



**Spécifications techniques  
pour  
l'interconnexion TV Haute Définition (HD) aux EDR  
et  
conversion en Définition Standard (SD)**

---

## 1. CHAMP D'APPLICATION DE CE DOCUMENT

La section 4 – “Interconnexion du signal HD entre CBC/Radio-Canada et les EDR” de ce document définit plusieurs types d'interconnexions entre les édifices de CBC/Radio-Canada et ceux des entreprises de distribution de radiodiffusion (EDR) pour la distribution des programmes en haute définition (HD).

La section 5 - “Conversion du signal HD en SD effectuée par l'EDR” de ce document définit les spécifications s'appliquant à tous les convertisseurs utilisés pour les programmes de télévision des réseaux anglais et français de CBC/Radio-Canada. Ces programmes sont fournis aux EDR en haute définition (HD) et ont besoin d'être convertis en définition standard (SD) pour diffusion sur les plate-formes de distribution de la télévision conventionnelle (NTSC analogique et SD numérique).

## 2. INTRODUCTION

Dans un proche avenir, CBC/Radio-Canada transférera sa plate-forme de distribution par satellite de SD à HD. Une fois le transfert effectué, la programmation en SD ne sera plus disponible. À l'endroit approprié, les EDR devront donc convertir ces signaux HD en signaux SD avant de les distribuer.

**HD-SDI est l'interconnexion recommandée.** Il y a, cependant, plusieurs autres interconnexions possibles, telles que des liaisons ASI, transmissions RF ou satellites.

CBC/Radio-Canada se réservera le droit d'approuver le format d'interconnexion qui sera utilisé par chaque EDR. Il sera à la discrétion de l'EDR d'acquérir (et de transporter, en cas de nécessité) le signal TV aux frais de l'EDR.

CBC/Radio-Canada a pour politique de s'assurer que les signaux audio et vidéo HD qu'elle diffuse ou distribue aux EDR respectent les normes et exigences techniques d'Industrie Canada. Le but de CBC/Radio-Canada est d'adopter et de promouvoir les meilleures pratiques possibles de production et de diffusion afin de fournir aux téléspectateurs des émissions de télévision de qualité optimale.

Ce document de spécifications techniques a été préparé à l'intention des EDR distribuant des canaux SD générés à partir d'émissions HD fournies par les réseaux anglais et français de CBC/Radio-Canada. Ce document devrait permettre de sélectionner les convertisseurs HD à SD ayant une performance suffisante pour ajuster leurs paramètres dans le but de produire des contenus SD qui satisferont aux exigences de CBC/Radio-Canada.

Ce document inclut des références à des normes utilisées dans l'industrie de la télévision. Toutes les spécifications contenues dans ces normes doivent être rencontrées.

Note: Les EDR peuvent contacter CBC/Radio-Canada pour obtenir des informations supplémentaires concernant les produits faisant la conversion HD à SD qui rencontrent les spécifications exigées, décrites dans ce document.

### 3. TERMINOLOGIE

EDR (BDU en anglais)	Entreprise de distribution de radiodiffusion : Ce terme se rapporte à une entreprise licenciée par le CRTC distribuant des services de radiodiffusion aux usagers principalement par un système de transmission en circuit fermé.
HD	Haute définition : Ce terme HD est utilisé pour décrire des productions originales en haute définition en direct ou sur un support magnétique transportant les signaux en haute définition. Il est également utilisé pour désigner la diffusion sur le réseau de télévision numérique en haute définition de CBC/Radio-Canada.
SD	Standard définition : Ce terme SD est utilisé pour décrire des productions originales en définition standard, en direct ou sur un support magnétique. