

Union internationale des télécommunications

UIT-R

Secteur des Radiocommunications de l'UIT

Recommandation UIT-R BT.1865
(03/2010)

**Métadonnées pour le contrôle des erreurs
des signaux de télévision à définition
normale et de télévision à haute définition
dans la chaîne de radiodiffusion**

Série BT
Service de radiodiffusion télévisuelle



Union
internationale des
télécommunications

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 l'Annexe 1 de 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 <http://www.itu.int/ITU-R/go/patents/fr>, où l'on trouvera également les Lignes directrices pour la mise en oeuvre 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

(Egalement disponible en ligne: <http://www.itu.int/publ/R-REC/fr>)

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	Emissions 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, 2011

© UIT 2011

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.1865

Métadonnées pour le contrôle des erreurs des signaux de télévision à définition normale et de télévision à haute définition dans la chaîne de radiodiffusion

(Questions UIT-R 44/6, UIT-R 48/6, UIT-R 109/6 et UIT-R 130/6)

(2010)

Domaine d'application

La présente Recommandation décrit les métadonnées permettant de contrôler les erreurs des signaux audio, vidéo et de données en des points d'une chaîne de radiodiffusion de TVDN/TVHD choisis arbitrairement¹. Les métadonnées sont groupées en paquets de données auxiliaires. Ce procédé peut également être appliqué à d'autres types de métadonnées pour la mesure de la qualité des images.

L'Assemblée des radiocommunications de l'UIT,

considérant

- a) que la radiodiffusion numérique a été mise en œuvre dans de nombreux pays et que le contrôle de la chaîne de radiodiffusion numérique par les radiodiffuseurs et opérateurs de réseau revêt de plus en plus d'importance;
- b) que, pour le contrôle opérationnel de la radiodiffusion, il est nécessaire de disposer d'une méthode objective de détection automatique du mauvais fonctionnement du matériel et de la dégradation de la qualité du contenu audiovisuel;
- c) que la méthode de contrôle devrait être fiable, efficace et d'un bon rendement économique;
- d) que des dégradations telles que l'affaiblissement des signaux ou les décrochements, le gel et les silences, peuvent être causées par les trajets de transmission, l'équipement, une erreur humaine ou des effets audiovisuels intentionnels, et que les opérateurs doivent déterminer avec précision la cause des alarmes et remédier aux problèmes;
- e) que si des métadonnées appropriées étaient ajoutées au contenu audiovisuel à un stade précoce de la chaîne de radiodiffusion, elles renforceraient la fiabilité du système de contrôle à des stades ultérieurs de la chaîne et aideraient les opérateurs à analyser la cause des dysfonctionnements ou de la dégradation de la qualité,

reconnaissant

- a) que l'UIT-R a adopté la Recommandation UIT-R BT.1364 – Format des signaux de données auxiliaires acheminés par les interfaces de studio de type en composantes numériques, qui définit la structure des données pour les données en paquets qui peuvent être transportées dans la charge utile dans les interfaces numériques en série des Recommandations UIT-R BT.656 et UIT-R BT.1120,

recommande

- 1** que les métadonnées pour le contrôle des erreurs des signaux audio et vidéo dans les chaînes de radiodiffusion télévisuelle soient utilisées de la manière spécifiée à l'Annexe 1.

¹ La surveillance d'une chaîne de radiodiffusion allant des reportages d'actualités à la production et la post-production de programmes dans le cadre d'un contrôle central est le principal objectif visé par la présente Recommandation.

NOTE 1 – L'Appendice 1 qui est joint à la présente Recommandation fournit des explications supplémentaires sur l'utilisation des métadonnées pour le contrôle opérationnel.

Annexe 1

Références (informatives)

- Recommandation UIT-R BT.1790 – Spécifications applicables au contrôle en service des chaînes de radiodiffusion.
- Recommandation UIT-T J.243 – Spécifications du contrôle opérationnel dans les chaînes de transmission de programmes de télévision.
- Recommandation UIT-T P.911 (1998) – Méthodes d'évaluation subjective de la qualité audiovisuelle pour applications multimédias.
- Recommandation UIT-T J.240 (2004) – Cadre général de surveillance à distance du rapport signal/bruit de l'image émise par étalement du spectre et transformée orthogonale.
- Recommandation UIT-T J.249 (2009) – Techniques de mesure de la qualité vidéo perceptuelle pour la télévision numérique par câble en présence d'une référence réduite.

Références (normatives)

- Recommandation UIT-R BT.1364-1 – Format des signaux de données auxiliaires acheminés par les interfaces de studio de type en composantes numériques.
- Recommandation UIT-T J.187 – Mécanisme de transport des signaux de télévision numérique à haute définition codés en composantes utilisant le codage vidéo MPEG-2, avec tous les éléments de service pour les applications de contribution et de distribution primaire.
- ISO 3166-1:2006 – Codes pour la représentation des noms des pays et de leurs subdivisions – Partie 1: Codes pays.

1 Considérations générales

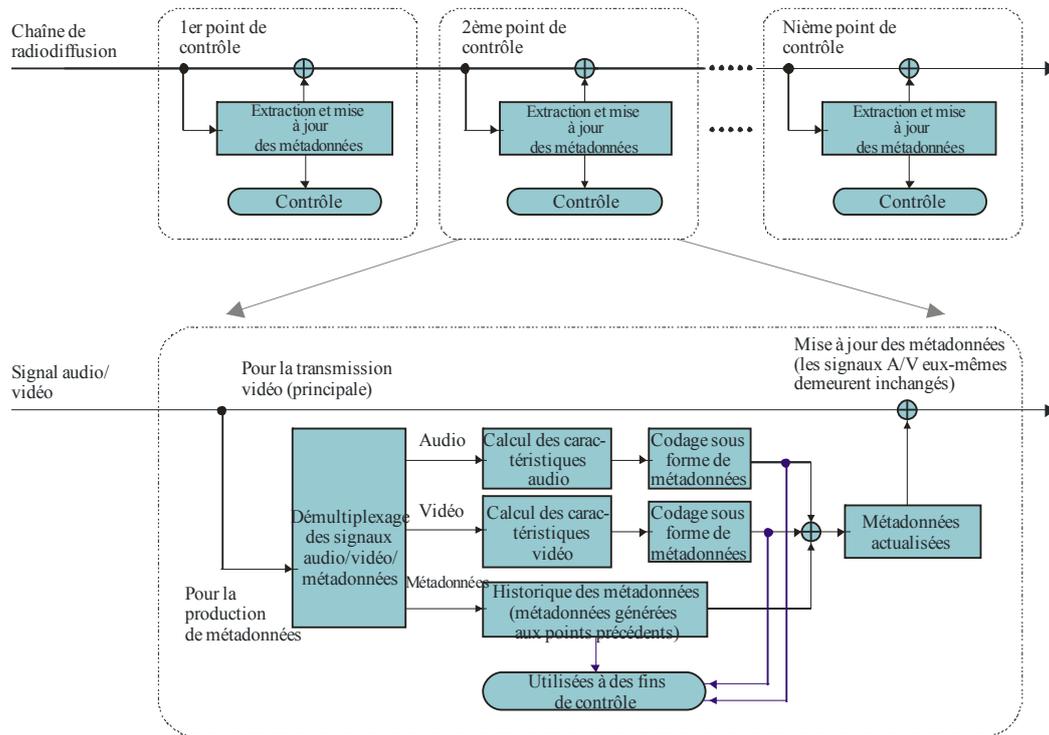
Le schéma graphique d'un processus de contrôle opérationnel reposant sur l'utilisation de métadonnées dans une chaîne de radiodiffusion est présenté à la Fig. 1; ce contrôle est supposé être effectué en des points de la chaîne de radiodiffusion choisis arbitrairement. Des précisions sont fournies, au bas de la Fig. 1, sur ce processus de contrôle, qui peut se résumer ainsi:

- 1) Les métadonnées insérées aux points de contrôle situés en amont sont extraites.
- 2) Les signaux audio et vidéo sont analysés aux points de contrôle pour produire des métadonnées.
- 3) La comparaison des métadonnées générées en un point donné à celles qui ont été insérées en amont permet de surveiller les signaux audio et vidéo et d'établir ainsi si des problèmes sont apparus.
- 4) Les métadonnées générées au point de contrôle considéré sont ajoutées à l'historique des métadonnées.

Seules les métadonnées qui sont utilisées pour le contrôle opérationnel sont actualisées au cours du processus, les signaux audio, vidéo et autres signaux auxiliaires éventuels demeurant inchangés.

FIGURE 1

Configuration des points de contrôle dans la chaîne de radiodiffusion et processus de contrôle pour métadonnées



BT.1865-01

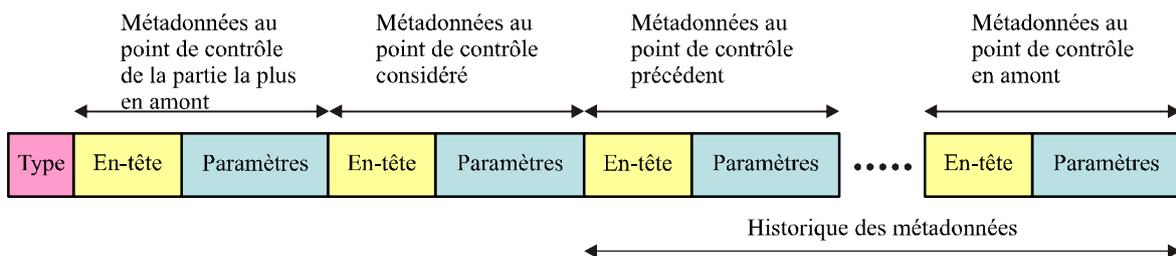
2 Métadonnées servant au contrôle opérationnel

2.1 Configuration

La configuration de base applicable aux métadonnées servant au contrôle opérationnel est illustrée à la Fig. 2. Cette configuration permet d'utiliser différents types de métadonnées; toutefois, les métadonnées de la série employée dans une chaîne de radiodiffusion doivent être du même type. Il est également possible de recourir, par exemple, aux métadonnées définies dans la Recommandation UIT-T J.249 pour la mesure de la qualité vidéo perceptuelle et dans la Recommandation UIT-T J.240 pour la surveillance à distance du rapport signal/bruit de l'image émise.

FIGURE 2

Configuration applicable aux métadonnées



BT.1865-02

Les métadonnées générées au point de contrôle de la partie la plus en amont sont toujours les premières à apparaître; elles sont suivies de celles qui sont produites au point de contrôle considéré, puis d'autres générées aux points de contrôle précédents, celles qui ont été contrôlées le plus récemment dans la chaîne de radiodiffusion étant placées en premier. Le nombre d'éléments de l'historique des métadonnées dépend de la capacité de la zone de données; il faudrait toutefois conserver les deux premiers jeux de métadonnées, c'est-à-dire celles qui ont été générées au point de contrôle de la partie la plus en amont et au point de contrôle considéré. Lorsque les métadonnées passées ne sont plus valables et ne peuvent donc plus être comparées à celles qui sont produites aux points de contrôle en aval, elles doivent être remises à zéro.

Les définitions syntaxiques des métadonnées sont données au Tableau 1. Les définitions de l'en-tête, des paramètres vidéo et audio et de ceux des données des métadonnées sont fournies dans les sections qui suivent.

TABLEAU 1
Définition des métadonnées servant au contrôle

Syntaxe	Nombre d'octets	Mnémonique
metadata_type	1	bslbf
for(i=0; i<N; i++){		
monitoring_metadata()		
}		

Syntaxe
monitoring_metadata{
header()
video_parameters()
audio_parameters()
data_parameters()
}

Metadata_type indique le type de métadonnée utilisé.

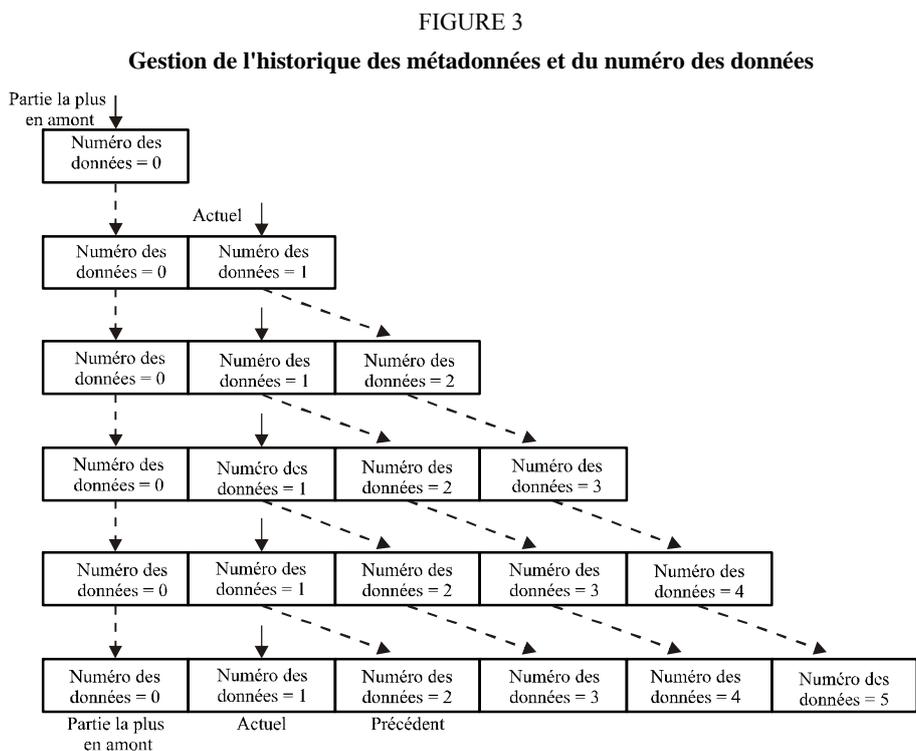
Les métadonnées ne doivent pas nécessairement contenir les trois paramètres.

Valeur	Attribution			
	Type	Paramètre vidéo	Paramètre audio	Paramètre des données
0x00	Réservé	Sans objet		
0x01 à 0xFE	A préciser	A préciser		
0xFF	Réservé	Sans objet		

2.2 En-tête

L'information d'en-tête précède les paramètres vidéo et audio et ceux des données pour indiquer le numéro des données, le type des signaux vidéo, audio et de données, l'emplacement du point de contrôle et l'organisation qui a généré les métadonnées. L'en-tête peut contenir le **numéro des données**, le **type de signal vidéo**, le **type de signal audio**, le **type de signal de données**, le **code pays**, le **code de l'organisation** et le **code de l'utilisateur** (**data_number**, **video signal_type**, **audio_signal_type**, **data_signal_type**, **country_code**, **organization_code** et **user_code**). Un exemple d'en-tête est donné dans l'Appendice 1 (à l'Annexe 1).

data_number indique le numéro des données choisi parmi ceux de l'historique des métadonnées. Les premières métadonnées insérées au point de contrôle de la partie la plus en amont portent le numéro 0, les métadonnées produites à l'instant considéré le numéro 1 et les métadonnées précédentes le numéro 2. Du fait de la taille restreinte du mot de données d'utilisateur (UDW) d'un paquet de données auxiliaires, les jeux de métadonnées conservés dans l'historique sont en nombre limité. La Fig. 3 présente l'organigramme de gestion de l'historique des métadonnées et du numéro des données. Lorsque l'historique est remis à zéro, les métadonnées doivent être insérées en commençant par le numéro de données 0.



BT.1865-03

video_signal_type indique le type de signal vidéo (par ex. non comprimé, comprimé)

audio_signal_type indique le type de signal audio (par ex. non comprimé, comprimé). Dans certains cas, les signaux audio peuvent ne pas être insérés dans les signaux vidéo.

country_code désigne le pays dans lequel se trouve le point de contrôle, exprimé sous la forme du code pays à deux lettres spécifié dans la norme ISO 3166-1.

organisation_code indique l'organisation, désignée par quatre caractères ASCII, qui gère le point de contrôle.

user_code indique le point de contrôle au sein d'une organisation désignée par quatre caractères ASCII.

2.3 Paramètres vidéo

Les paramètres vidéo doivent pouvoir déceler les erreurs des signaux vidéo entre deux points de contrôle. Un exemple de paramètres de données vidéo est fourni à l'Appendice 1.

2.4 Paramètres audio

Les paramètres audio doivent pouvoir déceler les erreurs des signaux audio entre deux points de contrôle. Un exemple de paramètres audio est fourni à l'Appendice 1.

2.5 Paramètres des données

Les paramètres des données doivent pouvoir déceler les erreurs que pourraient comporter ces données entre deux points de contrôle.

3 Transport des métadonnées

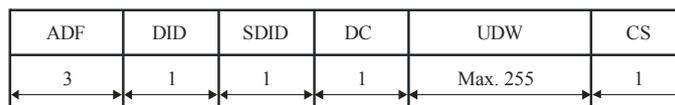
Les métadonnées servant au contrôle opérationnel sont acheminées sous forme de paquets de données auxiliaires multiplexés avec les signaux vidéo et audio.

3.1 Format des paquets de données auxiliaires pour métadonnées

Le format des paquets de données auxiliaires des métadonnées est conforme à celui des paquets de données auxiliaires de type 2, tel que défini dans la Recommandation UIT-R BT.1364, dans lequel un mot est composé de 10 bits. Le format des paquets de données est indiqué à la Fig. 4. Le DID et le SDID doivent être assignés.

