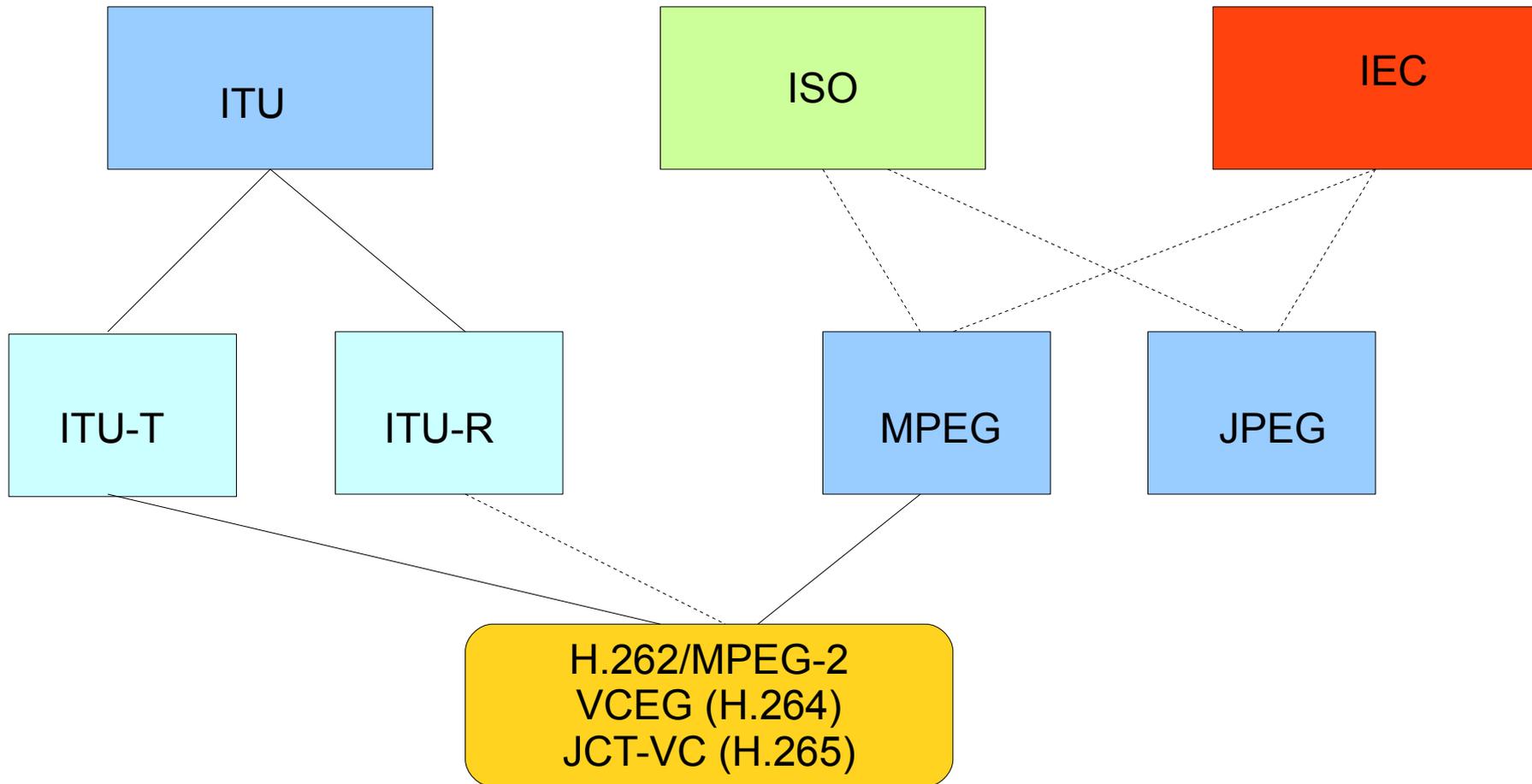
Pierre-André HB9AZN



Codage vidéo – Standard DVB-S



Codage vidéo – Qui développe les standards internationaux ?



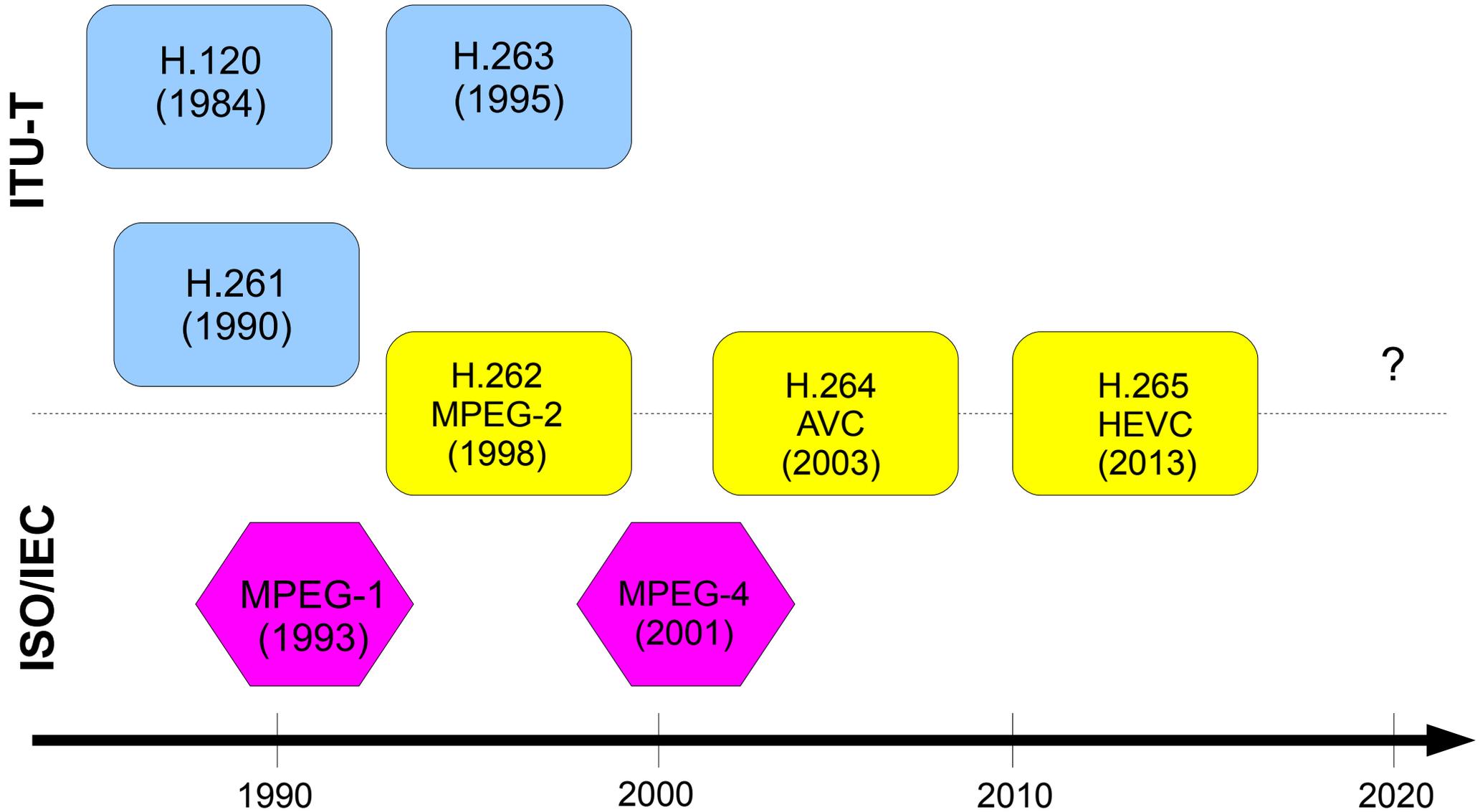
MPEG : Motion Picture Experts Group

JPEG : Joint Photographic Experts Group

VCEG : Video Coding Experts Group

JCT-VC : Joint Collaborative Team on Video Coding

Codage vidéo – historique des standards



Codage vidéo – principes se base : numérisation

1. **Echantillonnage** du signal analogique vidéo dans le domaine du temps, ligne par ligne
--> Fréquence d'échantillonnage
2. **Traitement séparé** de la **luminance** (Y) et des deux composantes de la **Chrominance** Cr et Cb
--> Différents format (p.ex. 4:2:0)
3. **Quantification** des échantillons
--> Nombre de niveaux codés (nombre de bits)

