

RECOMMANDATION UIT-R BT.797-1

**CARACTÉRISTIQUES DES SYSTÈMES DE TÉLÉVISION AMÉLIORÉE
DE FORMAT 4:3 COMPATIBLES AVEC LE NTSC**

(Question UIT-R 42/11)

(1992-1994)

L'Assemblée des radiocommunications de l'UIT,

considérant

- a) que les nouvelles technologies numériques offrent des possibilités de stockage, de filtrage et de traitement qui permettront d'avoir des normes de balayage distinctes à la source de l'image, à l'émission et à la visualisation;
- b) qu'au Japon, un système de télévision améliorée 4:3 compatible avec le NTSC, le «CLEARVISION», est en exploitation depuis la fin août 1989 (voir l'Annexe 2, § 3);
- c) qu'au Canada et aux Etats-Unis d'Amérique, on étudie des systèmes de télévision améliorée,

recommande

1. que les caractéristiques du système 4:3 NTSC amélioré du Japon soient celles que définit l'Annexe 1.

ANNEXE 1

Avant tout, les caractéristiques d'un système 4:3 NTSC amélioré doivent être entièrement compatibles avec le système de télévision existant. Pour améliorer la qualité de l'image, on peut faire appel aux méthodes ci-après.

Côté studio:

- une amélioration de la résolution: sources de signal à meilleure résolution;
- une amélioration du signal de chrominance: dans les images à couleurs fortement saturées, précompensation des détails comme cela est exposé dans l'Appendice 1 de l'Annexe 1;
- une amélioration du signal de luminance: pour les composantes à fréquence élevée, préaccentuation adaptative comme cela est exposé dans l'Appendice 1 de l'Annexe 1;

Côté émission:

- une réduction des brouillages dus à des images fantômes: insertion de signaux de référence pour la suppression des images fantômes.

Côté récepteur: on pourrait améliorer comme suit la qualité de l'image:

- visualisation à balayage progressif et/ou filtre tridimensionnel de séparation Y/C, et circuit de suppression des images fantômes.

APPENDICE 1
DE L'ANNEXE 1

**Précompensation de la chrominance
(Traitement à luminance quasi constante)**

Le signal de chrominance est amélioré comme suit:

- le signal rouge précorrige en gamma qui sert de référence a une amplitude de 50% plus 20% du niveau de la sous-porteuse;
- une précompensation de 2 dB pour le signal rouge à 50% de saturation, et de 10 dB pour le signal rouge à 100%, est utilisée.

Pour le signal rouge, la spécification du niveau de saturation est la suivante:

$$(C - K/C) \times 100\%$$

où:

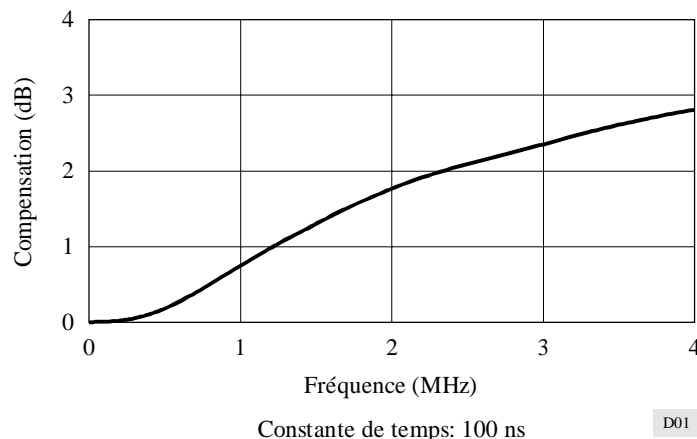
C : amplitude de la tension du signal rouge

K : amplitude des signaux vert et bleu.

Préaccentuation adaptative

On emploie la courbe de préaccentuation ci-après pour améliorer le signal de luminance. La fréquence «0» signifie qu'on est au-dessous de 0,5 MHz.