FIGURE 4

Format des paquets de données auxiliaires des métadonnées



ADF: Fanion de données auxiliaires
 DID: Mot d'identification de données
 SDID: Mot d'identification de données secondaires
 DC: Nombre de données
 UDW: Mot de données d'utilisateur. 255 mots de données maximum.
 CS: Mot de contrôle de parité

BT.1865-04

3.2 Format des mots de données d'utilisateur

Les mots de données d'utilisateur (UDW) comprennent les métadonnées définies au § 2. Le format de l'UDW est indiqué à la Fig. 5. Les octets des métadonnées doivent être alignés, le premier bit d'un octet devant occuper l'emplacement b7 et le dernier l'emplacement b0.

FIGURE 5

Affectation des bits des mots de données

Numéro de bit	Description
B9(MSB)	Inverse de b8
B8	Parité paire pour les bits de b0 à b7
B7	Métadonnées conformes aux dispositions de la section 2.
B6	
B5	
B4	
B3	
B2	
B1	
B0(LSB)	

LSB: bit de plus faible poids.

MSB: bit de plus fort poids.

BT.1865-05

3.3 Transport des paquets de données auxiliaires

Les métadonnées générées pour les signaux vidéo, audio et de données d'une trame vidéo donnée doivent être transportées sous la forme d'un paquet de données auxiliaires ajouté à la trame suivante. La synchronisation entre la trame vidéo et les métadonnées doit être assurée.

Les paquets de données auxiliaires contenant les métadonnées sont transportés selon l'une des méthodes suivantes:

- 1) Les paquets de données auxiliaires sont multiplexés dans l'espace de données auxiliaires de l'interface numérique série, de préférence dans l'espace auxiliaire vertical. La zone de données disponible à cette fin doit être identifiée en tenant compte de l'utilisation que les radiodiffuseurs font actuellement de l'espace réservé aux données auxiliaires.
- 2) Les paquets de données auxiliaires sont multiplexés dans le flux de transport MPEG-2. Cette méthode est décrite dans la Recommandation UIT-T J.187.
- 3) Les paquets de données auxiliaires sont acheminés sur un trajet différent de celui qui est utilisé pour les signaux vidéo et audio. Cette méthode exige le recours à un moyen permettant de synchroniser les paquets de données auxiliaires et les signaux vidéo et audio.

Appendice 1 (à l'Annexe 1)

Exemple de métadonnées servant au contrôle opérationnel

Le présent appendice décrit les métadonnées de type 1 servant au contrôle opérationnel qui sont définies dans le rapport technique TR-B29 de l'ARIB.

Référence

- Rapport technique TR-B29 de l'ARIB – Metadata to monitor errors of video and audio signals on a broadcasting chain (Métadonnées pour le contrôle des erreurs des signaux vidéo et audio sur une chaîne de radiodiffusion).

Terminologie

- **Flux AES**: Flux audionumérique, tel que défini dans la Recommandation UIT-R BS.647. Un flux AES contient deux voies audio.
- **bslbf**: chaîne de bits, bit de gauche en premier, les chaînes de bits étant écrites à partir de la gauche dans la présente Recommandation.
- **uimsb**: entier non signé, bit de plus fort poids en premier.

1 Configuration

Les définitions syntactiques des métadonnées sont données au Tableau 2. Les définitions de l'en-tête et des paramètres vidéo et audio des métadonnées sont fournies dans les sections qui suivent.

TABLEAU 2

Définition des métadonnées servant au contrôle

Syntaxe	Nombre d'octets	Mnémonique
metadata_type	1	bslbf
for(i=0; i<N; i++){		
monitoring_metadata()	42	
}		

Syntaxe	Nombre d'octets
monitoring_metadata{	
header()	11
video_parameters()	10
audio_parameters()	21
data_parameters	
}	

Metadata_type indique le type de métadonnées utilisé.

Valeur	Attribution		
	Type	Paramètre vidéo	Paramètre audio
0x01	Type-1	Voir § 3	Voir § 4

2 En-tête

La définition syntactique de l'en-tête est donnée au Tableau 3.

TABLEAU 3
Définition de l'en-tête

Syntaxe	Nombre de bits	Mnémonique
header(){		
data_number	3	uimsbf
video_signal_type	1	bslbf
audio_signal_type	2	bslbf
réservé	2	
country_code	16	bslbf
organization_code	32	bslbf
user_code	32	bslbf
}		

data_number est défini au § 2.2 et à la Fig. 3 de l'Annexe 1. Du fait de la taille restreinte du mot de données d'utilisateur (UDW) d'un paquet de données auxiliaires, on ne peut utiliser au maximum, en tant que données historiques, que six jeux de métadonnées de type 1.

video_signal_type indique le type de signal vidéo. Il s'agit, en principe, de signaux vidéo numériques en composantes du niveau 4:2:2.

Type	Valeur
Non comprimé	0
Comprimé	1

audio_signal_type indique le type de signal audio. Dans certains cas, les signaux audio peuvent ne pas être insérés dans les signaux vidéo. Il s'agit, en principe, de signaux audionumériques.

Type	Valeur
Non comprimé	00
Comprimé	01
Pas d'audio	10
Réservé	11

country_code est défini au § 2.2 de l'Annexe 1.

organization_code est défini au § 2.2 de l'Annexe 1.

user_code est défini au § 2.2 de l'Annexe 1.

3 Paramètres vidéo de type 1

La définition syntactique des paramètres vidéo de type 1 est donnée au Tableau 4. Au total, dix octets (soit 80 bits) sont affectés aux paramètres vidéo.

TABLEAU 4

Définition des paramètres vidéo de type 1

Syntaxe	Nombre de bits	Mnémonique
video_parameters(){		
video_input_error	1	bslbf
video_processing	3	bslbf
réservé	4	
y_si	8	uimsbf
y_ti	16	uimsbf
cb_si	8	uimsbf
cb_ti	16	uimsbf
cr_si	8	uimsbf
cr_ti	16	uimsbf
}		

video_input_error indique si une erreur est détectée par le système de diagnostic dans la couche physique de l'interface vidéo (par ex. erreurs détectées par les codes cycliques de contrôle de redondance (CRCC) des interfaces numériques en série). Lorsque le diagnostic ne peut être effectué au point de contrôle, ce paramètre est mis à zéro.

Etat	Valeur
Normal/non disponible	0
Erreur	1

video_processing indique si le signal vidéo fait l'objet d'un traitement quelconque au point de contrôle. Lorsque cette information n'est pas disponible, ce paramètre est réglé sur 000.

Etat	Valeur
Normal/non disponible	000
Répétition de trame	001
Gel ^{*1}	010
Saut d'image	011
Effets spéciaux (par ex. enchaînement par volet et superposition)	100
Réservé	101-111

*1 Gel désigne des répétitions de trame effectuées au cours de plus de deux périodes d'image successives.

y_si, **cb_si** et **cr_si** indiquent les caractéristiques vidéo spatiales des signaux Y, Cb et Cr calculées de la manière indiquée au § 3.1.

y_ti, **cb_ti** et **cr_ti** indiquent les caractéristiques vidéo temporelles des signaux Y, Cb et Cr calculées de la manière indiquée au § 3.2.

3.1 Caractéristique vidéo spatiale

La caractéristique vidéo spatiale est l'information vidéo spatiale (SI) définie par la Recommandation UIT-T P.911. Des filtres de Sobel sont appliqués dans les sens horizontal et vertical à chaque composante Y/Cb/Cr des signaux vidéo, une trame après l'autre, et le degré de netteté des contours est donné par la relation suivante:

$$SI = INT \left[\sqrt{\frac{1}{N} \sum_{i,j} \{SI_h(i,j)^2 + SI_v(i,j)^2\}} - SI_m^2 \right] \quad (1)$$

$$SI_h(i,j) = \{X(i+1,j-1) - X(i-1,j-1)\} \\ + 2\{X(i+1,j) - X(i-1,j)\} \\ + \{X(i+1,j+1) - X(i-1,j+1)\}$$

$$SI_v(i,j) = \{X(i-1,j+1) - X(i-1,j-1)\} \\ + 2\{X(i,j+1) - X(i,j-1)\} \\ + \{X(i+1,j+1) - X(i+1,j-1)\}$$

$$SI_m = \frac{1}{N} \sum_{i,j} \sqrt{SI_h(i,j)^2 + SI_v(i,j)^2}$$

Dans cette relation, $X(i, j)$ représente le niveau de chaque composante du signal vidéo à la i -ième ligne et au j -ième échantillon actif d'une trame, et N le nombre total d'échantillons actifs d'une trame. Lorsque l'information spatiale est calculée pour des signaux entrelacés, les trames sont formées par «fusion de champs». Lorsque $X(a, b)$ correspond à des échantillons inactifs, les échantillons actifs qui leur sont adjacents sont utilisés à leur place. La fonction $INT[x]$ retourne l'entier le plus proche de x en arrondissant au nombre entier inférieur les valeurs fractionnaires inférieures à 0,5 et au nombre entier supérieur les valeurs fractionnaires égales ou supérieures à 0,5. Les huit bits de plus fort poids de tous les échantillons actifs du signal vidéo (0 à $2^8 - 1$) sont utilisés pour ce calcul et la valeur de SI est présentée dans la notation sur huit bits de l'entier non signé.

3.2 Caractéristique vidéo temporelle

La caractéristique vidéo temporelle est l'information vidéo temporelle (TI) définie par la Recommandation UIT-T P.911. La puissance de la différenciation d'image est calculée pour chaque composante Y/Cb/Cr du signal vidéo de la manière suivante:

$$TI = INT \left[\frac{1}{N} \sum_{j,j} \{X(i,j,n) - X(i,j,n-1)\}^2 \right] \quad (2)$$

Dans cette relation, $X(i, j, n)$ représente le niveau de chaque composante du signal vidéo à la i -ième ligne, au j -ième échantillon actif d'une trame et de la n -ième trame, et N le nombre total d'échantillons actifs d'une trame. Les huit bits de plus fort poids de tous les échantillons actifs du signal vidéo (0 à $2^8 - 1$) sont utilisés pour ce calcul et la valeur de TI est présentée dans la notation sur 16 bits de l'entier non signé.

4 Paramètres audio de type 1

La définition syntaxique des paramètres audio de type 1 est donnée au Tableau 5. Au total, 21 octets (soit 168 bits) sont affectés aux paramètres audio.

TABLEAU 5

Définition des paramètres audio de type 1

Syntaxe	Nombre de bits	Mnémonique
audio_parameters() {		
audio_input_error	1	bslbf
audio_processing	3	bslbf
audio_aes_channels_minus1	2	uimsbf
réservé	2	
for(i=0; i<4; i++) {		
audio_ii	10	uimsbf
audio_oi	10	uimsbf
audio_rms_1	10	uimsbf
audio_rms_2	10	uimsbf
}		
}		

audio_input_error indique si une erreur est détectée par le système de diagnostic dans la couche physique de l'interface vidéo (par ex. erreurs détectées par les CRCC des interfaces numériques en série). Lorsque le diagnostic ne peut être effectué au point de contrôle, ce paramètre est mis à zéro.

Etat	Valeur
Normal/non disponible	0
Erreur	1

audio_processing indique si le signal audio fait l'objet d'un traitement quelconque au point de contrôle. Lorsque cette information n'est pas disponible, ce paramètre est réglé sur 000.

Etat	Valeur
Normal/non disponible	000
Silence	001
Limiteur	010
Effets spéciaux (par ex. superposition et ouverture/fermeture en fondu)	011
Réservé	100-111

audio_aes_channels_minus1 plus 1 indique le nombre de flux AES. Il y a au maximum quatre flux AES. Un flux AES contient deux voies audio.

audio_ii indique l'information audio en phase (AII) entre deux voies d'un flux AES, calculée de la manière indiquée au § 4.2.

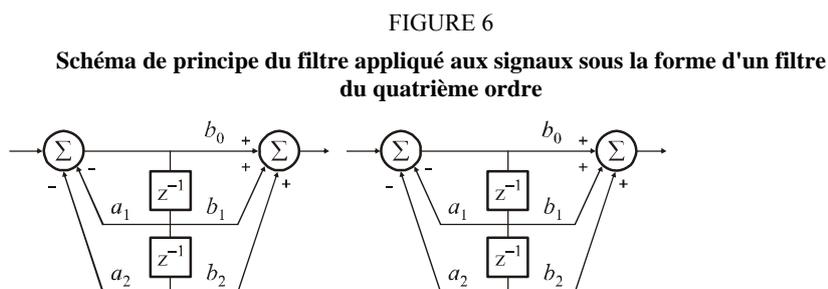
audio_oi indique l'information audio en opposition de phase (AOI) entre deux voies d'un flux AES, calculée de la manière indiquée au § 4.2.

audio_rms_1 indique l'information sur l'amplitude des signaux audio (AMI) de la voie audio 1 d'un flux AES, calculée de la manière indiquée au § 4.3.

audio_rms_2 indique l'information sur l'amplitude des signaux audio (AMI) de la voie audio 2 d'un flux AES, calculée de la manière indiquée au § 4.3.

4.1 Prétraitement

Un préfiltre ayant une fréquence de coupure de 20 Hz est appliqué aux signaux audio avant de calculer la caractéristique audio. Ce préfiltre est défini par le filtre de la Fig. 6 et ses coefficients sont indiqués au Tableau 6. Il convient de recourir à une opération en virgule flottante. La réponse est illustrée à la Fig.7.



Note 1 – Le filtre est généralement constitué de deux filtres du deuxième ordre en cascade.

TABLEAU 6

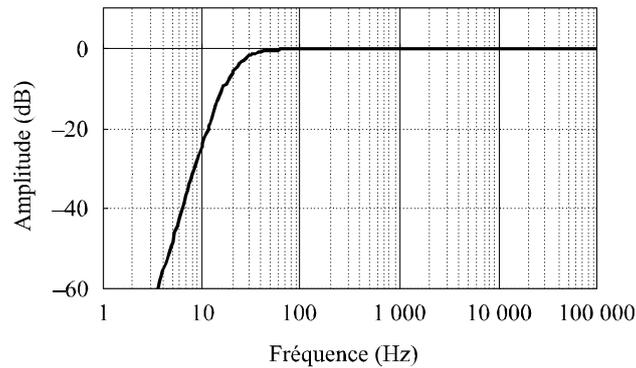
Coefficients du filtre à utiliser pour le préfiltrage

		b_0	0,9981318
a_1	-1,9962602	b_1	-1,9962636
a_2	0,996267	b_2	0,9981318

NOTE 1 – Ces coefficients s'appliquent à une fréquence d'échantillonnage de 48 kHz et devraient être traités en tant que nombres réels en simple précision.

FIGURE 7

Réponse en fréquence du préfiltre



BT.1865-07

4.2 Caractéristiques audio entre voies

L'information audio en phase (AII) et l'information audio en opposition de phase (AOI) sont définies comme suit:

$$AII = INT \left[\frac{1}{8} \left(\frac{1}{2N} \sum_{i=0}^{N-1} abs(X(i) + Y(i)) \right) \right] \quad (3)$$

$$AOI = INT \left[\frac{1}{8} \left(\frac{1}{2N} \sum_{i=0}^{N-1} abs(X(i) - Y(i)) \right) \right] \quad (4)$$

Dans cette relation, $X(i)$ et $Y(i)$ indiquent la valeur du i -ième échantillon des voies X et Y, et N le nombre d'échantillons audio prélevés au cours de la durée d'une trame vidéo. La fonction $abs(x)$ retourne la valeur absolue de x . Les voies X et Y correspondent à une paire de voies d'un flux AES. Un facteur d'échelle de $1/8$ a été adopté pour représenter la valeur de la caractéristique. Les 16 bits de plus fort poids du signal audio (-2^{15} à $2^{15} - 1$) sont utilisés pour ce calcul et les valeurs d'AII et d'AOI sont représentées dans la notation sur 10 bits de l'entier non signé. Lorsque la valeur calculée est supérieure à $2^{10} - 1$, elle doit être écrêtée à $2^{10} - 1$.

4.3 Caractéristique de l'amplitude des signaux audio

L'information sur l'amplitude des signaux audio (AMI) est définie comme suit:

$$AMI = INT \left[\frac{1}{8} \sqrt{\frac{1}{N} \sum_{i=0}^{N-1} X^2(i)} \right] \quad (5)$$

Dans cette relation, $X(i)$ indique la valeur de l' $i^{\text{ème}}$ échantillon d'une voie audio, et N le nombre d'échantillons audio prélevés au cours de la durée d'une trame vidéo. Un facteur d'échelle de 1/8 a été adopté pour représenter la valeur de la caractéristique. Les 16 bit de plus fort poids du signal audio (-2^{15} à $2^{15} - 1$) sont utilisés pour ce calcul et les valeurs d'AMI sont représentées dans la notation sur 10 bits de l'entier non signé. Lorsque la valeur calculée est supérieure à $2^{10} - 1$, elle doit être écrêtée à $2^{10} - 1$.

5 Transport des métadonnées

Les métadonnées servant au contrôle opérationnel sont acheminées sous forme de paquets de données auxiliaires, comme indiqué au § 3 de l'Annexe 1.

Le format des paquets de données auxiliaires des métadonnées est spécifié au § 3.1 de l'Annexe 1. Le DID et le SDID des paquets de données pour métadonnées de type 1 sont les suivants:

DID	0x143 ₍₁₀₎
SDID	0x104 ₍₁₀₎

Appendice 2 (à l'Annexe 1)

Directives opérationnelles applicables aux métadonnées

Le présent appendice décrit les directives opérationnelles applicables aux métadonnées.

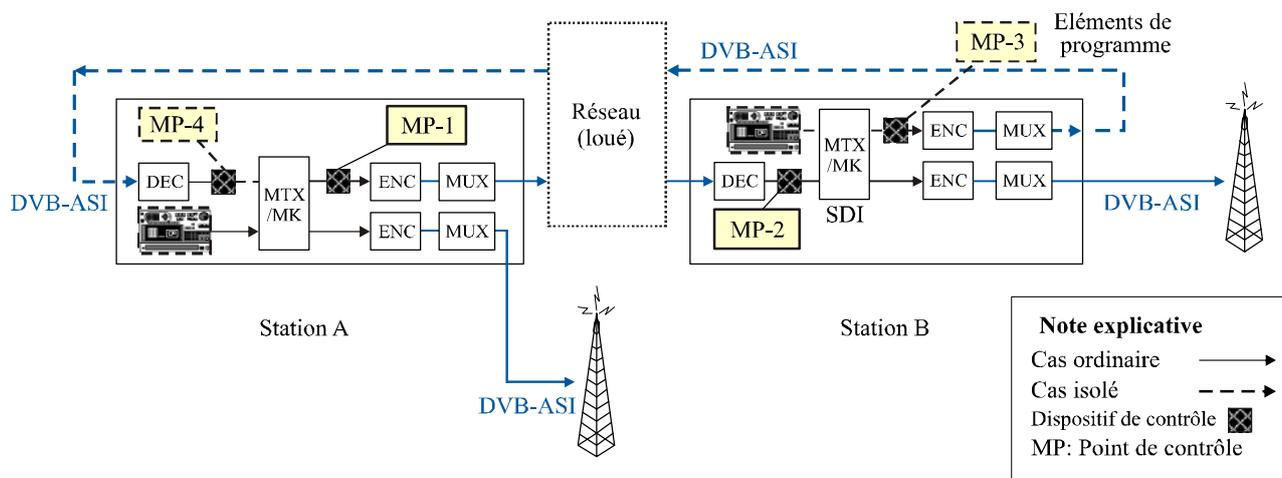
1 Signaux à surveiller aux points de contrôle

Des signaux en bande de base acheminés par une SDI (interface numérique série) sont généralement utilisés pour interconnecter l'équipement et les studios d'une station de radiodiffusion. Des signaux comprimés acheminés par une DVB-ASI (interface asynchrone) sont également utilisés pour la transmission des signaux entre stations de radiodiffusion. Ces signaux comprimés sont utilisés d'ordinaire pour les systèmes de radiodiffusion télévisuelle en extérieur (TVOB) afin de réduire la largeur de bande de transmission.

Les métadonnées sont multiplexées avec les signaux en bande de base dans l'espace de données auxiliaires de l'interface numérique série. Les données auxiliaires des signaux comprimés doivent être multiplexées dans un flux de transport. La Recommandation UIT-T J.89 propose un mécanisme de transport de ces données. Les codeurs les plus récents peuvent prendre ce mécanisme en charge.

FIGURE 9

Transmission de programmes entre régies centrales utilisant des signaux comprimés de DVB-ASI



BT.1865-09

La station émettrice A installe un «point de contrôle 1» sur la face arrière de la sortie de la régie centrale pour insérer des métadonnées indiquant l'état des signaux émis. La station réceptrice B installe un «point de contrôle 2» sur la face avant de l'entrée des signaux et surveille les signaux reçus. Si un état inhabituel de ces signaux est détecté, les métadonnées sont utilisées pleinement pour déterminer dans quelle partie de la chaîne de transmission l'erreur s'est produite. Si l'état indiqué par les métadonnées est le même que celui qui est détecté au «point de contrôle 2», la station réceptrice est en mesure d'établir qu'aucun problème n'affecte le trajet de transmission.

Ces figures illustrent également un scénario possible dans lequel la station B émettrait ses éléments de programme à la station A et cette dernière diffuserait le programme aux stations qui sont rattachées à son réseau, y compris à la station B. Il faudrait, en pareil cas, installer en plus des «points de contrôle 3 et 4».

On utilise habituellement, pour ce type de transmission, les réseaux fournis par les opérateurs de réseau. Le contrôle par ces opérateurs est décrit plus loin dans une section séparée.

2.2 Transmission d'éléments de programme

La Fig. 10 illustre une configuration classique de transmission d'éléments de programme d'un lieu de radiodiffusion extérieur au centre de radiodiffusion. Les lignes de transmission sont celles qui sont fournies par les opérateurs de réseau ou celles de réseaux exploités par leurs propriétaires. Dans le premier cas, les radiodiffuseurs et opérateurs de réseau sont habituellement interconnectés au moyen de signaux en bande de base de SDI.

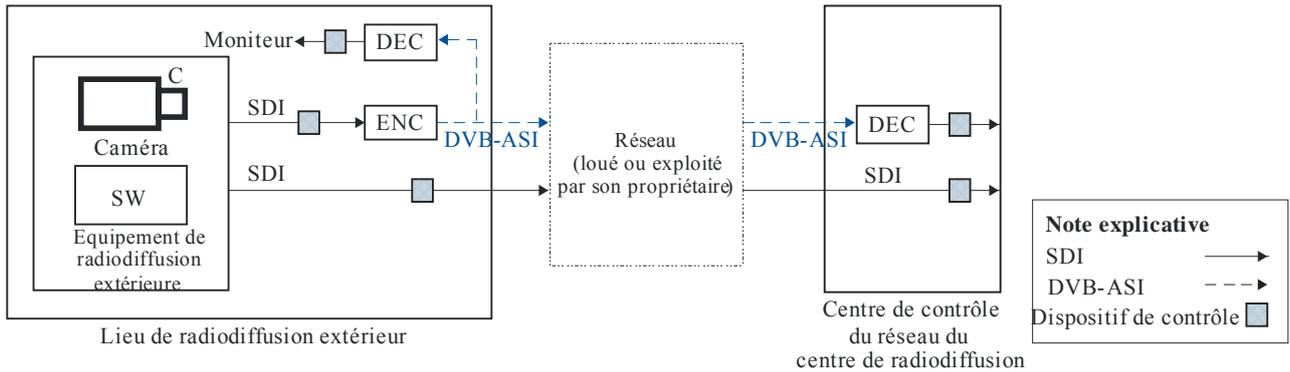
Du côté émission, c'est-à-dire sur le lieu de radiodiffusion extérieur, un dispositif de contrôle est installé sur la face arrière de la sortie des signaux en bande de base de la SDI ou sur la face avant de l'entrée du codeur. Lorsque des signaux comprimés sont utilisés pour la transmission, l'installation d'un point de contrôle supplémentaire à la sortie d'un décodeur local permet de déceler les problèmes imputables au codeur du côté émission.

Du côté réception, un dispositif de contrôle est installé sur la face avant de l'entrée des signaux en bande de base de la SDI ou sur la face arrière de la sortie du décodeur.

Les métadonnées sont insérées au lieu d'émission pour indiquer l'état des signaux émis. Les signaux reçus sont contrôlés au centre de radiodiffusion et leur état est comparé à celui qui est indiqué par les métadonnées.

FIGURE 10

Transmission d'éléments de programme en radiodiffusion extérieure



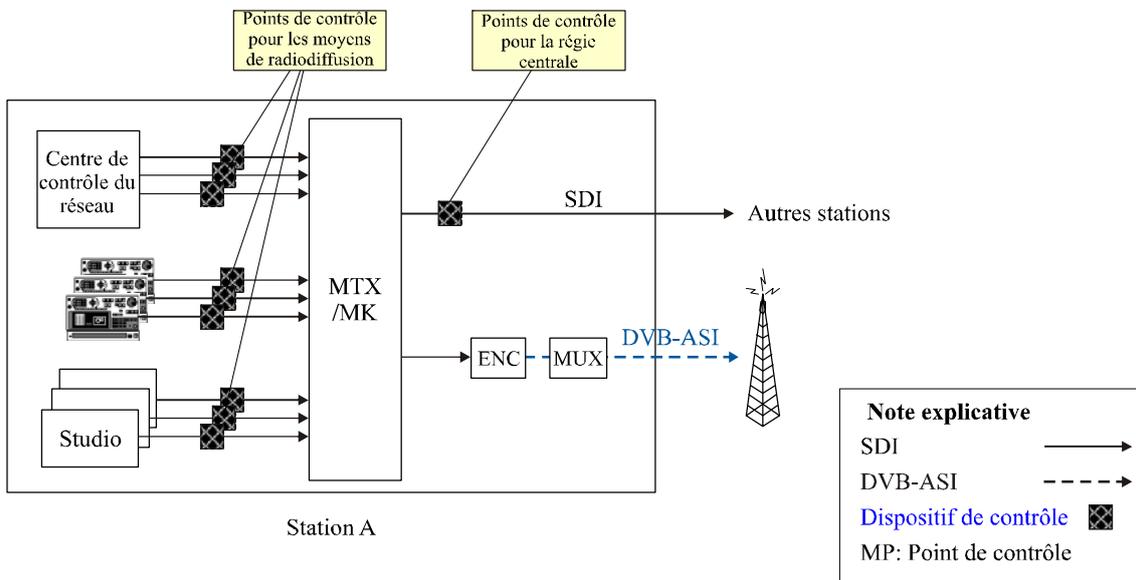
BT.1865-10

2.3 Transmission et traitement des signaux dans le centre de radiodiffusion

Les commutateurs des mélangeurs-incrusteurs et les dispositifs de traitement des signaux vidéo tels que les effets vidéo numériques (DVE) utilisés dans les studios, les salles de montage et les centres de contrôle de réseau n'acheminent pas habituellement de données auxiliaires et suppriment les métadonnées jointes aux éléments de programme entrants. Il est donc matériellement impossible de conserver les métadonnées émises depuis des lieux de radiodiffusion extérieurs ou des magnétoscopes de studios de la régie centrale. Une autre solution consisterait à installer des points de contrôle à la sortie des moyens de radiodiffusion en insérant les métadonnées de la manière indiquée à la Fig. 11.

FIGURE 11

Points de contrôle à la sortie des moyens de radiodiffusion



BT.1865-11

3 Points de contrôle dans un centre de radiodiffusion

Il faudrait éviter d'installer des dispositifs de contrôle supplémentaires le long de la chaîne de transmission des signaux car la fiabilité des opérations de radiodiffusion s'en trouverait amoindrie. Il semble donc pragmatique de doter les dispositifs déjà en place de fonctions supplémentaires qui permettent d'assurer le contrôle. Il est également nécessaire de pouvoir neutraliser les fonctions de contrôle en cas d'urgence.

Les dispositifs ci-après sont supposés assurer des fonctions de contrôle. La Fig. 12 indique leur emplacement dans une régie centrale et la Fig. 13 celui qu'ils occupent en radiodiffusion extérieure.

1) *Incorporateur de données auxiliaires*

L'incorporateur de données auxiliaires multiplexe des données telles que les légendes fermées et les commandes dans un espace de données auxiliaires de SDI. Il est possible qu'en ajoutant de nouvelles fonctions et en augmentant la complexité du matériel existant, on en réduise la fiabilité. Ceci dit, de par sa nature, l'incorporateur de données auxiliaires est l'organe qui gère l'espace ANC; il y aurait donc moins de risques à installer des fonctions de contrôle au sein de cet organe.

2) *Codeur*

Le codeur comprime la quantité d'informations audio et vidéo et est considéré comme étant un convertisseur puisqu'il transforme les signaux en bande de base d'une SDI en signaux comprimés de DVB-ASI. L'entrée d'un codeur marque la fin d'une chaîne de transmission de signaux en bande de base; ce dispositif est donc parfaitement adapté à l'installation de fonctions de contrôle.

3) *DDA (amplificateur de distribution numérique)*

Un DDA distribue les signaux en bande de base d'une SDI et les signaux comprimés d'une DVB-ASI. Un certain nombre de DDA sont utilisés dans une régie centrale qui, s'ils étaient dotés de fonctions de contrôle, permettraient de détecter plus facilement les points de défaillance.

4) *Relais actif*

Le relais actif commute progressivement les signaux en bande de base d'une SDI et les signaux d'une DVB-ASI. L'installation de fonctions destinées à contrôler les signaux à l'entrée et à insérer des métadonnées à la sortie peut s'avérer efficace. Il est également possible d'associer aux fonctions de contrôle la commutation automatique.

5) *U/C (convertisseur-élévateur), D/C (convertisseur abaisseur de fréquence), A/C (convertisseur d'allongement)*

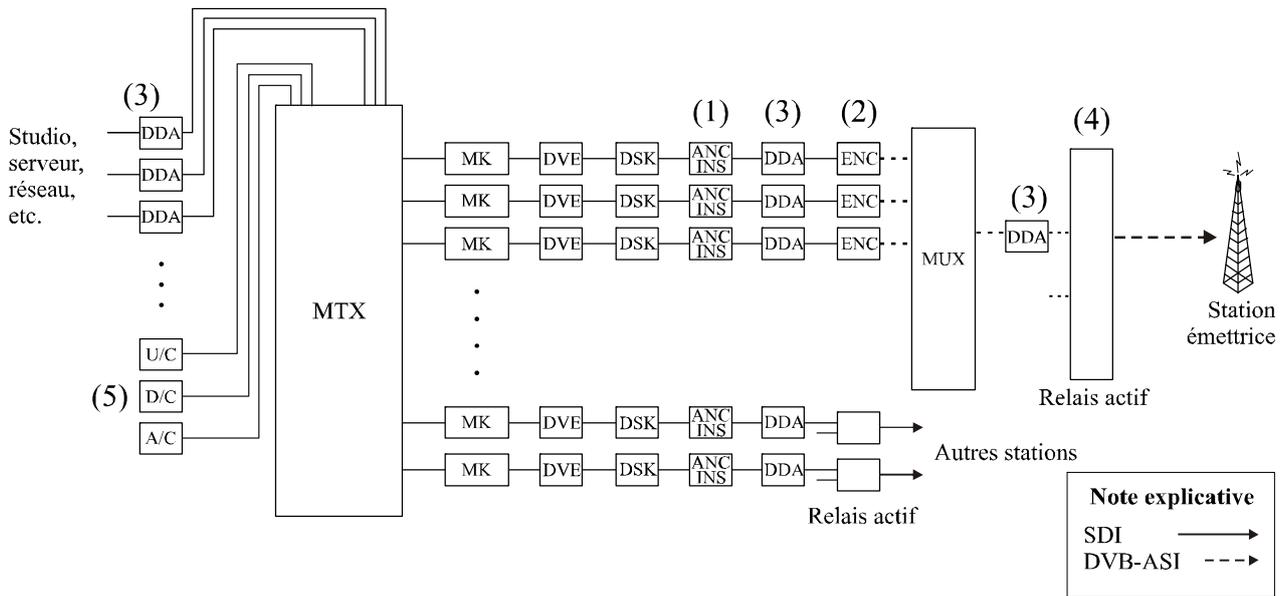
Ces convertisseurs modifient le format des signaux et si, au cours de ces processus, l'état des signaux vidéo était enregistré sous forme de métadonnées, une surveillance rigoureuse pourrait être assurée aux points de contrôle suivants.

6) *MPX (multiplexeur audio)*

Le MPX multiplexe les signaux audio en signaux de bande de base de SDI. Une fois le multiplexage terminé, l'état des signaux vidéo et audio est enregistré sous forme de métadonnées.

FIGURE 12

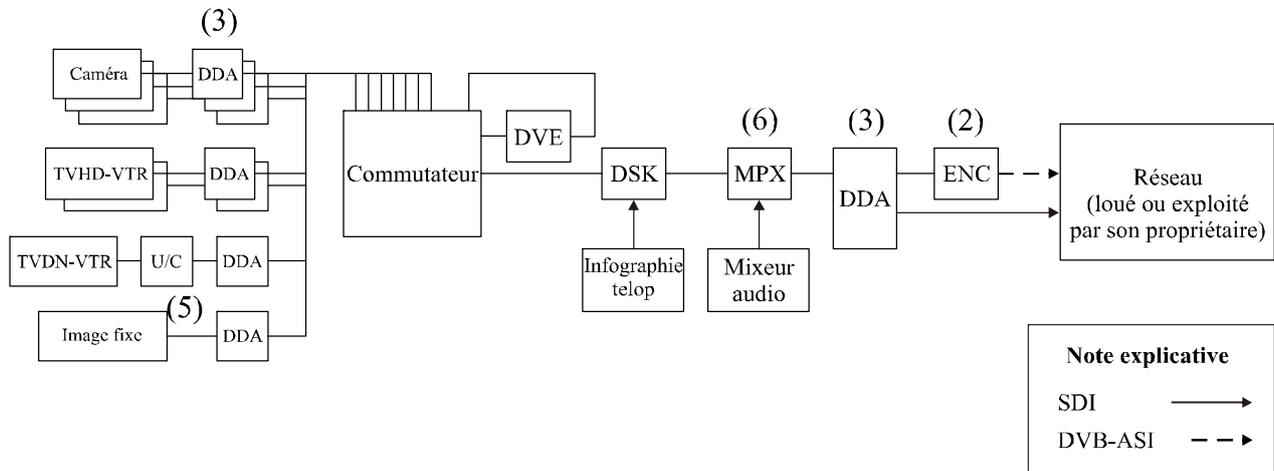
Dispositifs pouvant être utilisés pour installer des points de contrôle dans la régie centrale



BT.1865-12

FIGURE 13

Dispositifs pouvant être utilisés pour installer des points de contrôle en radiodiffusion extérieure



BT.1865-13

4 Contrôle par les opérateurs de réseau

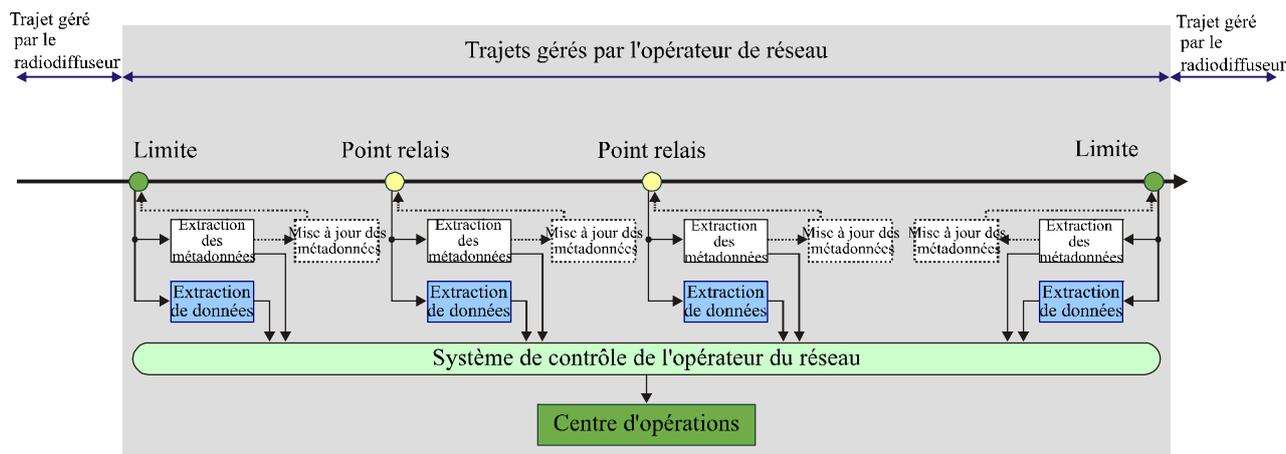
L'utilisation à des fins de contrôle de métadonnées ajoutées aux signaux devrait, en principe, renforcer les opérations de surveillance effectuées par les radiodiffuseurs et les opérateurs de réseau. Or, dans l'état actuel des choses, rares sont les opérateurs de réseau qui gèrent l'espace de données auxiliaires pouvant être utilisé par les radiodiffuseurs. De ce fait, deux cas d'utilisation possible des métadonnées par les opérateurs de réseau sont envisagés: a) les opérateurs actualisent les métadonnées; et b) ils ne les actualisent pas.

4.1 Lorsque les métadonnées peuvent être actualisées

Lorsque les métadonnées peuvent être mises à jour le long des trajets gérés par les opérateurs de réseau, c'est-à-dire lorsque la ligne de traits de la Fig. 14 est valable, le contrôle est possible à tous les points. Le code de l'organisation à indiquer dans l'en-tête est celui de l'opérateur de réseau. Outre la surveillance que permet l'utilisation des métadonnées, il est également possible à l'opérateur du réseau d'effectuer une surveillance indépendante en utilisant des informations supplémentaires extraites des signaux.

FIGURE 14

Exemple d'opération que peuvent effectuer les opérateurs de réseau



BT.1865-14

4.2 Lorsque les métadonnées ne peuvent pas être actualisées

Lorsque les métadonnées ne peuvent pas être mises à jour le long des trajets gérés par les opérateurs de réseau, c'est-à-dire lorsque la ligne de traits de la Fig. 14 n'est pas valable, les métadonnées insérées par le radiodiffuseur émetteur sont acheminées sans subir aucune modification. L'opérateur du réseau effectue sa propre surveillance au moyen d'un système de contrôle local. Les métadonnées insérées par le radiodiffuseur peuvent néanmoins être utilisées.

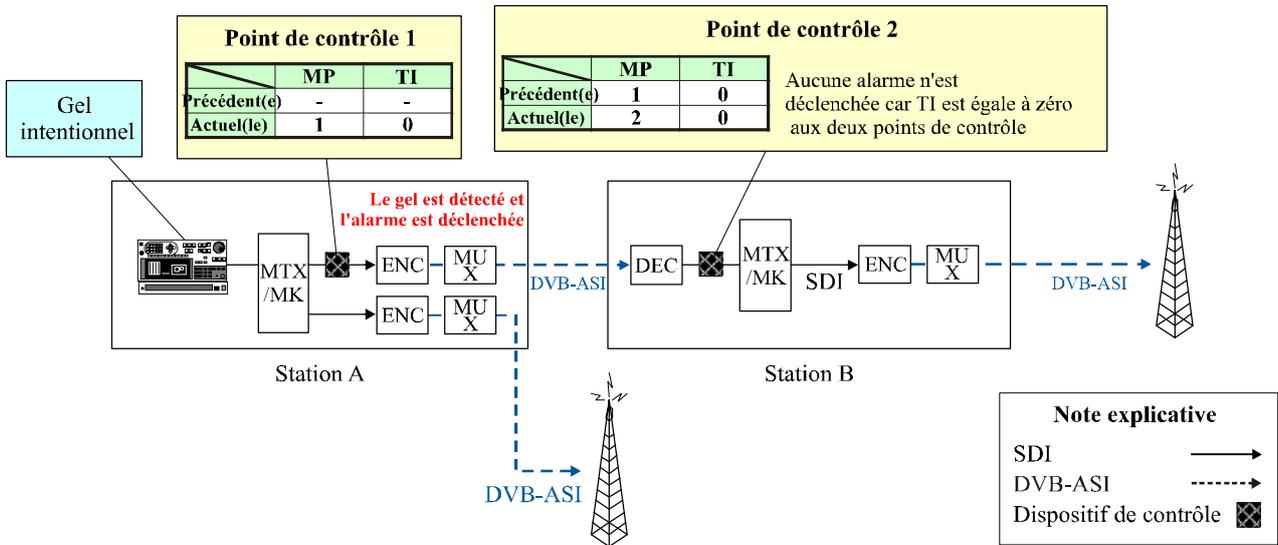
5 Exemples de surveillance reposant sur l'utilisation de métadonnées de type 1

Les Fig. 15 et 16 illustrent des exemples de surveillance effectuée dans des scénarios possibles de transmission d'un programme entre stations de radiodiffusion au moyen de signaux comprimés de DVB-ASI.

La Fig. 15 représente un scénario dans lequel un gel a été délibérément intégré dans un programme lu par un magnétoscope. Au point de contrôle 1 de la station émettrice, aucune métadonnée ne figure dans le signal lu par le magnétoscope. TI est mesurée, une valeur pratiquement nulle étant obtenue pour l'image figée, et une alarme est déclenchée. Cette valeur pratiquement nulle de l'information temporelle est alors signalée dans les métadonnées. Au point de contrôle 2 de la station réceptrice, la mesure de TI donne une valeur pratiquement nulle et, à la station émettrice, les métadonnées indiquent également que $TI \approx 0$. Aucune alarme n'est donc déclenchée.

FIGURE 15

Lorsqu'un «gel» est délibérément inséré

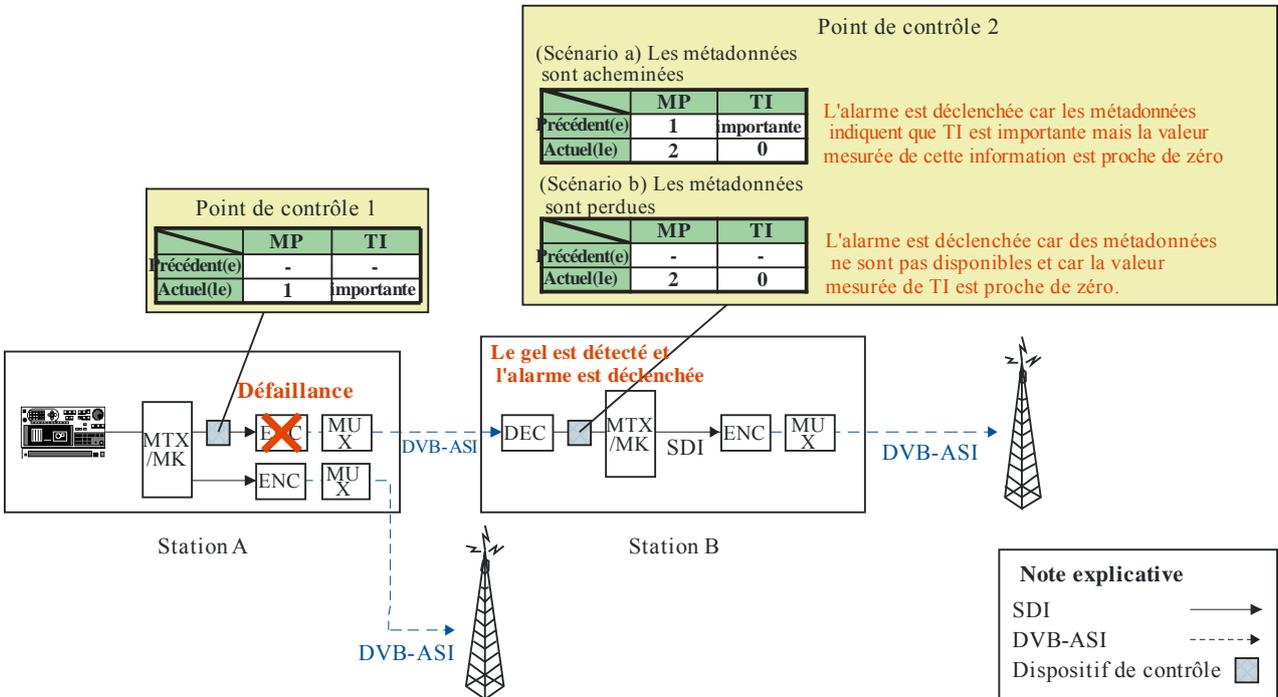


BT.1865-15

La Fig. 16 représente un scénario dans lequel une défaillance s'est produite au niveau du codeur de la station émettrice et l'image décodée dans la station réceptrice est figée.

FIGURE 16

Lorsqu'une défaillance se produit sur le trajet de transmission



BT.1865-16

Au point de contrôle 1 de la station émettrice, les caractéristiques du signal vidéo sont mesurées et insérées sous forme de métadonnées. Dans le cas d'une image normale, la valeur de TI serait très élevée et aucune alarme ne serait déclenchée. Suivant la défaillance dont le codeur a été victime, deux cas de figure peuvent être envisagés:

- a) les métadonnées ajoutées sont conservées, c'est-à-dire que le train binaire codé contient une certaine erreur qui provoque le gel mais que les données auxiliaires sont transportées sans perte;
- b) les métadonnées sont perdues, autrement dit, les données auxiliaires sont, elles aussi, perdues:
 - a) au point de contrôle 2 de la station réceptrice, la mesure de TI donne une valeur presque nulle pour l'image figée mais les métadonnées indiquent que TI est très élevée. On peut donc en déduire qu'une défaillance s'est produite entre les points de contrôle;
 - b) au point de contrôle 2 de la station réceptrice, la mesure de TI donne une valeur presque nulle pour l'image figée et les métadonnées du point de contrôle précédent ne sont pas disponibles. Une alarme est donc déclenchée.

Dans l'un et l'autre de ces cas de figure, des alarmes peuvent être déclenchées efficacement en utilisant le système de contrôle associé aux métadonnées.

6 Glossaire (voir également le § 3)

MTX (commutateur de matrices)	Commutateur hautement perfectionné permettant de sélectionner les moyens d'émission et utilisé pour la régie centrale. Les données auxiliaires peuvent être acheminées à travers un MTX
SW (commutateur)	Commutateur général (mixeur vidéo) utilisé pour les studios et les cars de reportage, et distinct du commutateur utilisé pour la régie centrale. Les données auxiliaires ne peuvent pas, d'ordinaire, être acheminées à travers un SW
DVE (Effet vidéo numérique)	Equipement servant à produire électroniquement des effets spéciaux vidéo
MK (Mélangeur-incrusteur)	Equipement servant à mélanger et à superposer des signaux vidéo ou audio
DSK (Incrusteur en aval)	Equipement servant à superposer des images vidéo

Appendice 3 (à l'Annexe 1)

Résultats expérimentaux de la mesure des paramètres vidéo de type 1 de séquences d'essai

Le présent Appendice fournit les résultats expérimentaux de la mesure des paramètres vidéo de type 1 (SI et TI) de séquences d'essai. Cette expérience a été effectuée pour s'assurer et vérifier qu'il était facile d'utiliser SI et TI aux fins du contrôle opérationnel.

1 Série de séquences d'essai

Les séquences d'essai ci-après ont été utilisées pour mesurer SI et TI. Chaque séquence comprenait plusieurs scènes qui se produisent généralement en cas de panne d'émission ou de mauvais fonctionnements de l'équipement de transmission.

1.1 Décrochement I (texture presque plate et monochrome)

Noir → Bleu → Blanc → Rouge → Noir avec bruit → Blanc avec bruit → Bande verticale

1.2 Décrochement II (texture presque plate et monochrome)^{*1}

Noir → Bleu → Blanc → Rouge → Noir avec bruit → Blanc avec bruit → Bande verticale II^{*2}

^{*1} Toutes les scènes sont les mêmes que pour le décrochement I, à l'exception de la «Bande verticale II»

^{*2} Des textures différentes étaient insérées toutes les 15 trames.

1.3 Gel I

Noir avec bruit I → Rouge avec bruit I → Bleu avec bruit → Rouge avec bruit → Bleu avec bruit → Gris → Bande verticale → Panier de fleurs^{*1} → Feuilles bruissantes^{*1}

^{*1} Éléments découpés de séquences d'essai normales de TVHD.

1.4 Gel II

Noir avec bruit I → Rouge avec bruit I → Bleu avec bruit → Rouge avec bruit → Bleu avec bruit → Gris → Animation (avec moins de différenciation d'image) → Panier de fleurs^{*1} → Feuilles bruissantes^{*1}

^{*1} Éléments découpés de séquences d'essai normales de TVHD.

1.5 Séquence d'images naturelles (une journée d'été)

Du fondu au noir est inclus. Des scènes nocturnes sont également incorporées.

1.6 Séquence d'images naturelles (pièce de théâtre)

Un décrochement est délibérément inséré.

1.7 Séquence d'images naturelles (mobile et calendrier)

1.8 Animation

1.9 Superposition et enchaînement par volet

1.10 Superposition

Du texte a été superposé dans la partie supérieure d'un paysage urbain et modifié au cours de la séquence. Deux types de paysage urbain à contenu cinétique différent ont été utilisés. (Voir la Fig. 17 a), qui représente l'image peu animée.)

2 Recouvrement par du texte

Les images ont été réduites et enchaînées par volet de manière à faire apparaître, dans la partie supérieure, du texte qui a été modifié au cours de la séquence. Deux types de paysage urbain à contenu cinétique différent ont été utilisés. (Voir la Fig. 17 b), qui représente l'image très animée.)

FIGURE 17

Séquences d'essai avec texte superposé et recouvrement par du texte

a) Contenu cinétique faible



b) Contenu cinétique rapide



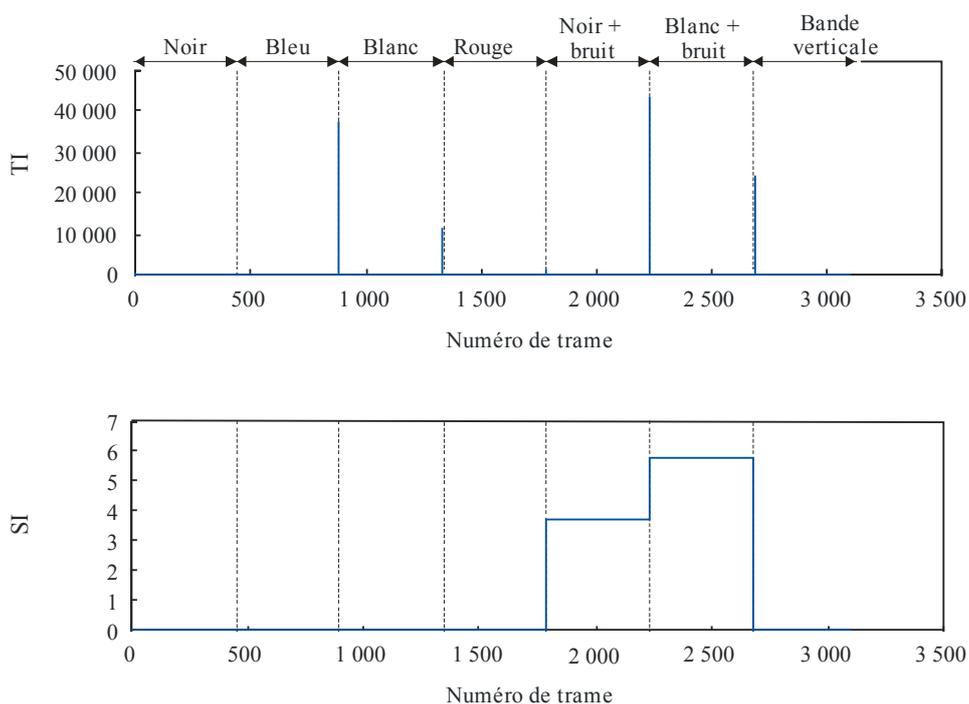
BT.1865-17

3 Résultats des mesures

3.1 Décrochement I

Dans toutes les trames, à l'exception de celles qui faisaient suite à un changement de scène, $TI = 0$. Pour les scènes qui ne contenaient pas de bruit, $SI = 0$.

FIGURE 18
Décrochement I



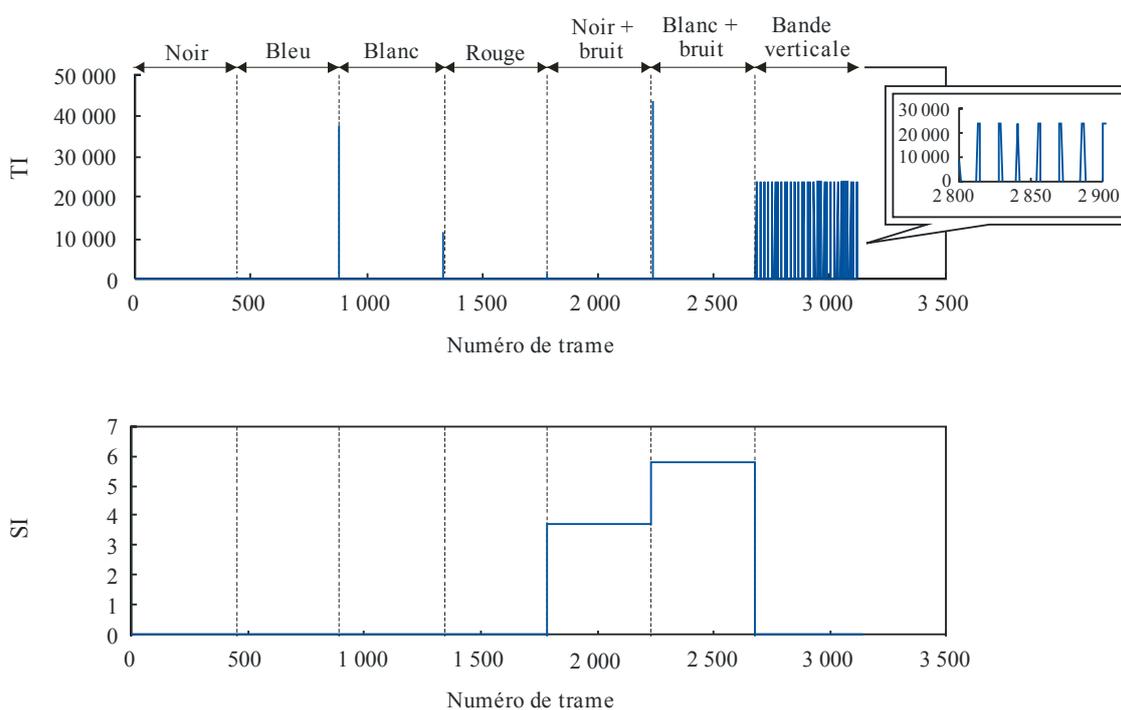
BT.1865-18

3.2 Décrochement II

En ce qui concerne TI, les résultats sont les mêmes que ceux obtenus pour le Décrochement I, exception faite de la «Bande verticale II» dans laquelle des textures différentes sont insérées toutes les 15 trames.

En ce qui concerne SI, toutes les scènes donnent lieu aux mêmes résultats que ceux obtenus pour le Décrochement I.

FIGURE 19
Décrochement II



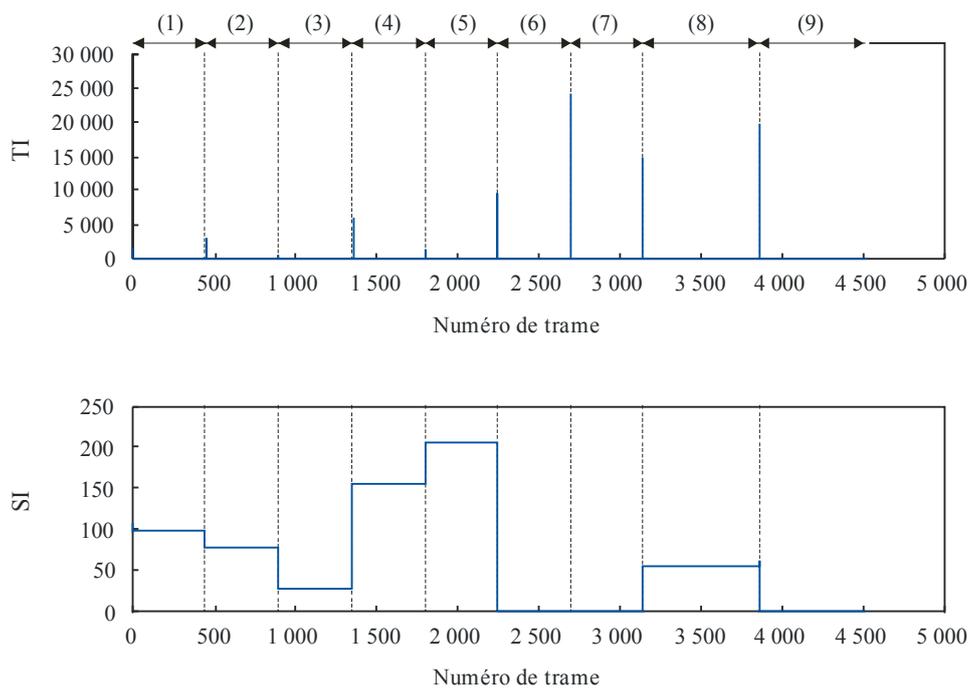
BT.1865-19

3.3 Gel I

Dans toutes les scènes contenant du bruit, TI n'est pas totalement nulle mais elle est inférieure à 1,0. Cette situation a peut-être été causée au cours du processus d'édition de la séquence d'essai.

FIGURE 20

Gel I



1) Noir avec bruit, 2) Rouge avec bruit 1, 3) Bleu avec bruit 1, 4) Rouge avec bruit 2,
 5) Bleu avec bruit 2, 6) Gris, 7) Bande verticale, 8) Panier de fleurs, 9) Feuilles bruissantes.
 (Bruit 1: le bruit est noir; Bruit 2: le bruit est blanc.)

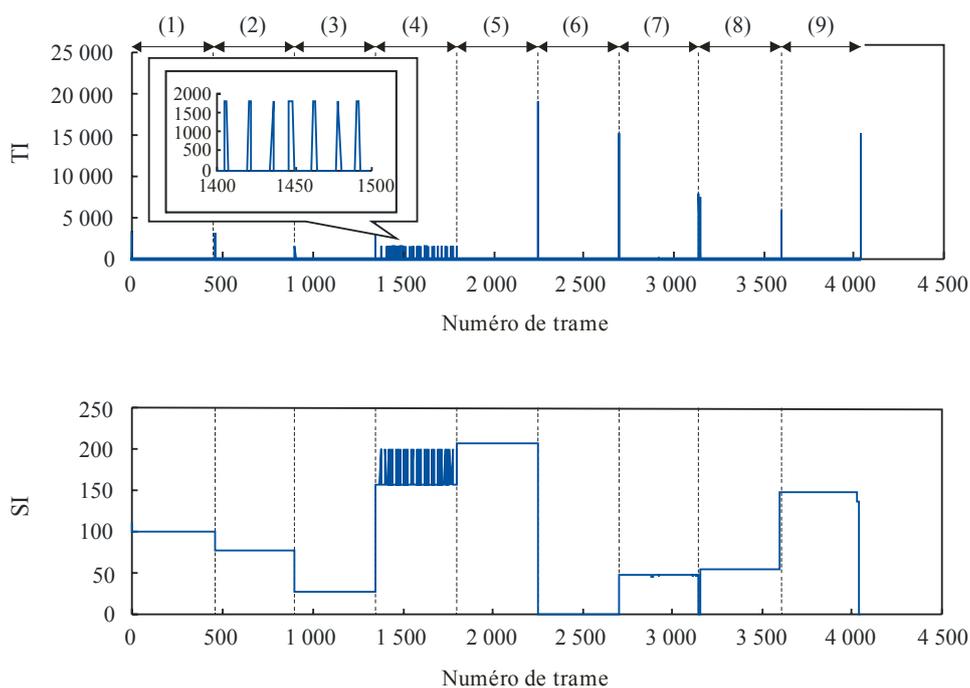
BT.1865-20

3.4 Gel II

Les valeurs de TI et de SI sont différentes de celles de la séquence du Gel I car, dans la scène 4, le niveau de bruit varie d'une trame à l'autre, ce qui est le cas de la séquence du Gel I.

FIGURE 21

Gel II

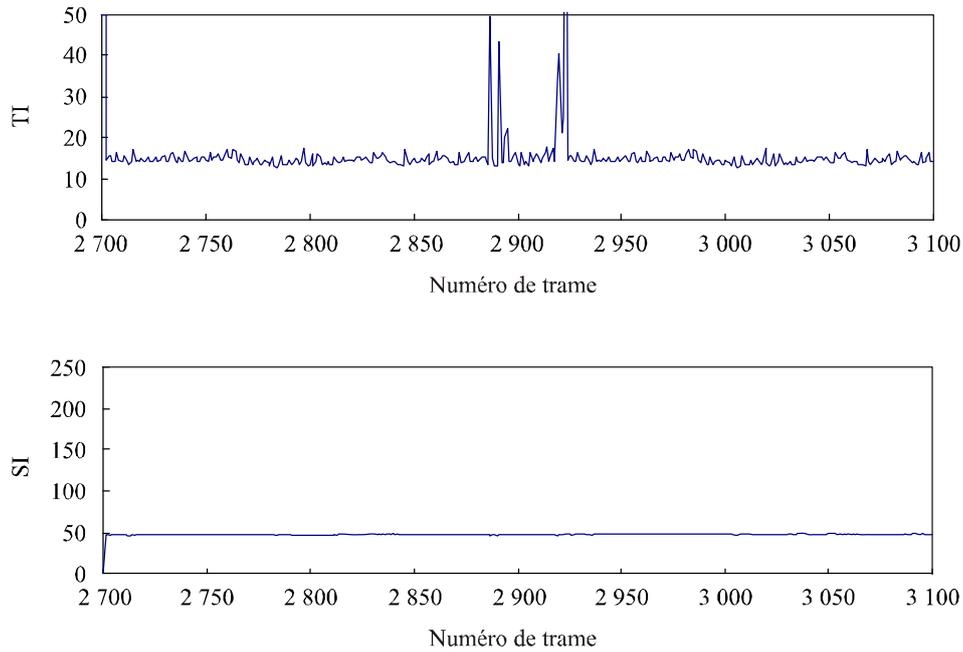


1) Noir avec bruit, 2) Rouge avec bruit 1, 3) Bleu avec bruit 1, 4) Rouge avec bruit 2, 5) Bleu avec bruit 2, 6) Gris, 7) Animation, 8) Panier de fleurs, 9) Feuilles bruissantes. (Bruit 1: le bruit est noir; Bruit 2: le bruit est blanc.)

BT.1865-21

La scène 7 (animation) est une image animée (et non une image fixe), mais cette scène peut être identifiée à tort comme étant une image fixe car seule une petite partie de la trame est animée. Dans cette scène, TI est toujours supérieure à 10 et la série de données est différente de celle d'une image fixe. Même les images animées, dont les différences entre trames sont généralement moins nombreuses, peuvent être différenciées des images fixes en surveillant l'information temporelle.

FIGURE 22
Scène 7 du Gel II



BT.1865-22

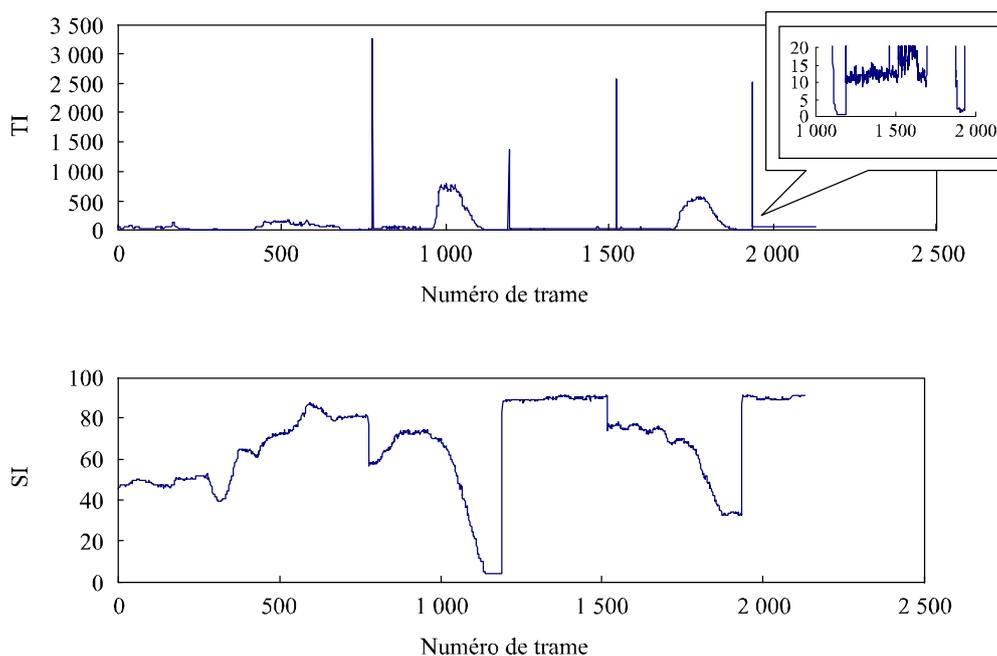
3.5 Séquence d'images naturelles (une journée d'été)

Cette séquence comprend une transition (fermeture en fondu) de scènes. Au cours de cette transition, certaines trames noires sont insérées, lesquelles peuvent être identifiées à tort comme étant un décrochement. Les valeurs minimales de TI et de SI au cours de la transition correspondent à 0,45 et 4,5 (aux trames 1 150 à 1 200) et cette scène est très proche d'un décrochement du point de vue de la SI et de la TI.

Aux alentours de la trame 1 900 se produit une scène très obscure représentant un canal la nuit. La SI de cette scène se situe toutefois entre 33 et 34 et permet donc de différencier la scène d'un décrochement.

FIGURE 23

Séquence d'images naturelles (une journée d'été)



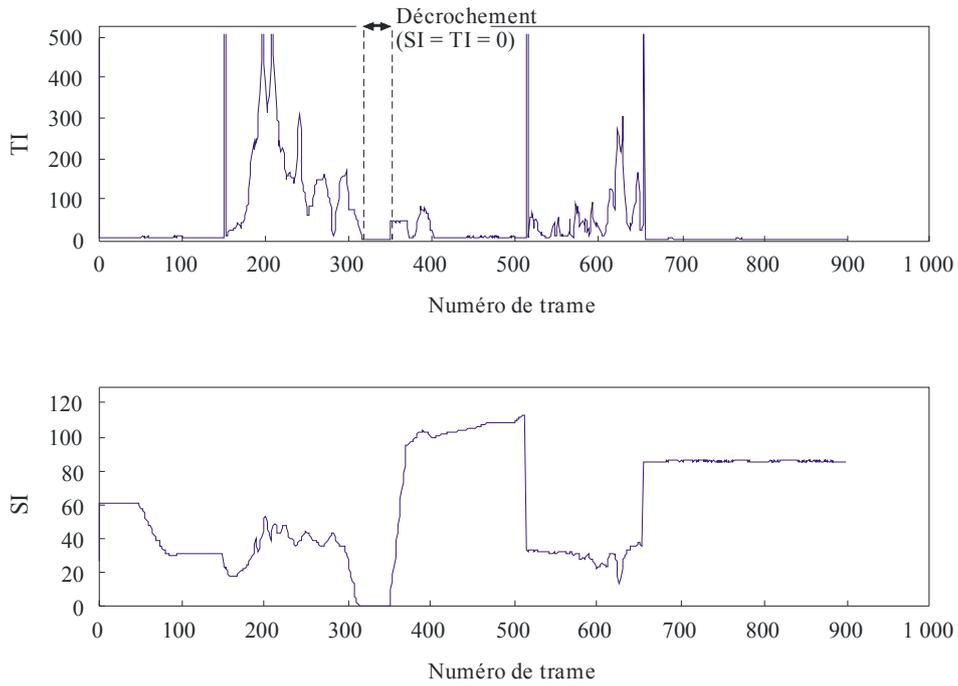
BT.1865-23

3.6 Séquence d'images naturelles (pièce de théâtre)

Cette séquence comporte une transition de scènes au cours desquelles des trames entièrement noires (SI et TI nulles) sont délibérément insérées pendant environ une seconde. Ce décrochement intentionnel peut être différencié des décrochements causés par une panne de transmission ou le mauvais fonctionnement de l'équipement vidéo en consultant l'historique des métadonnées.

FIGURE 24

Séquence d'images naturelles (pièce de théâtre)



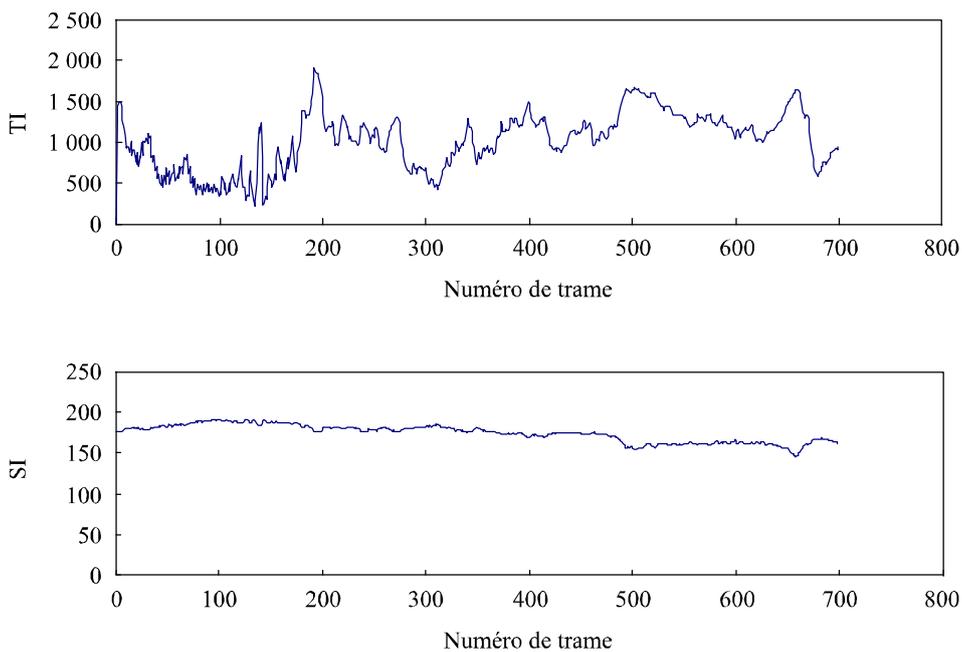
BT.1865-24

3.7 Séquence d'images naturelles (mobile et calendrier)

Il s'agit d'une séquence normale, dont la texture est complexe et qui comporte plusieurs contenus cinétiques. Etant donné que la valeur de TI et celle de SI sont très élevées, elle est facilement différenciée des décrochements et gels.

FIGURE 25

Séquence d'images naturelles (mobile et calendrier)



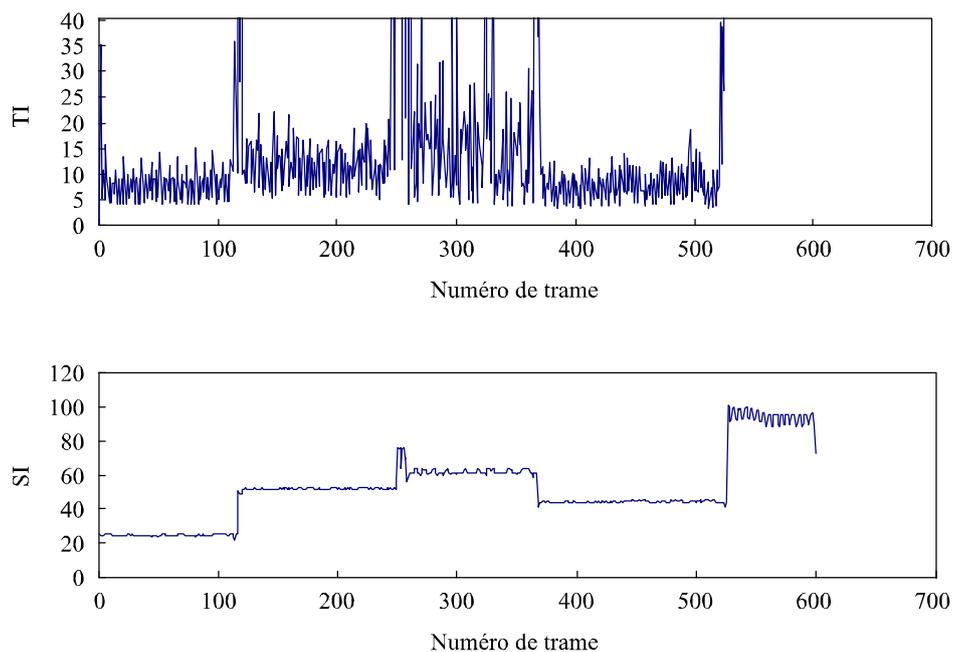
BT.1865-25

3.8 Animation

Cette séquence est animée. Les séries de TI présentent toutefois des caractéristiques différentes de celles de la scène 7 du Gel II; la valeur de TI subit d'importantes variations d'une trame à l'autre ou toutes les deux trames. Ces variations sont peut-être dues au fait que le format utilisé à l'origine pour filmer la séquence en question était de 24 images par seconde et que la séquence a été doublée dans le magnétoscope numérique en procédant à une conversion par télécinéma, alors que la scène 7 du Gel II est au format NTSC.

FIGURE 26

Animation



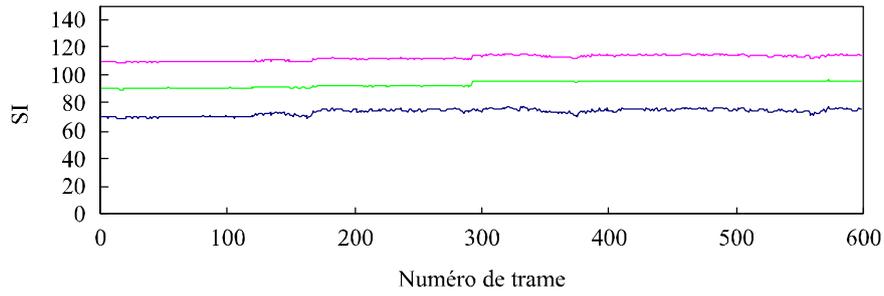
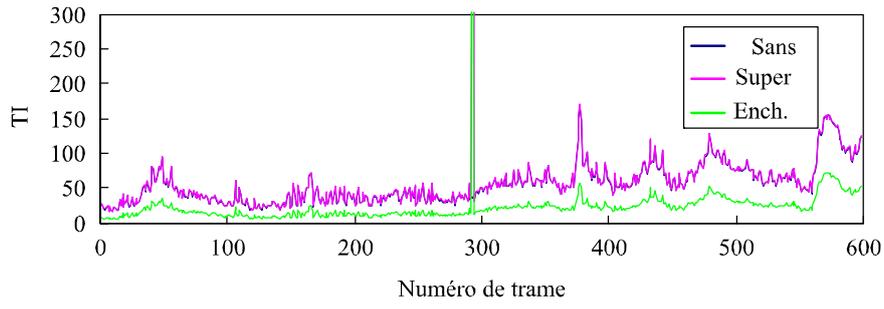
BT.1865-26

3.9 Superposition et enchaînement par volet

Les valeurs de TI et SI obtenues lors de trois séquences, sans superposition et enchaînement par volet, avec superposition, et avec enchaînement par volet, sont comparées et indiquées dans les Fig. 27 et 28. Au moment où le texte superposé est modifié (aux alentours de la trame numéro 300), TI augmente sensiblement. La valeur de TI obtenue en l'absence de «superposition et d'enchaînement par volet» (bleu) est très comparable à celle obtenue «avec superposition» (rouge), mais celle qui correspond à «l'enchaînement par volet» (vert) est inférieure aux deux autres. Les valeurs de SI sont plus élevées lorsqu'il y a «superposition» ou «enchaînement par volet» qu'en l'absence de ces processus et la valeur la plus élevée de TI est obtenue lorsqu'il y a «superposition».

FIGURE 27

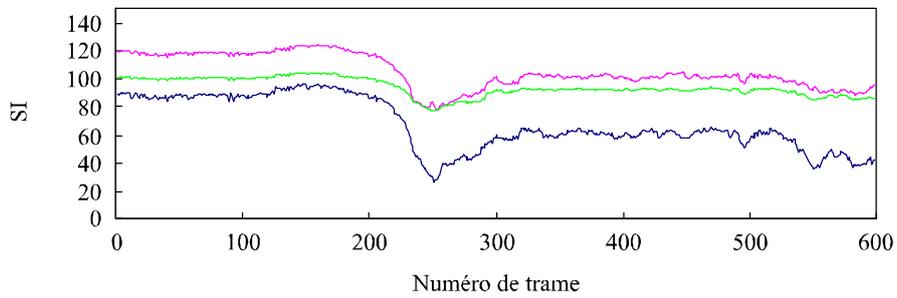
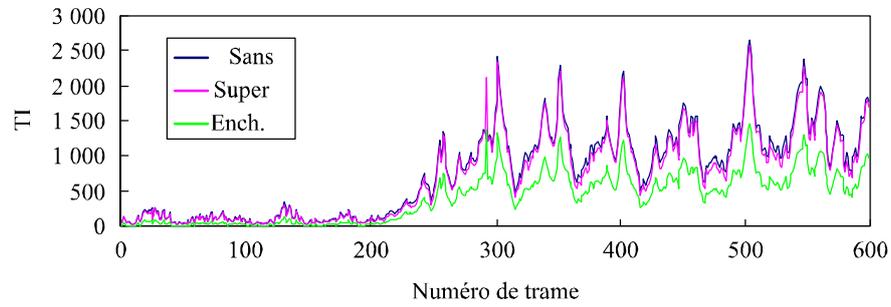
Superposition et enchaînement par volet pour la séquence peu animée



BT.1865-27

FIGURE 28

Superposition et enchaînement par volet pour la séquence très animée



BT.1865-28

Appendice 4 (à l'Annexe 1)

Résultats expérimentaux de la mesure des paramètres audio de type 1

Le présent appendice fournit les résultats expérimentaux de la mesure des paramètres audio de type 1 (AII, AOI et AMI) des séquences d'essai. Cette expérience a été effectuée pour s'assurer et vérifier qu'il était facile d'utiliser AII, AOI et AMI pour détecter les erreurs des signaux audio dans le cadre du contrôle opérationnel.

La Fig. 29 et le Tableau 7 montrent la configuration utilisée pour l'essai. La Fig. 30 montre comment des dégradations ont été ajoutées aux signaux audio d'essai. Le Tableau 8 dresse la liste des figures du présent appendice. Ces figures présentent les signaux audio source, les caractéristiques audio extraites pour la source et les différences entre les caractéristiques audio de la source et celles des signaux dégradés pour chaque élément d'essai.

Il a été confirmé que les caractéristiques audio proposées permettaient de détecter efficacement les erreurs des signaux audio et qu'elles n'étaient pas affectées par les distorsions causées par le codage audio à faible débit binaire.

FIGURE 29

Configuration de l'essai portant sur les caractéristiques audio

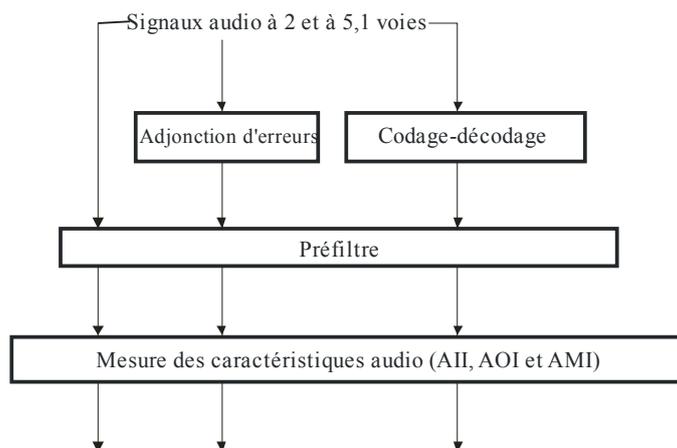


TABLEAU 7

Configuration de l'essai portant sur les caractéristiques audio

Source audio	2 voies	1 SQAM Tr.49 Paroles prononcées par une femme en anglais 2 SQAM Tr.61 Soprano et orchestre (Eléments d'évaluation de la qualité du son (SQAM), UER, publ. tech. 3253)
	5,1 voies	3 Les pins de Rome pour Poème Symphonique/Ottorino Respighi (Disque de référence de son ambiophonique/Groupe d'étude de l'ambiophonie de l'AES, Section Japon (AESSJ001-2), Disque 2, Pistes 3-4, 7:13'' 00~7:43''00)
		Fréquence d'échantillonnage de 48 kHz, $N = 1\ 602$ (Nombre d'échantillons par trame)
Erreurs des signaux audio (Voir Fig. 30)	Bruit aléatoire: Les deux premiers échantillons de chaque trame sont remplacés par du bruit aléatoire pendant 4 s	
	Silence: Les 50 premiers et les 50 derniers échantillons de chaque trame sont remplacés par la valeur 0x0000 pendant 4 s.	
Codage-décodage	AAC, 256 kbit/s (2 voies)	

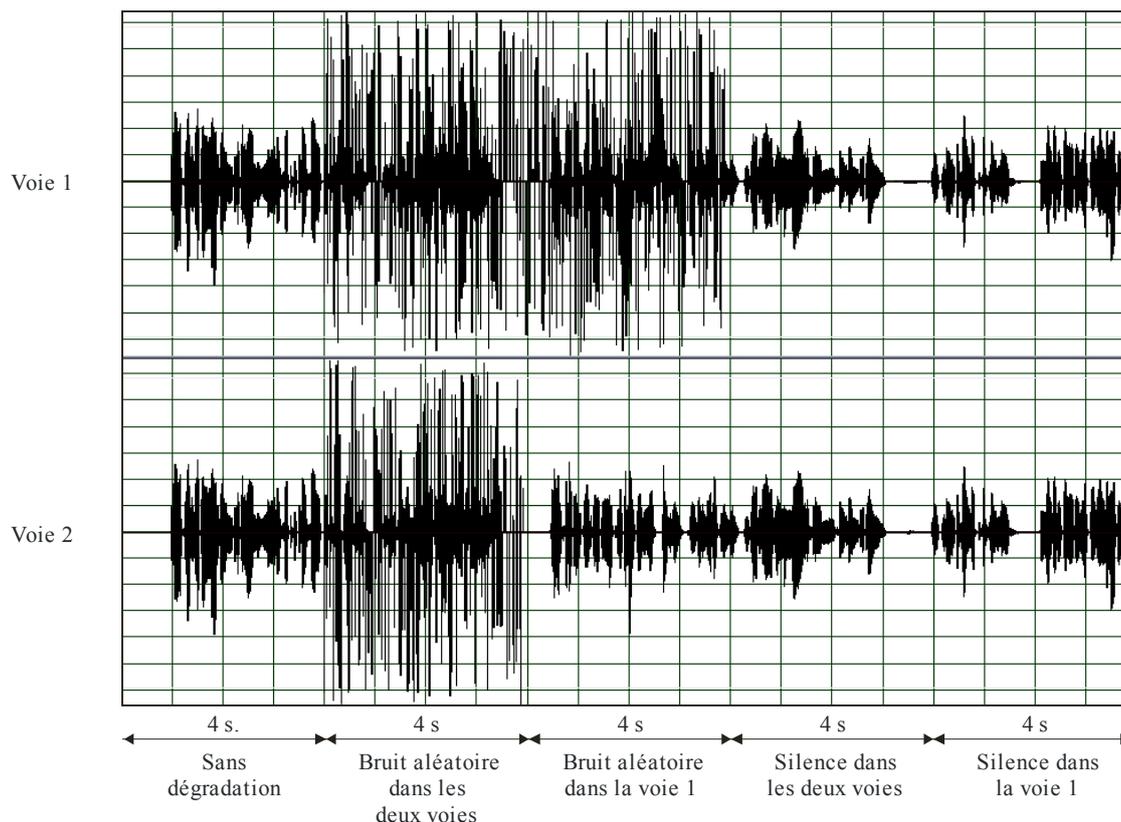
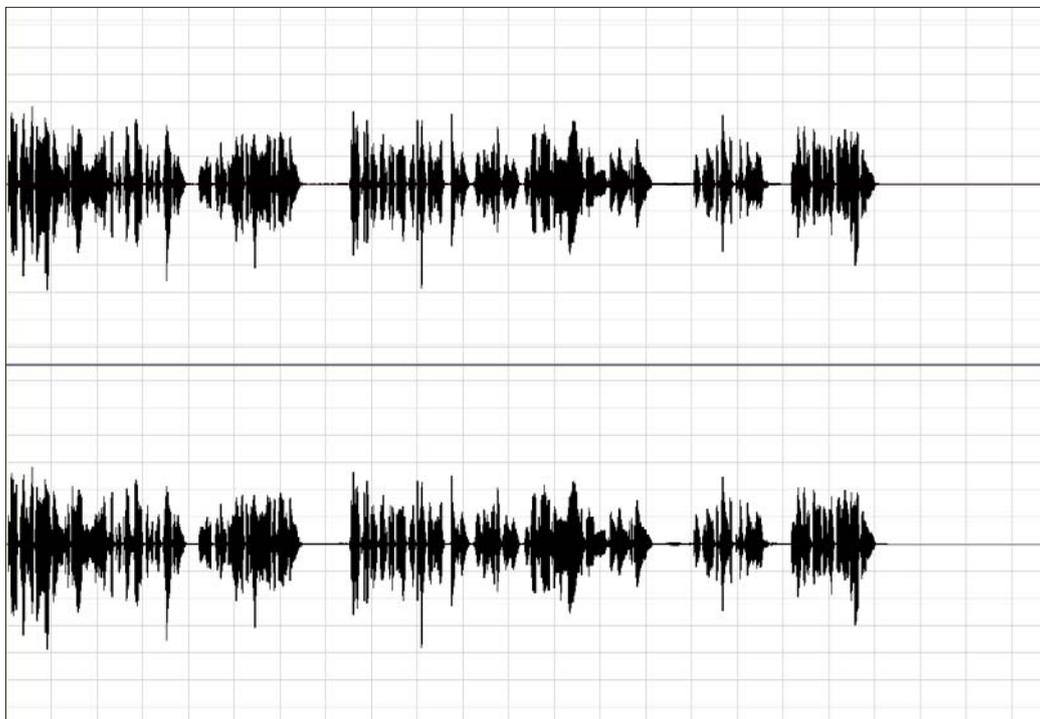
FIGURE 30
Signal dégradé

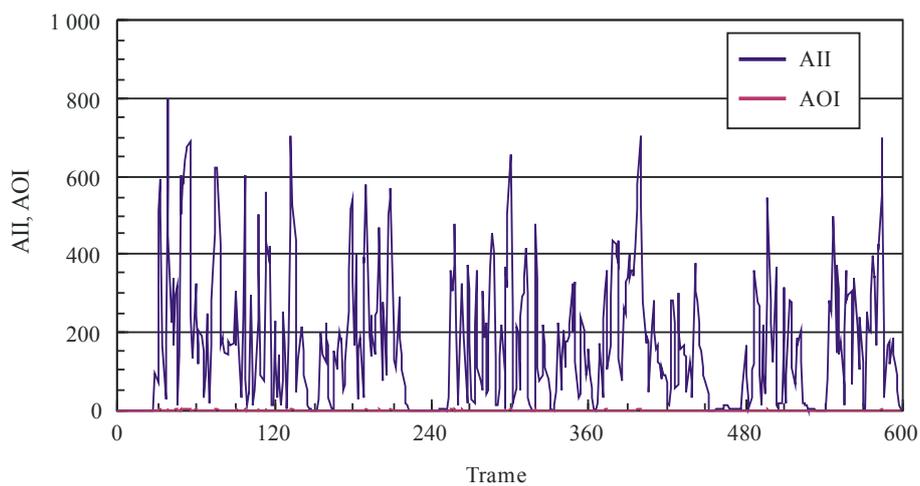
TABLEAU 8
Liste des figures

Source sonore	SQAM Tr.49 Paroles prononcées par une femme en anglais (2 voies)	SQAM Tr.61 Soprano et orchestre (2 voies)	Pins de Rome pour poème symphonique/ Ottorino Respighi (5,1 voies)
Forme de la source sonore à l'origine	A4-3	A4-10	A4-15
AII et AOI (à l'origine)	A4-4	A4-11	A4-16
Différence entre les valeurs d'AII et d'AOI (à l'origine et après dégradation)	A4-5	A4-12	A4-17
Différence entre les valeurs d'AII et d'AOI (à l'origine et après codage)	A4-6		
AMI-1 et AMI-2 (à l'origine)	A4-7	A4-13	A4-18
Différence entre les valeurs d'AMI-1 et d'AMI-2 (à l'origine et après dégradation)	A4-8	A4-14	A4-19
Différence entre les valeurs d'AMI-1 et d'AMI-2 (à l'origine et après codage)	A4-9		

1 SQAM Tr.49 Paroles prononcées par une femme en anglais (2 voies)

FIGURE 31
Formes de la source sonore à l'origine

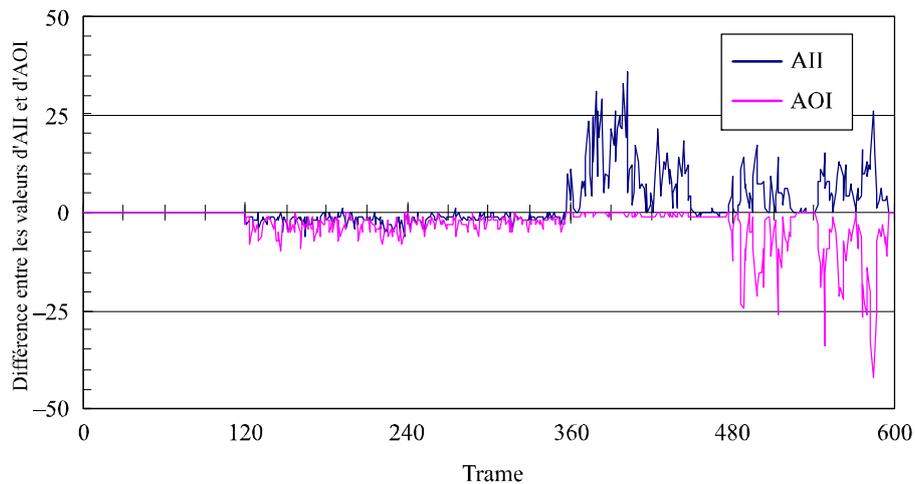
BT.1865-31

FIGURE 32
AII et AOI (à l'origine)

Note 1 – La valeur d'AOI est restée proche de zéro pendant toute la durée de l'essai.

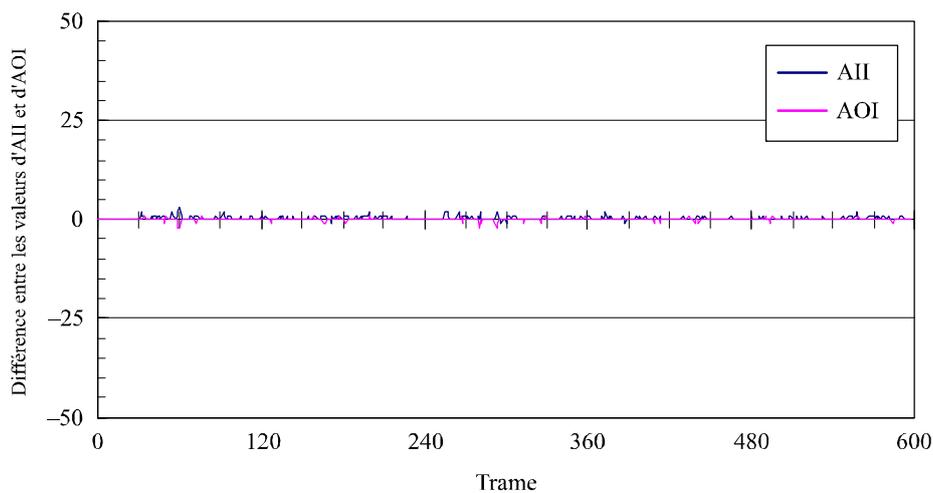
BT.1865-32

FIGURE 33
Différence entre les valeurs d'AII et d'AOI du signal d'origine
et celles du signal dégradé



BT.1865-33

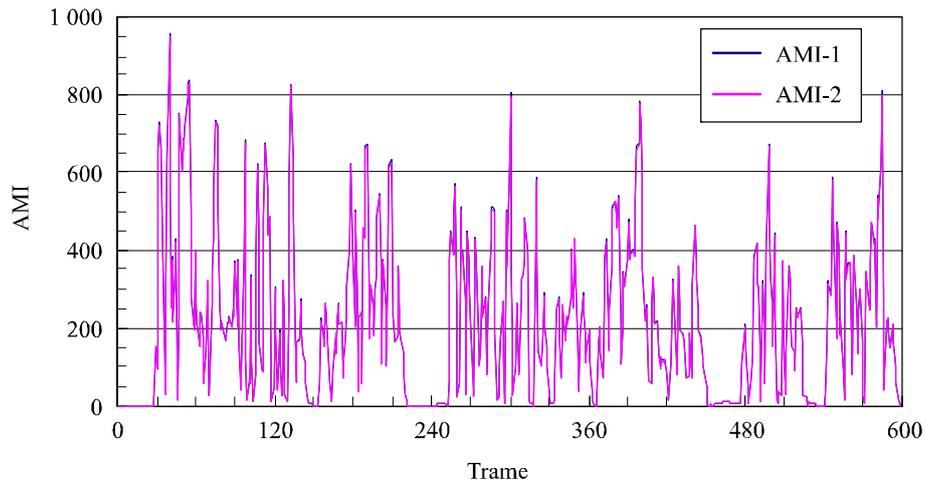
FIGURE 34
Différence entre les valeurs d'AII et d'AOI du signal d'origine
et celles du signal codé



BT.1865-34

FIGURE 35

AMI-1 (gauche) et AMI-2 (droite) (à l'origine)

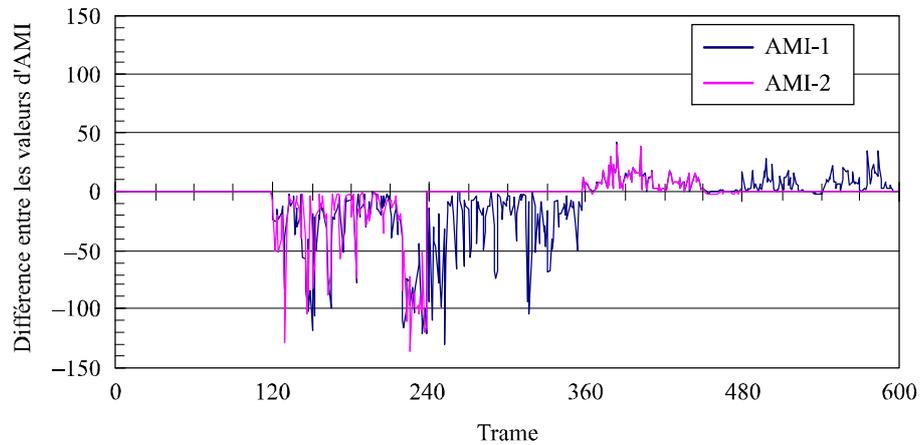


Note 1 – AMI-1 était presque cachée par AMI-2.

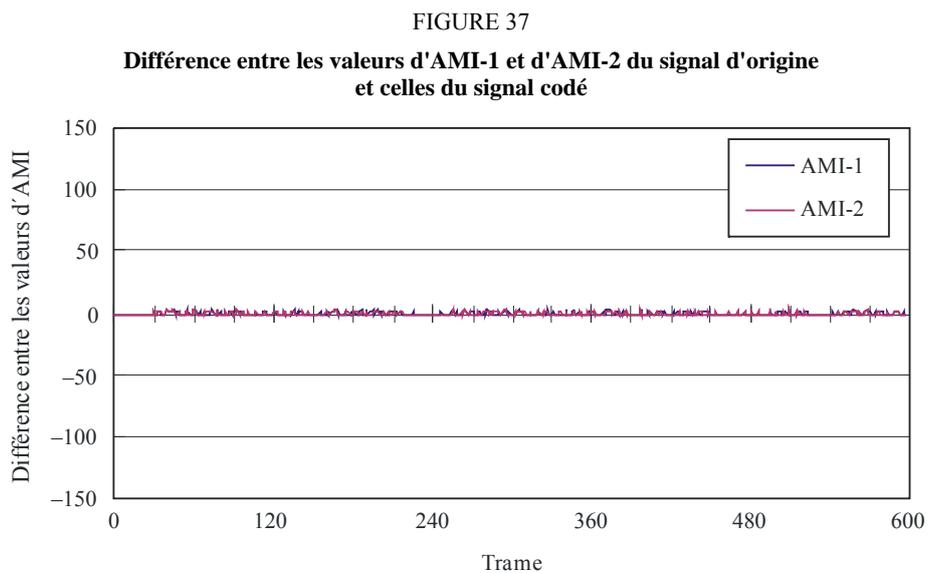
BT.1865-35

FIGURE 36

Différence entre les valeurs d'AMI-1 et d'AMI-2 du signal d'origine et celles du signal dégradé



BT.1865-36

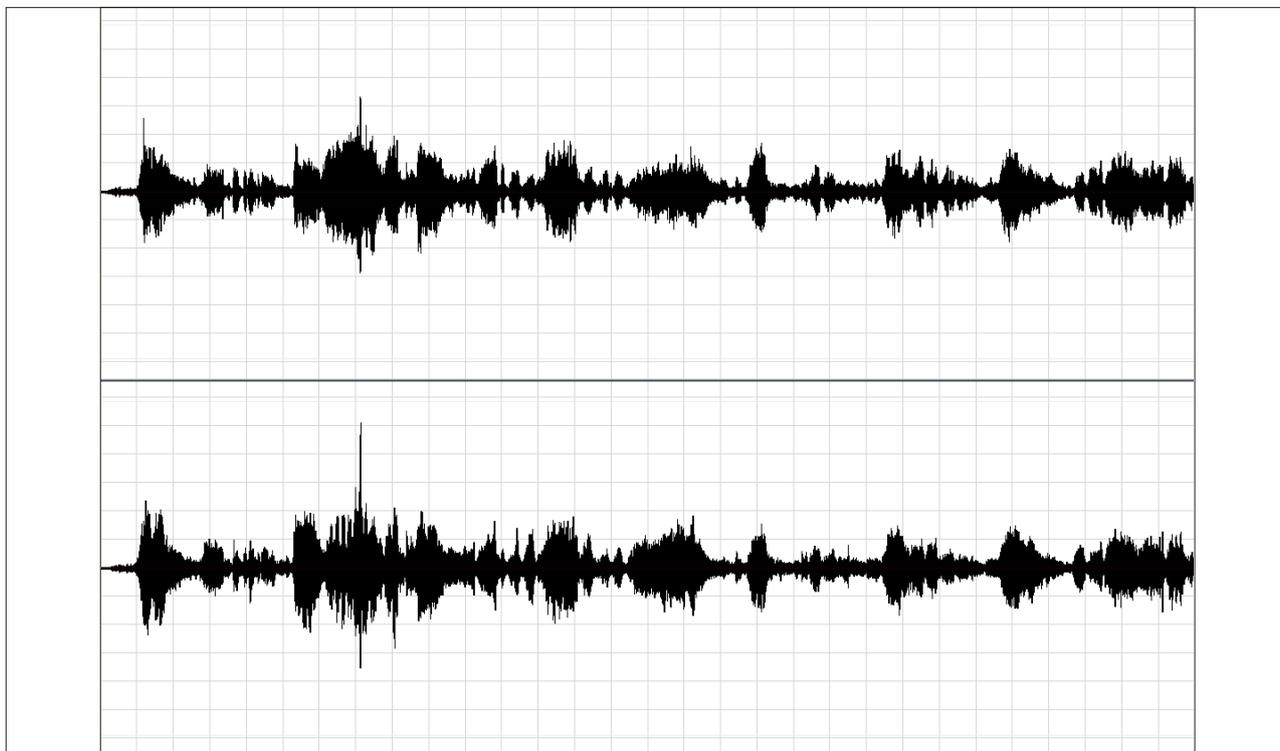


BT.1865-37

2 SQAM Tr.61 Soprano et orchestre (2 voies)

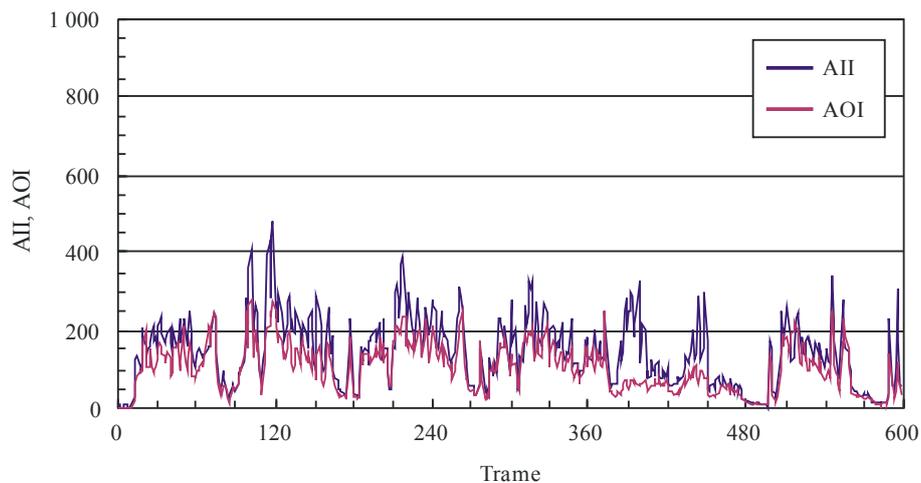
FIGURE 38

Formes de la source sonore à l'origine



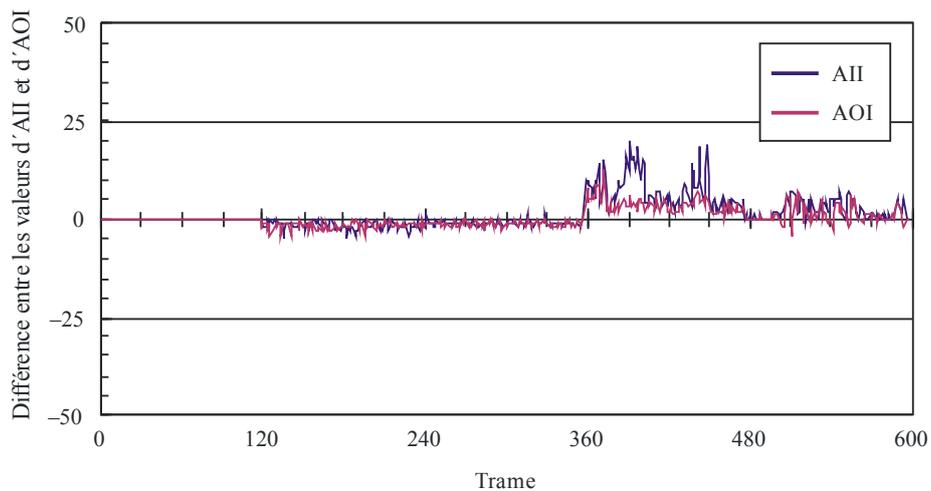
BT.1865-38

FIGURE 39
AII et AOI (à l'origine)