Exemple Norme **ITU-R BT.601** (CCIR-601, 1982):

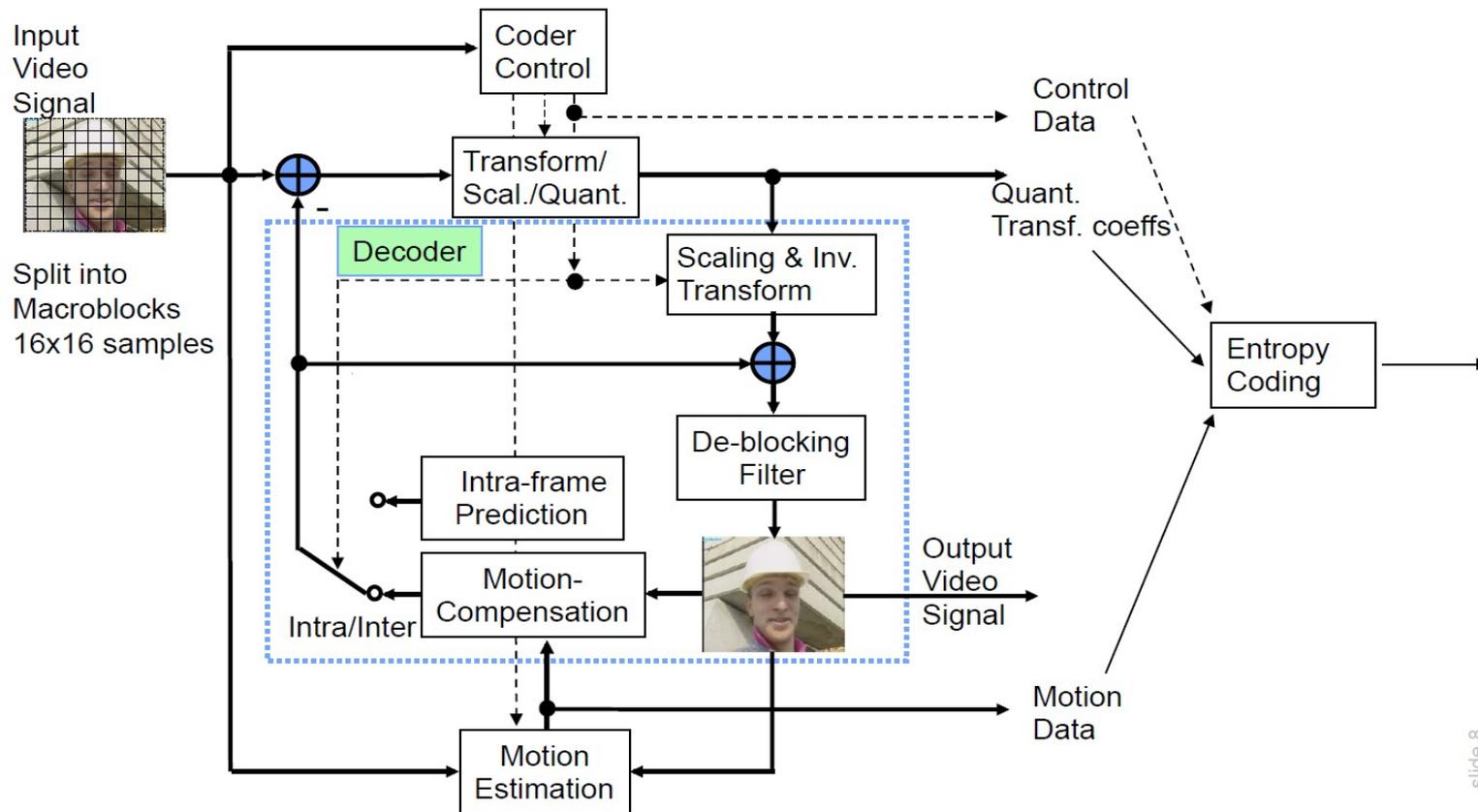
Paramètres :

- 576 lignes actives par image
- 720 pixels Y + 360 pixels Cr + 360 pixels Cb
- Codage des pixels avec 256 niveaux (8 bits)

