

RECOMMANDATION UIT-R BT.1437*

**Exigences des utilisateurs pour le codage numérique
des transmissions multiprogramme de télévision**

(Question UIT-R 43/6)

(2000)

L'Assemblée des radiocommunications de l'UIT,

considérant

- a) qu'en radiodiffusion numérique, il est nécessaire d'utiliser efficacement la capacité disponible des canaux pour transmettre un nombre donné de programmes dont les contenus présentent des niveaux de complexité différents;
- b) qu'il est possible d'y parvenir en multiplexant les signaux de plusieurs programmes sur un même canal;
- c) que des méthodes spéciales sont nécessaires pour garantir une qualité d'image appropriée pour chaque programme compte tenu des contraintes de débit binaire total général;
- d) que ces méthodes spéciales exigent généralement un système de contrôle permettant de gérer les fonctions de chacun des codeurs de signaux et du multiplexeur;
- e) qu'il est essentiel de spécifier les exigences des utilisateurs en matière de télévision multiprogramme, notamment celles des producteurs de programmes, des radiodiffuseurs et des opérateurs de réseau;
- f) qu'il faut que les méthodes de codage soient compatibles avec celles des systèmes de télévision numérique existants ou en projet,

recommande

que les exigences suivantes des utilisateurs régissent la spécification, la conception et l'expérimentation des systèmes de codage des transmissions multiprogramme:

1 Exigences fonctionnelles et opérationnelles

1.1 Nombre de programmes

Plusieurs. Maximum non spécifié.

1.2 Gamme de débits binaires variables

Compte tenu de l'incidence sur la taille de la mémoire tampon, sur le délai de codage-décodage et sur la synchronisation du choix d'une gamme de débits binaires variables, il convient de limiter les valeurs du débit binaire à un domaine de variation convenablement choisi autorisant le décodage au moyen de décodeurs MPEG-2.

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

1.3 Compatibilité

Les techniques utilisées doivent permettre le décodage au moyen d'un décodeur MPEG-2. La définition d'un système de régulation approprié pour les transmissions multiprogramme exige la prise en considération de la structure d'un flux de données MPEG.

1.4 Interopérabilité

Les techniques doivent être indépendantes des supports de transmission et permettre une combinaison souple de programmes à l'intérieur d'un bouquet.

1.5 Flexibilité

Les radiodiffuseurs ou les opérateurs de système doivent pouvoir réattribuer suivant un processus dynamique la configuration des services, notamment en termes de nombre de programmes multiplexés, d'objectif de qualité de chaque programme et de format d'image, en fonction des besoins du moment.

La technique utilisée doit permettre au décodeur d'observer de telles modifications sans intervention manuelle de l'utilisateur. La capacité de fournir des services supplémentaires en matière de données doit être conservée.

1.6 Extensibilité

Toute amélioration de la technique de codage commune doit être compatible vers l'aval avec les techniques existantes. La mise en œuvre des techniques ne doit pas empêcher l'utilisation de systèmes échelonnables de codage de transmission autorisant une dégradation progressive et la compatibilité des services.

1.7 Réalisation

L'utilisation d'un système de codage commun doit être envisagée lorsque les codeurs et les multiplexeurs ne sont pas aux mêmes emplacements.

Il convient d'envisager un nouveau multiplexage de la distribution primaire et de la distribution secondaire à l'intérieur d'une chaîne de transmission.

2 Exigences de fonctionnement

2.1 Qualité de l'image

La qualité générale de l'image obtenue par les techniques mises en œuvre doit être supérieure à celle du codage classique à débit binaire constant. Puisque la qualité d'image résultante d'un programme dépend du niveau de complexité du contenu des autres programmes comme de son contenu propre, cette influence doit nécessairement être limitée à un niveau approprié.

2.2 Temps de récupération

La mise en œuvre des techniques en question ne doit pas augmenter le temps de récupération.

2.3 Temps d'acquisition

La mise en œuvre des techniques en question ne doit pas augmenter le temps d'acquisition.

2.4 Retard relatif maximal son/image

Le retard relatif maximal son/image doit être maintenu au-dessous du seuil de perceptibilité.

2.5 Retard

Le retard de codage doit rester proche du retard correspondant à un codeur classique.

2.6 Taux d'erreur

La mise en œuvre des techniques de codage ne doit pas affecter le taux d'erreur.

L'Annexe 1 présente la technique de codage commun des transmissions multiprogramme, qualifiée souvent de multiplexage statistique.

Annexe 1

Codage des transmissions multiprogramme

1 Introduction

En radiodiffusion numérique, il est particulièrement souhaitable d'utiliser la capacité disponible des canaux de manière efficace. Pour atteindre cet objectif, plusieurs programmes sont compressés, multiplexés et transmis sur un même canal. Normalement la capacité de ce canal est répartie entre ces programmes d'une manière fixe, ce qui signifie l'attribution à chacun d'un débit binaire constant. Comme le débit binaire nécessaire pour obtenir la qualité d'image souhaitée dépend du contenu de l'image, un codage à débit binaire constant est à l'origine d'importantes fluctuations de la qualité d'image, et d'une utilisation inefficace de la capacité du canal. Cela semble indiquer qu'un système de compression à débit binaire variable, autorisant une attribution dynamique de la capacité de canal aux différents programmes, permettrait d'améliorer la qualité générale de l'image ou de réaliser des économies de bande. Pour assurer la régulation de systèmes de compression à débit binaire variable, un mécanisme dit de régulation commune du codage a été introduit. Cette technique est parfois appelée multiplexage statistique, bien que le multiplexage statistique classique ne comporte pas de mécanisme global de régulation.