FIGURE 1



ANNEXE 2

**Facteurs qui influencent le choix des caractéristiques
de la télévision améliorée de format 4:3 compatible avec le NTSC
pour la radiodiffusion de Terre**

1. Introduction

Depuis le développement de la télévision électronique, l'état de la technique a connu une évolution continue qui a produit une foule d'améliorations dans la qualité des images offertes aux téléspectateurs. La qualité a fait un bond en avant avec l'introduction de la couleur. Les nouvelles techniques numériques permettent maintenant d'effectuer des opérations de mémorisation, de filtrage et de traitement grâce auxquelles on pourra utiliser des normes de balayage différentes pour la source d'image, l'émission et la visualisation, ce qui augmentera la qualité des systèmes conventionnels de télévision. Les nouveaux supports de distribution à plus large bande, tels les satellites de radiodiffusion, offriront de nouveaux services ayant une résolution plus élevée et des formats d'image plus larges.

2. Définition des termes

L'expression télévision NTSC améliorée désigne différentes améliorations applicables aux systèmes de télévision 525/60, offrant un format d'image 4:3, avec des normes d'émission qui peuvent être modifiées ou non.

Cette expression englobe tous les systèmes de télévision (de la source à la visualisation) qui n'entrent pas dans le cadre de la Recommandation UIT-R BT.470 (Systèmes de télévision classique). Il est à noter que le format du signal peut varier à différents maillons de la chaîne.

Les systèmes de télévision NTSC améliorée de format 4:3 peuvent être classés en fonction des caractéristiques suivantes:

- format d'image 4:3;
- format du signal: il peut être composite de type NTSC.

Il convient de noter qu'il n'existe pas de définition précise de certains termes largement utilisés dans la description des systèmes de télévision améliorée. Il s'agit, entre autres, des termes suivants:

- *Compatibilité*: divers niveaux de compatibilité sont possibles. Cela peut aller de la compatibilité totale avec les systèmes existants, à l'absence de compatibilité directe avec ces systèmes, en passant par les systèmes qui partagent les mêmes formats de balayage. La compatibilité peut aussi ne s'appliquer qu'à des parties de ces systèmes, par exemple, celle des récepteurs.
- *Résolution*: les systèmes de télévision améliorée n'impliquent pas forcément une résolution accrue; dans certains cas, celle-ci peut être diminuée sous l'effet d'autres améliorations.

3. Améliorations du NTSC au format 4:3

On peut prévoir l'introduction d'améliorations aux systèmes de télévision conventionnelle dans les domaines énumérés ci-dessous; toutes ces améliorations contribueront, à divers degrés, à une amélioration de la qualité globale de l'image de télévision reçue:

- effets de repliement de spectre produits par le balayage,
- effets d'interférences du signal de luminance et des signaux de différence de couleur,
- possibilité de traitement du signal,
- production de moiré et de distorsions non linéaires du signal dans les magnétoscopes,
- immunité aux dégradations de transmission,
- techniques de décodage et de visualisation dans le récepteur.

Le format des signaux composites NTSC est soumis à des dégradations notables dues à la diaphotie de chrominance et de luminance. On peut obtenir d'importantes améliorations de la qualité grâce à l'emploi de filtres séparateurs multidimensionnels utilisant des mémoires de ligne ou des mémoires de trame. Un préfiltrage complémentaire du signal vidéo avant le codage couleur peut, par ailleurs, améliorer la qualité de l'image.

Quand un filtrage adéquat est effectué avant visualisation, de nouvelles améliorations de la résolution verticale effective peuvent être obtenues par filtrage à la source. L'effet dit de Kell, résultant de la marge qui doit être prévue dans la caméra par rapport à la limite de Nyquist dans l'échantillonnage vertical (par le balayage) pour éviter le repliement de spectre, réduit la résolution verticale effective d'un système de télévision.

On a signalé dans de nombreuses publications, aux Etats-Unis d'Amérique, au Japon et dans d'autres pays, des études tendant à concevoir des améliorations à apporter au système composite NTSC.