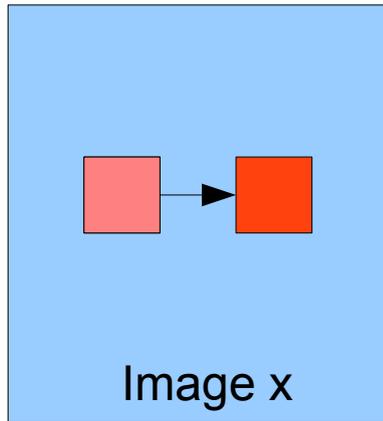
--> Débit réel sans compression : 288 Mbit/s !

Codage vidéo – principes se base

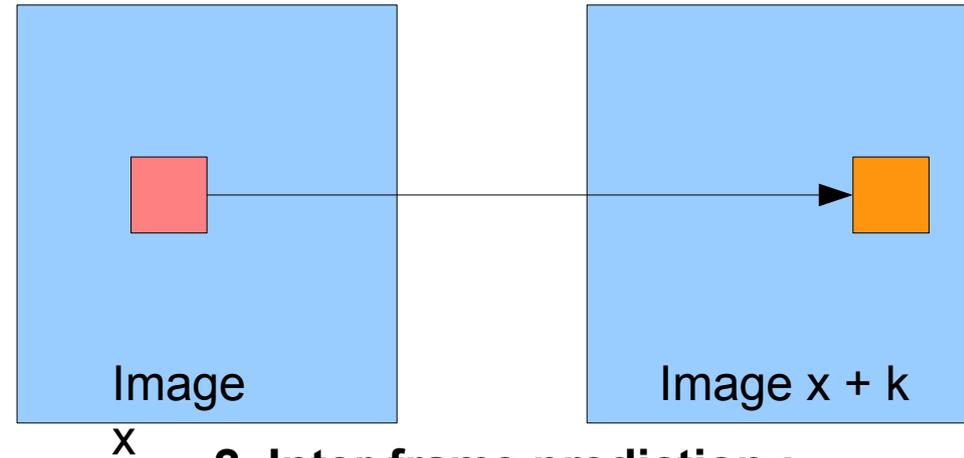
Motion-Compensated Hybrid Coding



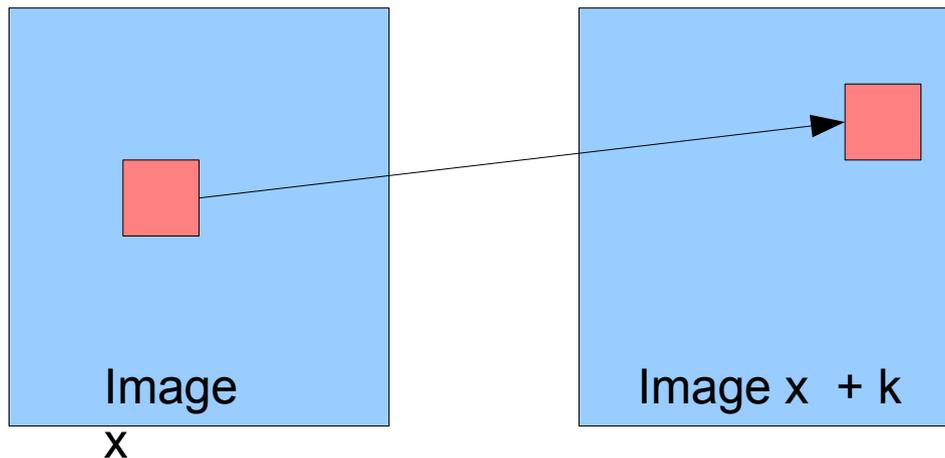
Codage vidéo – principes se base : compression/prediction



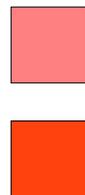
1. Intra-frame prediction :
--> similarités entre blocs
de la même image



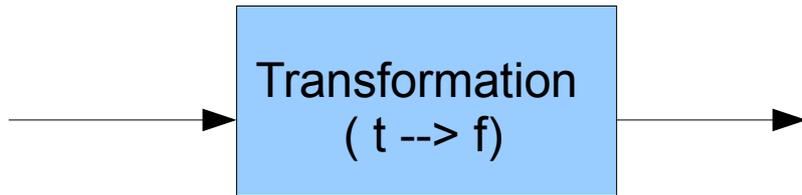
2. Inter-frame prediction :
--> similarités entre blocs
de différentes images



3. Motion prediction :
--> déplacement de blocs
entre différentes images
(p. ex. mouvements de caméra)



Codage vidéo – principes se base : compression/transformation



Elimination de la redondance « spatiale » dans une image :

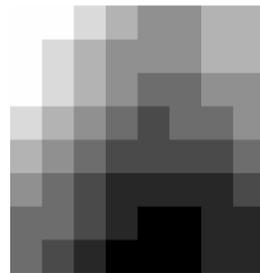
- Transformation des échantillons Y, Cb, Cr en fréquences (DCT : Discrete Cosinus Transform)
- Matrice avec les amplitudes en fonction des fréquences
- Réduction des amplitudes des fréquences élevées (pertes de qualité!)

Codage vidéo – principes se base : compression



Video Compression Overview

2) A 2D transform (usually the DCT) to eliminate spatial redundancy



| <i>Input Data</i> | | | | | | | |
|-------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 156 | 144 | 125 | 109 | 102 | 106 | 114 | 121 |
| 151 | 138 | 120 | 104 | 97 | 100 | 109 | 116 |
| 141 | 129 | 110 | 94 | 87 | 91 | 99 | 106 |
| 128 | 116 | 97 | 82 | 75 | 78 | 86 | 93 |
| 114 | 102 | 84 | 68 | 61 | 64 | 73 | 80 |
| 102 | 89 | 71 | 55 | 48 | 51 | 60 | 67 |
| 92 | 80 | 61 | 45 | 38 | 42 | 50 | 57 |
| 86 | 74 | 56 | 40 | 33 | 36 | 45 | 52 |



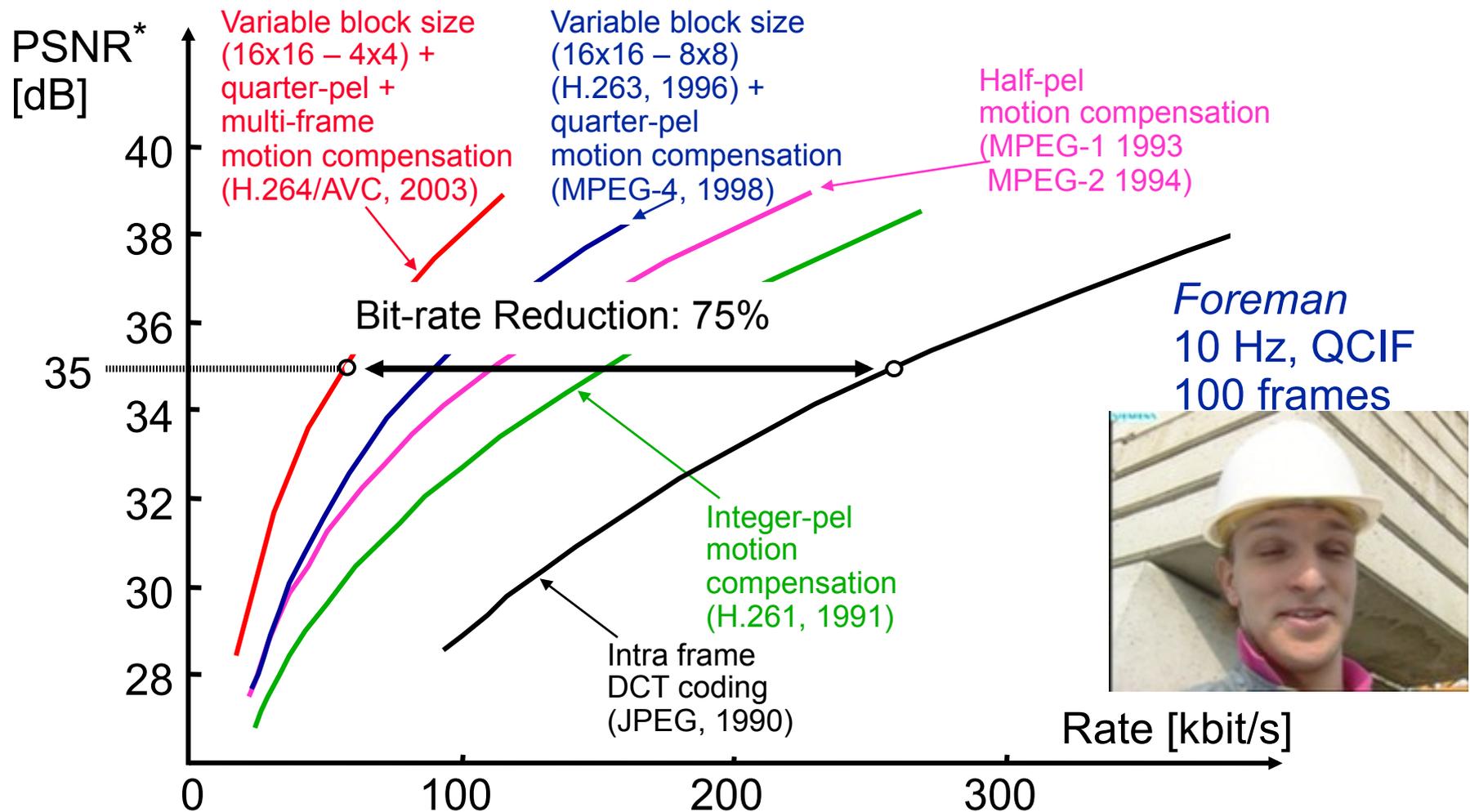
| <i>Transformed Data</i> | | | | | | | |
|-------------------------|-----|-----|---|---|---|---|---|
| 700 | 100 | 100 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 200 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

