

RECOMMANDATION UIT-R BT.1199^{***}**Utilisation de la réduction du débit binaire dans
l'environnement d'un studio de TVHD**

(1995)

L'Assemblée des radiocommunications de l'UIT,

considérant

- a) que le traitement en studio du signal de TVHD sera effectué le plus souvent sous forme numérique;
- b) que le débit binaire source d'un signal numérique de studio TVHD est supérieur à 1 Gbit/s;
- c) qu'on a besoin en studio de TVHD d'interconnecter des équipements dans le domaine numérique;
- d) que des études actuelles sur la réduction du débit binaire de signaux de TVHD indiquent que de telles techniques peuvent convenir pour la production de programmes de TVHD;
- e) que la réduction du débit binaire sera appliquée aux signaux d'image dans plusieurs maillons de la chaîne de TVHD qui va de la production des programmes jusqu'à leur réception finale;
- f) qu'il est essentiel de maintenir statistiquement au-dessous du seuil de perception, jusqu'au bout de la chaîne de TVHD, tous les artefacts vidéo éventuellement dus à l'effet combiné de tels procédés de réduction du débit binaire;
- g) que, pour déterminer l'effet des processus de réduction de débit, il faut prendre en compte les traitements de signaux effectués en studio,

recommande

- 1** que le facteur de réduction du débit binaire, lorsque cette technique est utilisée dans les studios de TVHD, soit suffisamment petit pour que le codage soit pratiquement transparent (quasi sans pertes), aussi bien en termes de qualité subjective des images fixes et animées qu'en termes de post-traitement des images en studio^{***};
- 2** que le traitement des images doit rester pratiquement transparent en termes de qualité d'image et d'aptitude au post-traitement vidéo lorsque l'algorithme de réduction du débit binaire utilisé dans les studios de TVHD est mis plusieurs fois en cascade avec l'algorithme de réduction du

* Cette Recommandation doit être portée à l'attention de la Commission d'études 9 de la normalisation des télécommunications.

** La Commission d'études 6 des radiocommunications a apporté des modifications rédactionnelles à cette Recommandation en 2003 conformément à la Résolution UIT-R 44.

*** Plusieurs spécialistes estiment actuellement qu'un facteur de réduction du débit binaire vidéo modeste, de l'ordre de 2 ou 3, même sans compensation de mouvement, serait le plus susceptible de remplir cette condition pour peu que l'on utilise des algorithmes de conception récente. Un examen plus poussé de la qualité de l'image à débit réduit sera nécessaire. Par exemple, on trouvera dans l'Annexe 1 l'évaluation de la qualité d'image à débit réduit avec un coefficient de réduction assez élevé.

débit binaire utilisé dans les studios pour l'enregistrement numérique; il convient d'utiliser, si possible, le même algorithme, ou des algorithmes appartenant à une même famille, pour toutes les applications en studio;

3 que les algorithmes de réduction du débit binaire utilisés dans les studios de TVHD ne donnent pas lieu à une dégradation d'image supplémentaire lorsque ces algorithmes sont mis en cascade avec ceux qui sont utilisés dans les circuits de contribution et de distribution et pour l'acheminement de programmes jusqu'au domicile*.

Annexe 1

Relation entre qualité de l'image et débit binaire dans des codecs numériques de TVHD réels

1 Introduction

Jusqu'ici, plusieurs types de codecs de TVHD, dont un conforme à la norme MPEG-2, ont été développés, mais il n'est pas certain qu'on puisse recommander une norme fondée sur leur qualité de fonctionnement.

Cela étant, la BTA (Broadcasting Technology Association) du Japon a procédé à un test d'évaluation subjective en utilisant des codecs réels, dans le but d'examiner la qualité de l'image en fonction du débit binaire à l'aide du système de codage le plus répandu et le plus typique, le CM-DCT. Ce schéma de codage est largement utilisé dans des normes telles que celles définies dans les Recommandations UIT-T J.81 et UIT-T H.261, MPEG-1 et MPEG-2.

2 Test d'évaluation

Le test d'évaluation subjective a été effectué à l'aide de la méthode DSCQS (échelle de qualité continue à double stimulus) recommandée dans la Recommandation UIT-R BT.500. Quinze observateurs ont participé au test en qualité d'experts dans des conditions de visionnement fondées sur la Recommandation UIT-R BT.710.

Le résultat obtenu correspond à des séquences d'essai très critiques.

Deux codecs de TVHD avaient été fournis pour le test. Leurs spécifications sont données au Tableau 1.

3 Résultat de l'évaluation

La Fig. 1 montre comme résultat de l'évaluation une dégradation pour les deux codecs.

Les résultats obtenus nous amènent à conclure qu'on a en fait besoin d'un débit binaire beaucoup plus élevé que celui qui est supposé dans le cas de la norme MPEG-2 si l'on veut obtenir la qualité voulue pour la contribution, même lorsque le système de codage employé dans les codecs n'est pas rigoureusement conforme à la norme MPEG-2.

* Plusieurs spécialistes estiment actuellement que cette condition aura le plus de chances d'être observée si l'on utilise des algorithmes faisant partie de la même famille pour tout ou partie des applications intégrées dans la chaîne de TVHD.

En conséquence, il convient de soumettre le codec de TVHD numérique à de nouveaux tests d'évaluation dans le cas où la norme MPEG-2 est utilisée.

Entre autres sujets intéressant ces études, l'Organisation internationale de normalisation (ISO)/la Commission électrotechnique internationale (CEI) MPEG développe actuellement le profil 4:2:2 (professionnel) pour le codage de la TVDN au niveau de la Recommandation UIT-R BT.601 au moyen de la «boîte d'outils» MPEG-2, ainsi qu'un nouveau sujet sur le codage très bas débit, orienté objet, dans le cadre des activités MPEG-4. L'extension à la TVHD des techniques du profil 4:2:2 paraît possible, et les résultats des tests effectués sur ce profil en TVDN (aux environs de 25 à 50 Mbit/s) sont encourageants. Les travaux de MPEG-4 sont susceptibles de déboucher sur des méthodes de codage très bas débit pour TV ultra-HD, images fixes TVHD, transparents, etc.

TABLEAU 1
Spécifications des codecs 1 et 2

Paramètres		Codec 1	Codec 2
Vidéo	Norme	1125/60/2:1	
	Fréquence d'échantillonnage (MHz)	$Y = 74,25$ $P_B P_R = 37,125$	$Y = 55,6875$ $P_B P_R = 27,84375$
	Largeur de bande (MHz)	$Y = 30$ $P_B P_R = 15$	$Y = 24$ $P_B P_R = 12$
	Quantification (bits)	8	
	Interface	Analogique: $GBR/YP_B P_R$ Numérique: BTA S-002 (parallèle)	Analogique: $GBR/YP_B P_R$
	Format	4:2:2	
Codage de source	Système de codage	DCT avec compensation de mouvement bloc DCT 8×8	
	Mode de codage	Intra-image/compensation de mouvement interimage/intertrame	Intra-image/compensation de mouvement interimage/compensation de mouvement intertrame
	Codage à largeur variable	Code B2	
Audio		48 kHz, 16 bits, 4 canaux Interface numérique; CEI-958 (AES/UER)	48 kHz, 16 bits, 2 canaux/4 canaux Interface numérique; CEI-958 (AES/UER)
Correction d'erreur directe		BCH (15,11) pour facteur de transmission, information de mode et vecteurs de mouvement Doubles codes Reed-Solomon avec formation des produits (RS (64,60) et RS (192,188))	
Débit binaire (Mbit/s)		139,264/120,832/59,94	139,264/44,736

AES: Audio Engineering Society

DCT: transformée en cosinus discrète

UER: Union européenne de radio-télévision.

FIGURE 1
(Dégradation de la) Qualité d'image et débit binaire