Au Japon, un système de télévision améliorée compatible avec le NTSC, connu sous le nom de CLEARVISION, est opérationnel depuis la fin août 1989. Ce nouveau système présente cinq particularités techniques essentielles, il fonctionne avec des sources de signal à résolution plus élevée, une précompensation des détails dans les images en couleur fortement saturées, une accentuation adaptative des composantes à fréquence élevée du signal de luminance, et une insertion d'un signal de référence spécial pour la suppression des images fantômes dans les récepteurs de télévision et il utilise des récepteurs équipés de dispositifs de visualisation à balayage progressif à 525 lignes, et de filtres tridimensionnels de séparation Y/C. Des tests subjectifs effectués sur 18 images fixes ont révélé une amélioration d'environ un point et demi sur l'échelle de comparaison à 7 notes du CCIR. On a pu constater une atténuation du brouillage dû aux images fantômes – correspondant à une note de 2,5 sur une échelle de dégradation à 5 notes – telle que la note 4 a été dépassée dans la plupart des endroits où se sont déroulés les tests.

4. Amélioration de la visualisation

L'existence de mémoires de trame bon marché dans les récepteurs grand public permet de séparer les paramètres de balayage à la visualisation de ceux de la norme d'émission. On peut réduire considérablement les diaphoties chrominance-luminance et luminance-chrominance dans les systèmes composites avec des filtres séparateurs de luminance et de chrominance à mémoires d'images. L'augmentation de la fréquence de trame peut supprimer le papillotement sur les grandes plages. Une augmentation du nombre de lignes et l'emploi du balayage progressif permettent de réduire fortement le scintillement interligne et le défilement des lignes qui se produisent dans les systèmes de télévision conventionnelle.

Au Japon, un système de conversion de balayage utilisant un filtre d'interpolation spatio-temporel avec adaptation de mouvement a été utilisé dans un récepteur doté d'une mémoire d'image pour réduire le scintillement interligne. Il a permis d'améliorer la qualité de l'image pour les images fixes comme pour les images animées.

Au Japon, on a mis au point un système de visualisation 16:9 haute définition à balayage multiple qui affiche la TVHD, la télévision conventionnelle et d'autres signaux, par exemple des sorties d'ordinateurs personnels. Le système peut fonctionner avec une série de fréquences de balayage vertical, allant de 40 Hz à 120 Hz. Les fréquences de balayage horizontal possibles vont de 15 à 70 kHz. La visualisation des signaux NTSC se fait à l'aide d'un convertisseur de balayage à haute résolution, qui double le nombre des lignes de balayage NTSC en appliquant un filtrage en peigne avec adaptation de mouvement. Une sortie d'ordinateur personnel peut être superposée au signal NTSC à balayage double, ce qui élargit les applications du système de visualisation.

Depuis 1988, on produit des récepteurs avec des fonctions adaptées au système CLEARVISION comme la «séparation Y/C tridimensionnelle adaptée au mouvement» et «la visualisation à balayage progressif», ainsi que des écrans de dimensions diverses, 74 à 94 cm pour les tubes cathodiques et 109 à 305 cm pour les projecteurs. Les fabricants ont aussi mis sur le marché des décodeurs professionnels adaptés à CLEARVISION pour grands écrans.

Quant au matériel de suppression des images fantômes utilisant les signaux de référence adaptés, chacun des fabricants de récepteurs produit et vend actuellement son propre adaptateur tuner qui assure cette fonction.

5. Suppression des images fantômes

On sait depuis longtemps que les brouillages par trajets multiples posent de sérieux problèmes et que la suppression des images fantômes peut améliorer singulièrement la qualité des services de télévision existants.

On insère un signal de référence tel que défini dans la Recommandation UIT-R BT. 1124 dans l'intervalle de suppression de trame.

6. Evolution

Au Japon, BTA a établi, début 1992, les méthodes nécessaires à l'amélioration du NTSC à format large. Environ un an plus tard, début 1993, des spécifications provisoires ont été définies et des expériences entreprises tant à l'intérieur que sur le terrain. Début 1994, les spécifications finales ont été soumises à la Commission EDTV du Conseil de technologie des télécommunications. La mise en œuvre du système de la seconde génération devrait commencer en 1995.