3

Mozilla

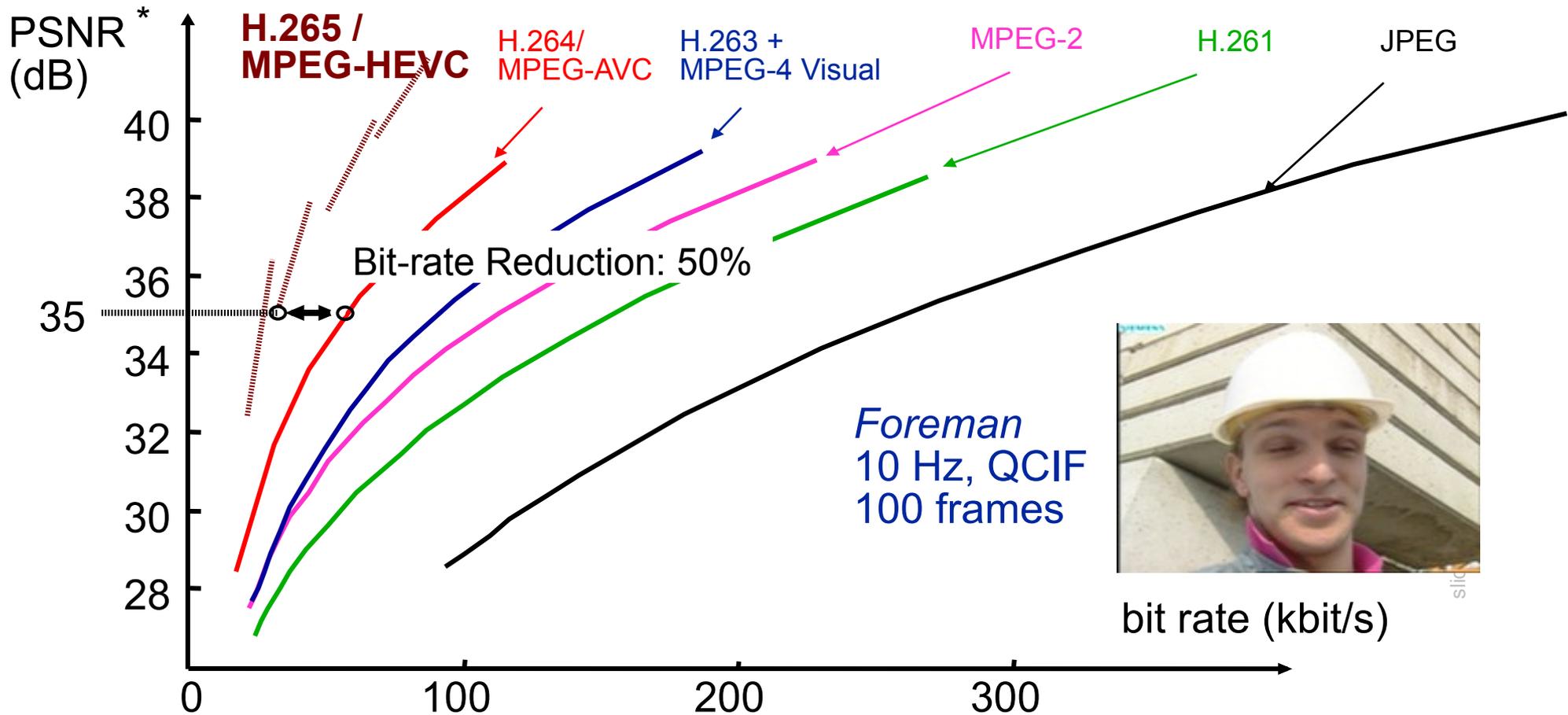
Codage vidéo : performance des différents standards