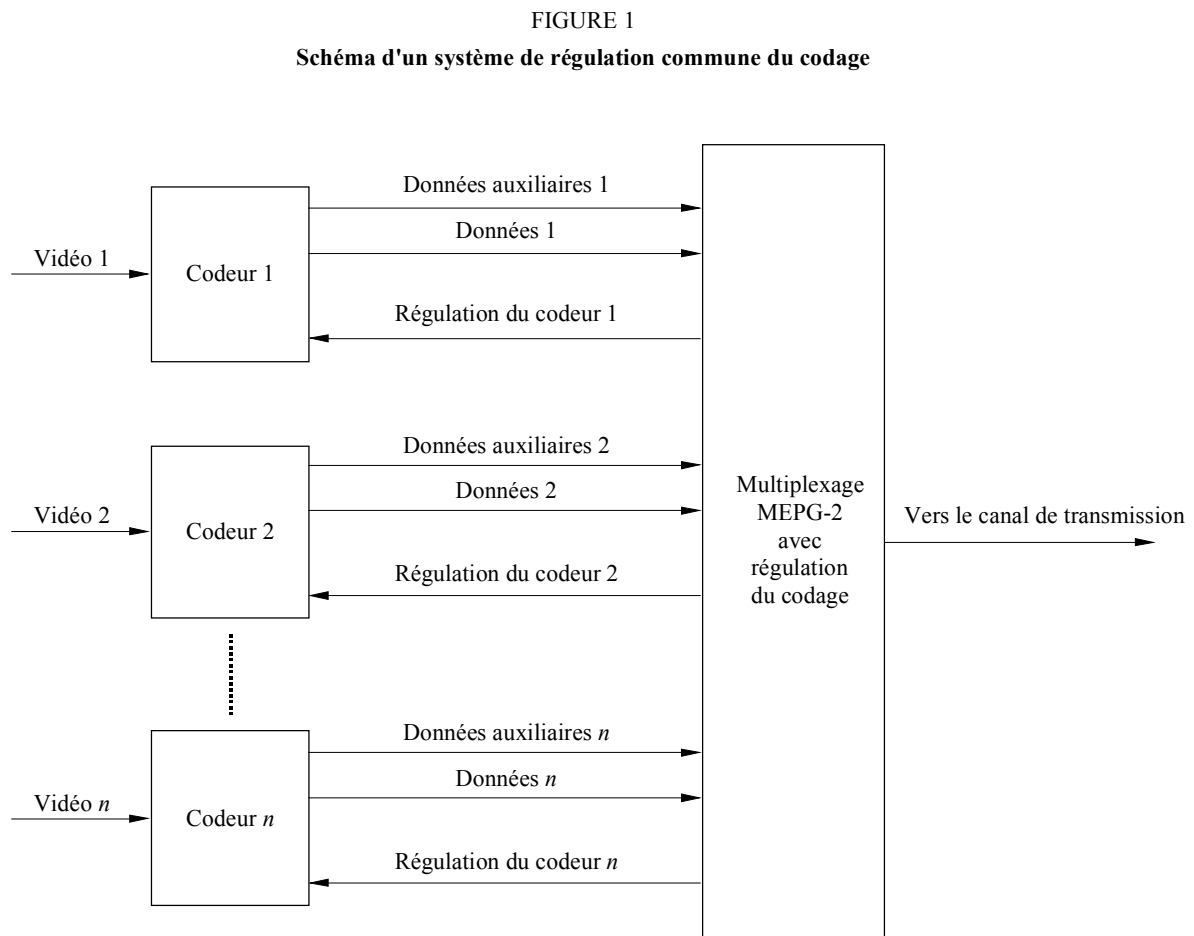
Les codeurs MPEG-2 actuellement disponibles sur le marché disposent de sorties à débit binaire variable, par exemple compris entre 2 Mbit/s et 15 Mbit/s pour des données de télévision à définition normale. Dans un environnement multiprogramme, les débits binaires de plusieurs programmes multiplexés peuvent être soumis à une régulation commune, de telle sorte que la qualité d'image souhaitée pour chaque programme soit obtenue au moyen d'un système de codage à débit binaire variable, tout en maintenant le débit binaire total constamment égal à la capacité du canal.

2 Régulation commune du codage

Si l'on utilise pour les programmes le codage MPEG-2, les codeurs disposent déjà d'une sortie à débit binaire variable qui est lissée dans la mémoire tampon de sortie du système si l'on souhaite transmettre des programmes sur un canal à débit fixe. Au lieu de réguler le débit binaire pour chacun des programmes, un système de régulation commune du codage fournit un débit binaire variable pour chaque programme, dans l'hypothèse où le débit binaire total du système est constant

et égal – dans le cas optimal – à la capacité du canal. Afin de réguler le débit binaire total, la régulation commune du codage règle les paramètres de codage de façon à affecter d'autant plus de bits aux programmes que leur contenu est plus complexe. Ce système réduit les fluctuations de la qualité d'image à l'intérieur des programmes et entre programmes transmis sur le même canal. Une solution de rechange pour obtenir la même qualité d'image peut consister à utiliser un débit binaire moyen plus faible par canal.

Ce système de régulation de codage requiert une liaison bidirectionnelle entre les codeurs et le multiplexeur de canal. Un exemple d'un tel système de régulation est représenté à la Fig. 1.



1437-01

La régulation du codage pourrait aussi par exemple être assurée par un codeur pilote supervisant les autres codeurs au même emplacement, évitant ainsi d'avoir à établir une liaison de contrôle reliant le multiplexeur de canal aux codeurs. Il faut alors prévoir des liaisons entre les codeurs.