

Recommandation UIT-R BT.2167-0

(02/2025)

Série BT: Service de radiodiffusion télévisuelle

Cadre pour les méthodes adaptatives de réduction de la consommation d'énergie des écrans de télévision en fonction du contenu

Avant-propos

Le rôle du Secteur des radiocommunications est d'assurer l'utilisation rationnelle, équitable, efficace et économique du spectre radioélectrique par tous les services de radiocommunication, y compris les services par satellite, et de procéder à des études pour toutes les gammes de fréquences, à partir desquelles les Recommandations seront élaborées et adoptées.

Les fonctions réglementaires et politiques du Secteur des radiocommunications sont remplies par les Conférences mondiales et régionales des radiocommunications et par les Assemblées des radiocommunications assistées par les Commissions d'études.

Politique en matière de droits de propriété intellectuelle (IPR)

La politique de l'UIT-R en matière de droits de propriété intellectuelle est décrite dans la «Politique commune de l'UIT-T, l'UIT-R, l'ISO et la CEI en matière de brevets», dont il est question dans la Résolution UIT-R 1. Les formulaires que les titulaires de brevets doivent utiliser pour soumettre les déclarations de brevet et d'octroi de licence sont accessibles à l'adresse <https://www.itu.int/ITU-R/go/patents/en>, où l'on trouvera également les Lignes directrices pour la mise en œuvre de la politique commune en matière de brevets de l'UIT-T, l'UIT-R, l'ISO et la CEI et la base de données en matière de brevets de l'UIT-R.

Séries des Recommandations UIT-R

(Également disponible en ligne: <https://www.itu.int/publ/R-REC/en>)

Séries	Titre
BO	Diffusion par satellite
BR	Enregistrement pour la production, l'archivage et la diffusion; films pour la télévision
BS	Service de radiodiffusion sonore
BT	Service de radiodiffusion télévisuelle
F	Service fixe
M	Services mobile, de radiorepérage et d'amateur y compris les services par satellite associés
P	Propagation des ondes radioélectriques
RA	Radio astronomie
RS	Systèmes de télédétection
S	Service fixe par satellite
SA	Applications spatiales et météorologie
SF	Partage des fréquences et coordination entre les systèmes du service fixe par satellite et du service fixe
SM	Gestion du spectre
SNG	Reportage d'actualités par satellite
TF	Émissions de fréquences étalon et de signaux horaires
V	Vocabulaire et sujets associés

Note: Cette Recommandation UIT-R a été approuvée en anglais aux termes de la procédure détaillée dans la Résolution UIT-R 1.

Publication électronique
Genève, 2025

© UIT 2025

Tous droits réservés. Aucune partie de cette publication ne peut être reproduite, par quelque procédé que ce soit, sans l'accord écrit préalable de l'UIT.

RECOMMANDATION UIT-R BT.2167-0

Cadre pour les méthodes adaptatives de réduction de la consommation d'énergie des écrans de télévision en fonction du contenu

(Question UIT-R 147/6)

(2025)

Domaine d'application

Les écrans de télévision consomment une part relativement élevée de la quantité totale d'énergie consommée de bout en bout de la chaîne de diffusion, qui va de la production de programmes à leur visionnage par les consommateurs. Il est possible de réduire la consommation d'énergie des écrans de télévision au moyen de méthodes adaptatives en fonction du contenu, sans dégrader de manière excessive la qualité visuelle. La présente Recommandation porte sur la définition d'un cadre destiné à ces techniques.