Development of Video Coding



Codage vidéo – principes se base : compression

H.265/MPEG-HEVC



Codage vidéo – IPRs (Droits de propriété intellectuelle)

1. IPRs sur les standards ITU/IEC/ISO

- Propositions d'algorithmes par contributions des membres
- Obligations d'annoncer les parties protégées par des droits de propriété intellectuelle (IPR)
- Contributions sont accompagnées d'une déclaration sur les IPRs
- Base de données avec les IPRs (ITU-T)
- Propriétaires doivent être prêts à céder les IPR à des conditions raisonnables et non discriminatoires (« RAND »)

2. Gestion des licences

- Organisation (p.ex. pool)
- Prix (type d'équipements, volume, contenu,...)

3. Evolution

- Tendances au royalty free !

Codage vidéo – IPRs (Droits de propriété intellectuelle)

Using HEVC's intra frame encoding, a still-image coded format called [Better Portable Graphics](#) (BPG) has been proposed by the programmer [Fabrice Bellard](#).^[166] It is essentially a wrapper for images coded using the HEVC Main 4:4:4 16 Still Picture profile with up to 14 bits per sample, although it uses an abbreviated header syntax and adds explicit support for [Exif](#), [ICC profiles](#), and [XMP metadata](#).^{[166][167]}

Patent license terms [\[edit \]](#)

License terms and fees for HEVC patents, compared with its main competitors:

| Video format | Licensor | Codec Royalties | Codec Royalty Exemptions | Codec Royalty Annual Cap | Content Distribution Fee |
|--------------|---|---|---|--|---|
| HEVC | MPEG LA | <ul style="list-style-type: none"> US\$0.20 per unit | <ul style="list-style-type: none"> First 100k units each year^[168] | <ul style="list-style-type: none"> US\$25 million | <ul style="list-style-type: none"> US\$0 |
| | HEVC Advance | Region 1: <ul style="list-style-type: none"> US\$0.40 (mobile) US\$1.20 (4K TV) US\$0.20-0.80 (other) Region 2: <ul style="list-style-type: none"> US\$0.20 (mobile) US\$0.60 (4K TV) US\$0.20-0.40 (other)^[169] | <ul style="list-style-type: none"> US\$25,000 each year^[170] Most software HEVC implementations distributed to consumer devices after first sale^[171] | <ul style="list-style-type: none"> US\$40 million | <ul style="list-style-type: none"> US\$0^[172] |
| | Technicolor | tailor-made agreements ^[55] | | | <ul style="list-style-type: none"> US\$0^[55] |
| | Velos Media ^[57] | ? | | | <ul style="list-style-type: none"> Presumed to charge royalty^[173] |
| | others (AT&T, Microsoft, Motorola, Nokia, Cisco, ...) ^{[49][174][175]} | | | | <ul style="list-style-type: none"> ? |
| AVC | MPEG LA | Codecs to end users and OEM for PC but not part of PC OS: <ul style="list-style-type: none"> US\$0.20: 100k+ units/year US\$0.10: 5M+ units/year Branded OEM Codecs for PC OS: | Codecs to end users and OEM for PC but not part of PC OS: <ul style="list-style-type: none"> First 100k units each year Branded OEM Codecs | Codecs to end users and OEM for PC but not part of PC OS: <ul style="list-style-type: none"> US\$9.75 million (for 2017-20 period) Branded OEM Codecs | Free Television: <ul style="list-style-type: none"> one time \$2,500 per transmission encoder, or \$2,500...\$10,000 annual fee Internet Broadcast: <ul style="list-style-type: none"> US\$0 Paid Subscriber Model: <ul style="list-style-type: none"> \$0/yr: 0k...100k subscribers \$25,000/yr: 100k...250k subscribers \$50,000/yr: 250k...500k subscribers \$75,000/yr: 500k...1M subscribers |