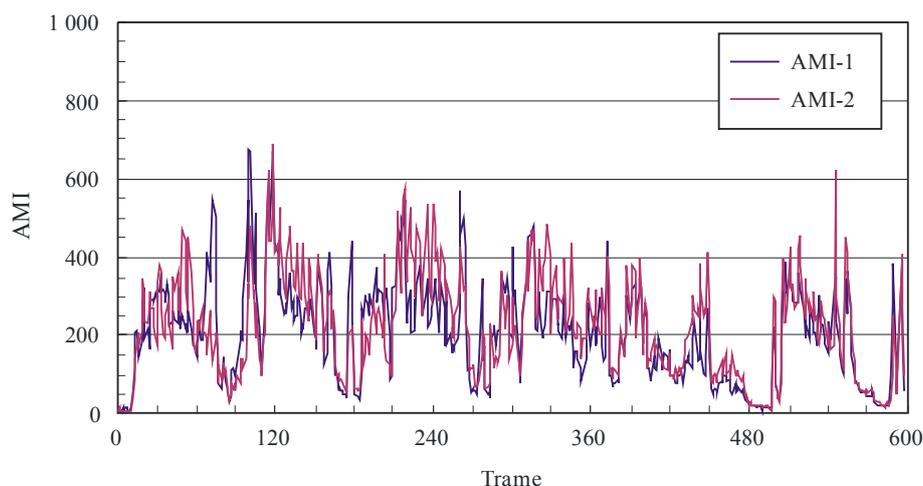
BT.1865-39

FIGURE 40
Différence entre les valeurs d'AII et d'AOI du signal d'origine
et celles du signal dégradé



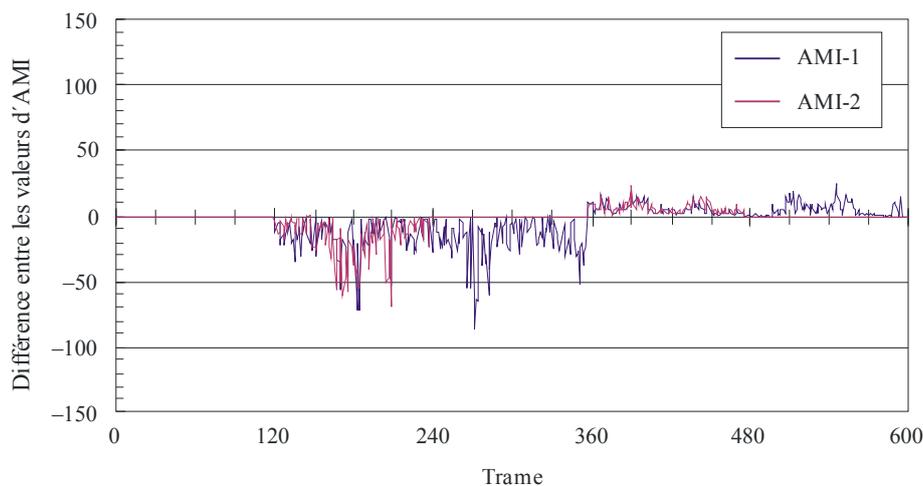
BT.1865-40

FIGURE 41
AMI-1 et AMI-2 (à l'origine)



BT.1865-41

FIGURE 42
Différence entre les valeurs d'AMI-1 et d'AMI-2 du signal d'origine
et celles du signal dégradé

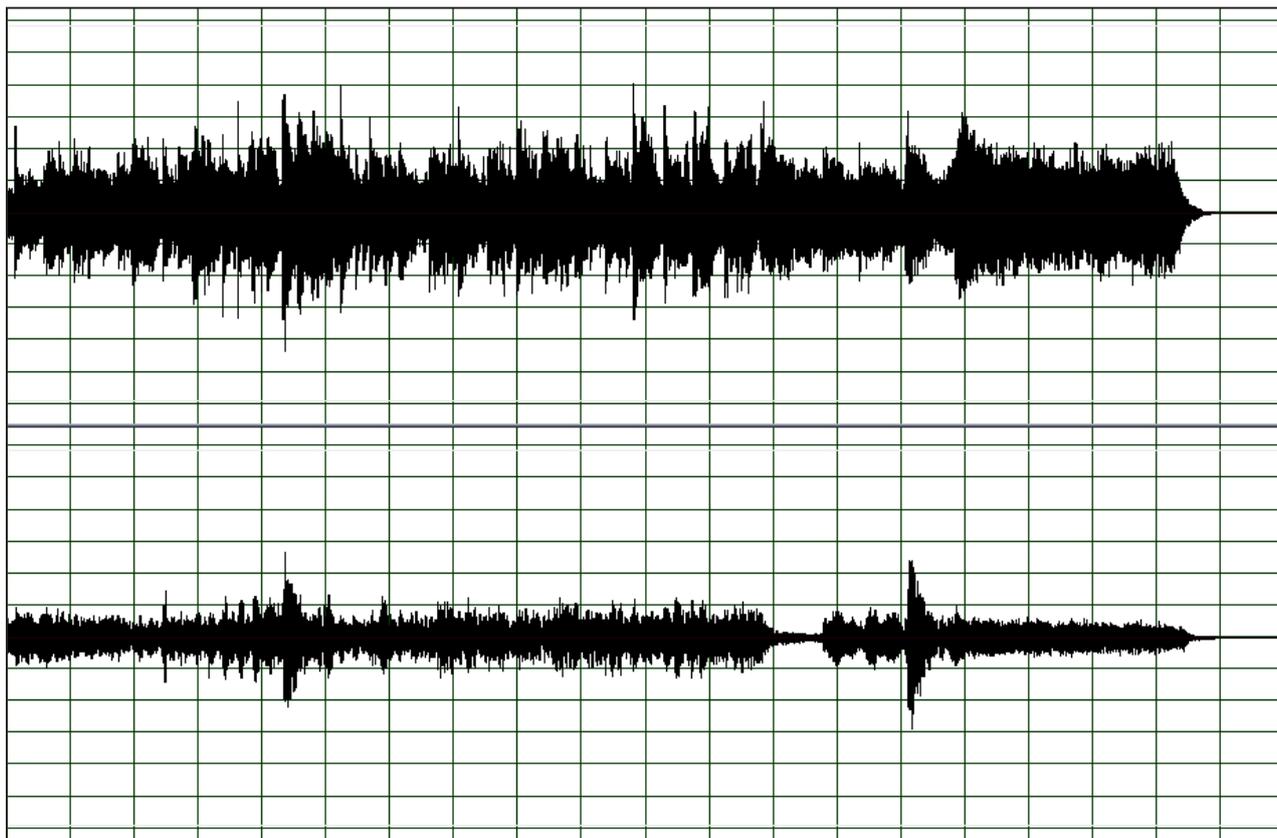


BT.1865-42

3 Les Pins de Rome pour Poème symphonique/Ottorino Respighi (5,1 voies)

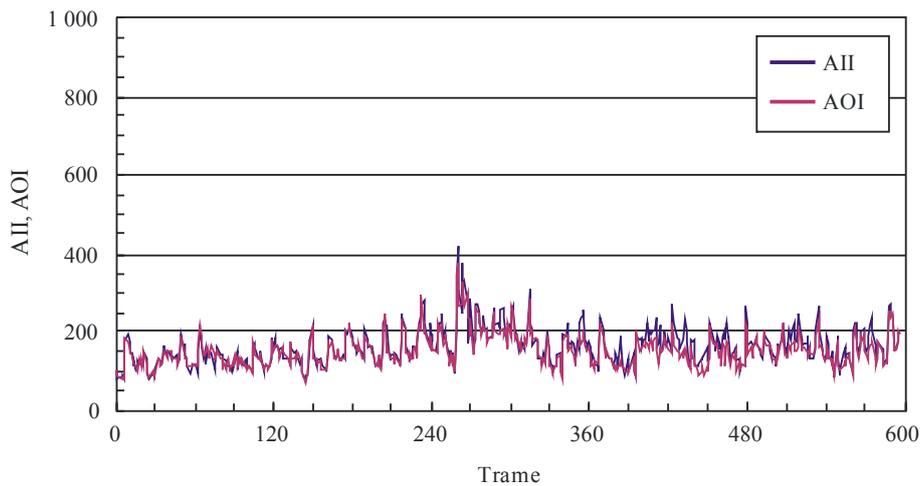
Ce segment sonore fait partie de la piste 3-4 du Disque 2, de 7:13"00 à 7:43"00, du «Surround Sound Reference Disc» (Disque de référence ambiophonique) du Groupe d'étude de l'ambiophonie de l'AES, Section Japon (AESSJ001-2). Seule la paire formée par le canal central et le canal basse fréquence est représentée sur les graphiques.

FIGURE 43
Formes de la source sonore à l'origine



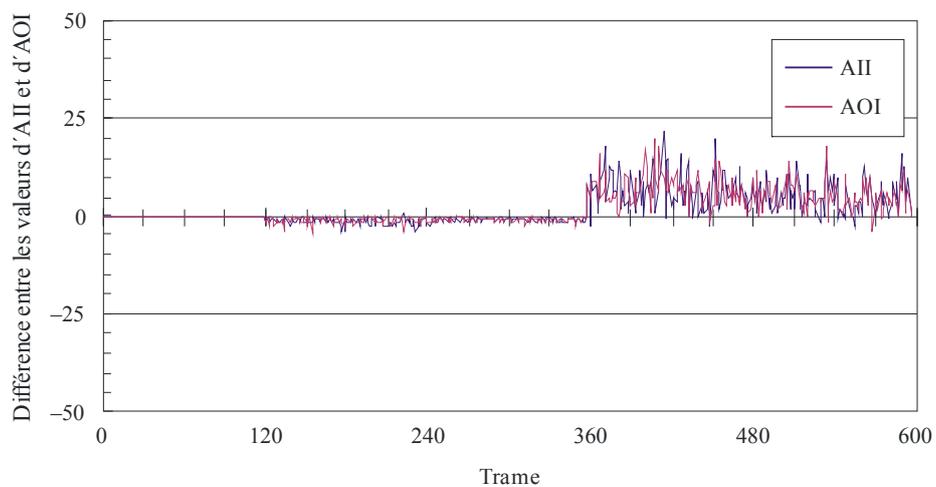
BT.1865-43

FIGURE 44
AII et AOI (à l'origine)



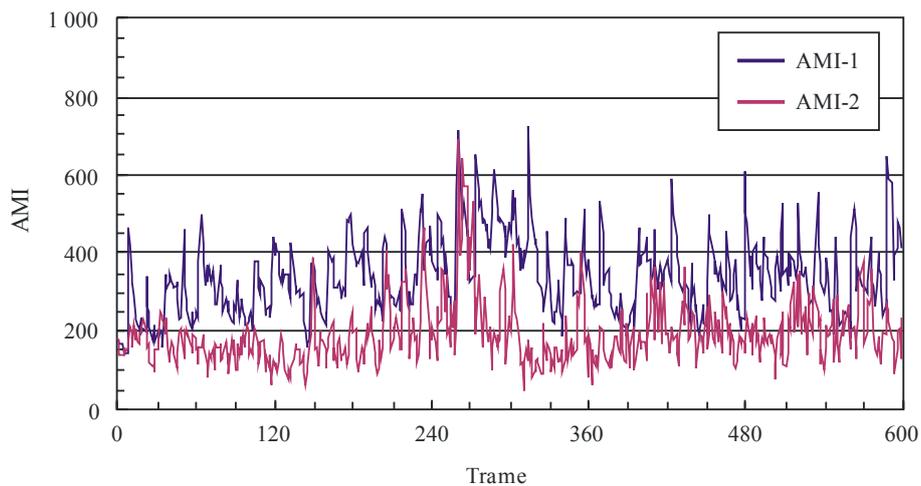
BT.1865-44

FIGURE 45
Différence entre les valeurs d'AMI et d'AOI du signal d'origine
et celles du signal dégradé



BT.1865-45

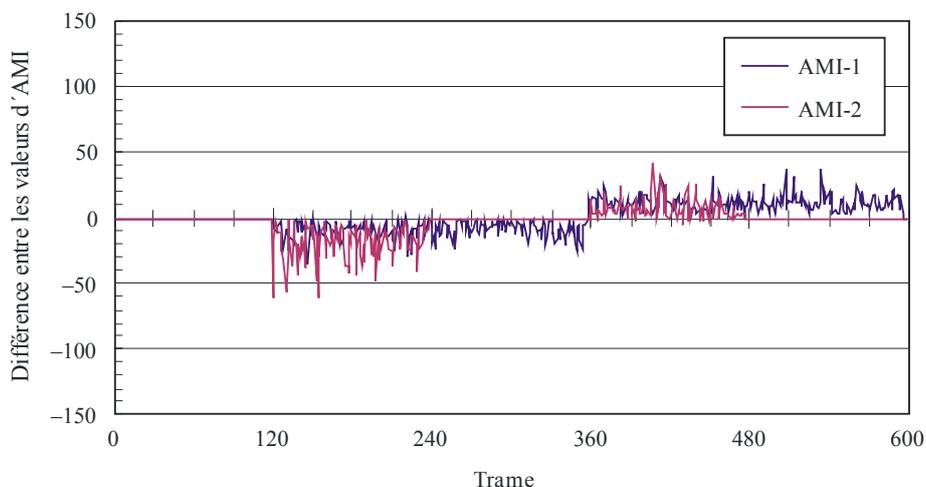
FIGURE 46
AMI-1 et AMI-2 (à l'origine)



BT.1865-46

FIGURE 47

Différence entre les valeurs d'AMI-1 et d'AMI-2 du signal d'origine et celles du signal dégradé



BT.1865-47

Appendice 5 (à l'Annexe 1)

Explications supplémentaires sur l'utilisation des métadonnées pour le contrôle opérationnel de la radiodiffusion

1 Exemple d'utilisation des métadonnées pour le contrôle opérationnel de la radiodiffusion

Les métadonnées peuvent être utilisées à diverses fins dans le cadre du contrôle opérationnel de la radiodiffusion. Trois de ces utilisations possibles sont examinées ci-dessous:

1) *Métadonnées pour la gestion de la qualité*

Une méthode possible de surveillance du degré de dégradation de la qualité du contenu audiovisuel consiste à obtenir certaines informations sur les caractéristiques du signal audiovisuel et à multiplexer ces informations avec le signal de la partie amont de la chaîne de radiodiffusion, puis à comparer les informations d'origine sur les caractéristiques à celles extraites du signal audiovisuel reçu dans la partie aval de cette chaîne.

2) *Métadonnées pour la discrimination*

Les effets audiovisuels intentionnels et les problèmes qui provoquent des décrochements, des gels, des silences et du bruit sont généralement considérés comme étant des signaux audiovisuels erronés. Or, ces signaux sont parfois utilisés délibérément pour produire des effets audiovisuels. Si des métadonnées signalent, au stade de la production d'un programme, qu'un signal inhabituel est volontairement utilisé, il ne sera pas nécessaire que le système de surveillance déclenche une alarme lorsqu'il détecte ces signaux inhabituels en un point de contrôle situé plus loin dans la chaîne de radiodiffusion.

3) *Métadonnées pour vérifier la synchronisation labiale*

En ajoutant au préalable, dans chaque trame, des informations temporelles aussi bien aux signaux vidéo qu'aux signaux audio, il serait très facile de vérifier plus tard la temporisation relative de ces signaux.

2 Exemples de métadonnées pouvant être utilisées pour le contrôle opérationnel de la radiodiffusion

Les métadonnées décrites ci-dessous peuvent être utilisées pour le contrôle opérationnel de la radiodiffusion.

1) *Métadonnées liées au format du signal*

Vidéo	Format (échantillons horizontaux et verticaux, fréquence d'image/de trame, structure d'échantillonnage de la luminance/chrominance, format de balayage) Longueur en bits Rapport d'aspect
Audio	Mode de fonctionnement (par ex. monophonique, stéréophonique, multivoie) Fréquence d'échantillonnage Longueur en bits Niveau d'alignement/de réglage

2) *Métadonnées liées à la qualité des signaux audiovisuels*

Information sur les caractéristiques extraites des signaux audiovisuels pour vérifier/mesurer le degré de dégradation (par ex. le contenu cinétique et l'activité) Mesures de la qualité vidéo/audio (VQM/AQM) des signaux vidéo et audio émis

3) *Métadonnées liées à l'état des signaux audiovisuels*

Décalage spatial/temporel par rapport aux signaux d'origine Temporisation relative des signaux audio et vidéo Signal de trame pour conversion d'images au moyen de la technique du 2-3 pulldown Code temporel Indication de signaux inhabituels tels que gels, décrochements et silences
--

4) *Métadonnées liées aux effets audiovisuels intentionnels*

Indication d'effets audiovisuels intentionnels
--

5) *Métadonnées liées à la programmation de radiodiffusion*

Identification de l'événement Type de service Données auxiliaires telles que télétexte et signaux de commande

6) *Métadonnées liées à l'exploitation du réseau*

Nom de l'expéditeur et du destinataire Heure du début et de la fin de l'émission Nom du site où est effectué le relais et du car de reportage Type et nom de la ligne de transmission Débit binaire Champ reçu Taux d'erreur binaire
--

7) *Métadonnées liées au diagnostic de défaillance*

Type d'erreur Origine de l'erreur Historique de l'erreur
--

3 Enregistrement et transfert de métadonnées pour le contrôle opérationnel de la radiodiffusion

Le format et les moyens d'enregistrement et de transfert des métadonnées devraient être spécifiés afin que ces métadonnées puissent être enregistrées et transférées aux fins du contrôle opérationnel de la radiodiffusion dans la chaîne de radiodiffusion.