Mots clés

Réduction de la consommation d'énergie, écrans de télévision

L'Assemblée des radiocommunications de l'UIT,

considérant

- a) que la radiodiffusion suppose un coût énergétique qui est réparti sur l'ensemble de la chaîne de transmission, de la production à la distribution/transmission et au visionnage par le consommateur;
- b) que les écrans de télévision consomment une part relativement élevée de la quantité totale d'énergie consommée de bout en bout de la chaîne de diffusion;
- c) que la consommation d'énergie des écrans de télévision est liée aux caractéristiques d'image, tels que les niveaux vidéo et les fréquences d'image;
- d) que des méthodes adaptatives en fonction du contenu, capables de modifier les caractéristiques d'image tout en limitant au maximum les incidences sur la qualité visuelle, contribueraient à réduire la consommation d'énergie des écrans de télévision;
- e) que parmi ces méthodes adaptatives figure l'analyse de contenu, et que le coût de cette analyse peut être amorti lorsqu'elle est réalisée en une fois, en amont de la transmission;
- f) que la norme ISO/CEI 23001-11 «Technologies de l'information – Technologies des systèmes MPEG – Partie 11: Consommation des supports écoénergétiques (métadonnées vertes)» indique des métadonnées pour garantir l'efficacité énergétique du décodage, du codage, de la présentation et de la sélection des supports;
- g) que l'énergie consommée par les écrans est étroitement liée à la quantité de lumière émise, et donc aux images affichées;
- h) que les pixels d'image à afficher peuvent être ajustés, afin de consommer moins d'énergie;
- i) que les coûts de l'analyse d'image, en termes d'énergie et de calcul, peuvent être amortis lorsque cette analyse est réalisée avant la transmission;
- j) que les résultats de cette analyse peuvent être joints aux images sous la forme de métadonnées, afin que les écrans recevant ces métadonnées puissent ajuster les images et abaisser leur consommation d'énergie;

k) que pour coordonner l'analyse, la fourniture et l'application de méthodes adaptatives de réduction de la consommation d'énergie en fonction du contenu, un cadre unifié est nécessaire,

reconnaissant

a) qu'aux termes de la Résolution UIT-R 60-2, intitulée «Réduction de la consommation d'énergie pour la protection de l'environnement et l'atténuation des effets des changements climatiques grâce à l'utilisation de technologies et systèmes des radiocommunications/technologies de l'information et de la communication», les commissions d'études sont encouragées à prendre en considération les questions d'environnement;

b) qu'il est noté, dans la Résolution UIT-R 70-1, intitulée «Principes applicables au développement futur de la radiodiffusion», que le passage aux systèmes, aux technologies et aux applications de radiodiffusion futurs pourrait permettre de réaliser des économies d'énergie;

c) que le Rapport UIT-R BT.2385, intitulé «Réduire l'impact environnemental des systèmes de radiodiffusion de Terre» fournit des renseignements relatifs à l'amélioration de l'efficacité écologique;

d) que le Rapport UIT-R BT.2521, intitulé «Exemples concrets de mesures permettant de mettre en œuvre la radiodiffusion prenant en compte l'énergie», contient des informations sur les outils de mesure des incidences environnementales de la production de programmes, des données sur la consommation énergétique des systèmes de transmission et des renseignements sur l'atténuation de la consommation énergétique des activités de radiodiffusion;

e) que le Vœu UIT-R OP.104, intitulé «Conseils concernant les stratégies en matière de durabilité comprenant des politiques de compensation des émissions de carbone» souligne la nécessité d'éviter de recourir à la compensation des émissions de carbone en tant que solution pour atteindre la neutralité carbone;

f) que la Recommandation UIT-T L.1410, intitulée «Méthodologie d'évaluation du cycle de vie environnemental des biens, réseaux et services utilisant les technologies de l'information et de la communication», donne des renseignements sur l'évaluation de l'impact environnemental des technologies de l'information et de la communication;

g) que le Rapport UIT-R BT.2540 contient des informations générales sur les méthodes de traitement des images permettant de réduire la consommation électrique des dispositifs d'affichage,

recommande

que le cadre figurant en annexe soit envisagé en vue de l'élaboration et de la mise en œuvre d'une méthode adaptative de réduction de la consommation d'énergie des écrans de télévision en fonction du contenu.

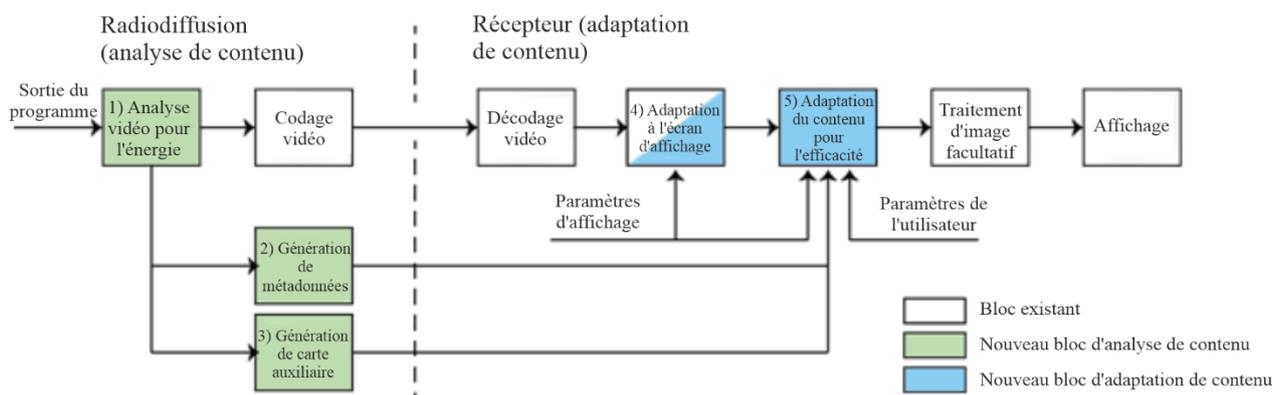
Annexe

Cadre pour les méthodes adaptatives de réduction de la consommation d'énergie des écrans de télévision en fonction du contenu

Le présent cadre vise à permettre l'analyse et l'adaptation des contenus vidéo en vue de réduire la consommation d'énergie des écrans de télévision, sans dégrader de manière excessive la qualité visuelle du contenu. Le diagramme en blocs présenté dans la Fig. 1 montre les différents éléments qui composent ce cadre.

FIGURE 1

Diagramme en blocs indiquant les éléments du cadre de réduction de la consommation d'énergie des écrans de télévision



BT.2167-01

Le cadre s'applique aux cas dans lesquels le programme de sortie est destiné à être diffusé, y compris en direct, vers des récepteurs multiples. Il est constitué de deux volets principaux : une partie consacrée à l'analyse et une autre liée à l'adaptation du contenu.

S'agissant des différents blocs présentés dans la Figure 1, la première partie du volet d'analyse (Partie 1, Analyse vidéo pour l'énergie), a pour objectif d'analyser chacune des images du contenu vidéo afin de réduire l'énergie consommée par l'affichage. Les informations ainsi générées sont ensuite utilisées pour retirer des métadonnées (Partie 2, Génération de métadonnées) et une carte auxiliaire (Partie 3, Génération de carte auxiliaire). Les métadonnées et la carte auxiliaire sont envoyées avec la vidéo codée. Elles sont générées, de préférence, pour chaque image. La carte auxiliaire peut être sous-échantillonnée et compressée dans le cadre du processus de codage vidéo.

Un dispositif de réception, tel qu'un boîtier-décodeur ou une télévision, assure le décodage du flux vidéo et reçoit les métadonnées et la carte auxiliaire. Si le dispositif de réception est un boîtier-décodeur, le résultat du processus de décodage, ainsi que les métadonnées et la carte auxiliaire, sont transférées au dispositif d'affichage. Le dispositif d'affichage peut ensuite adapter le contenu pour qu'il corresponde à ses caractéristiques d'affichage (Partie 4, Adaptation à l'écran d'affichage), compte tenu par exemple de la valeur de crête de la luminance de l'écran. La fonction de mise en correspondance du contenu avec les capacités d'un écran d'affichage peut exister ou non au sein d'un dispositif.

Par la suite, le cadre prévoit un module d'adaptation du contenu (Partie 5, Adaptation du contenu pour l'efficacité énergétique), qui interprète les métadonnées et la carte auxiliaire afin de réduire la luminance du contenu. La carte auxiliaire fournit une entrée à variation spatiale à un calcul qui traite l'image pour réduire sa luminance, tout en préservant au maximum sa qualité visuelle. Ce module peut utiliser des paramètres d'affichage tels que la valeur de crête de la luminance, la taille de l'écran et, si cette information est disponible, la distance par rapport aux utilisateurs. Il peut également tenir compte des réglages d'affichage, tels que la luminosité sélectionnée par l'utilisateur. En outre, le module d'adaptation du contenu peut tirer parti des entrées de l'utilisateur, permettant à ce dernier de modifier le degré d'adaptation ou d'activer ou de désactiver le module.

Il convient de noter que l'adaptation à l'écran d'affichage (4) doit être réalisée avant l'adaptation du contenu (5), faute de quoi l'effet produit par le module d'adaptation du contenu (5) risque d'être annulé. Un traitement d'image propriétaire ou propre à un affichage donné peut être effectué par la suite, avant l'affichage de l'image sur le panneau d'affichage. Parmi les exemples de traitements supplémentaires de ce type, on peut citer le traitement d'économie d'énergie additionnel (notamment la commande automatique de la luminosité) ou mise en œuvre de différents modes de visualisation (cinéma, sport, etc.).