Source : HEVC Wikipedia

Codage vidéo – What next ?

- **Développement H.265 se poursuit :**
 - Scalable video coding » (JCT-VC)
 - Ext stereoscopic + 3 D video coding (JCT-3V)
 - Next generation coding (H.266?)
- **Projet « AV1 » (AOMedia Video)**
 - Trafic internet : env. 75 % Videos !
 - Pour les films actuellement H.265 et VP9 (Google) sont en concurrence !
 - Tendances aux standards libres
 - Environnement pour le développement des standards

Codage vidéo – projet AOMedia Video 1 (AV1)

Alliance for Open Media (AOM)

- Fondée en 2015 par Amazon, Cisco, Google, Intel, Microsoft, Mozilla, Netflix
- Structure : Governing Members (13), General Members (25)
- Objectifs :
 - +30 % d'efficacité par rapport à H.265
 - Royalty-free
- Comment:
 - améliorations des algorithmes de prédiction
 - solutions pour les zones critiques de l'images (arêtes!)
 -

Codage vidéo – conclusions

- Evolution technologique va se poursuivre :
 - performances des processeurs
 - amélioration des performances (PSNR en fonction du débit)
 - nouveaux codecs vont apparaître
- Conséquences pour l'utilisateur ?
 - > Utiliser des Plate-formes flexibles (SDR!)
 - > Standards ouverts

ATV News (@swissATV) on Twitter (<https://twitter.com/swissatv>)

La plate-forme des passionnés de l'ATV

www.swissatv.ch



Tweets **12** Followers **50** Lists **0** Moments **0**

Edit profile

ATV News

@swissATV

Groupe technique ATV de l'IAPC

Switzerland

home.swissatv.ch

Joined January 2019

12 Photos and videos

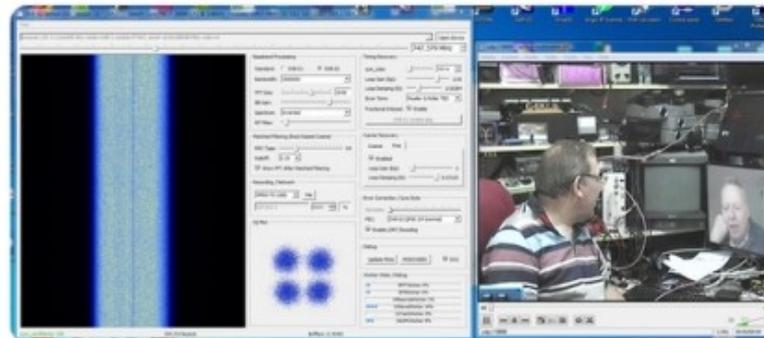


Tweets Tweets & replies Media



ATV News @swissATV · Apr 22

Today on QO-100, ATV QSO between G4KLB and G4GUO received in HB using DVB-S2 Demod GUI. Thanks Marcel !



4 10



ATV News @swissATV · Apr 21

ConfigSender permet la commande à distance par UDP de MiniTione (v0.9).
Merci à F6DZP pour cette nouvelle fonction. Le programme se trouve ici :
vivadatv.org/download/file...

Geneva trends · Change

#SriLanka

166K Tweets

Israel

130K Tweets

#foodsafety

Paris

191K Tweets

#WorldBookDay

74.2K Tweets

#aargau

#AvengersEndgame

969K Tweets

Brexit

180K Tweets

Japan

443K Tweets

America

647K Tweets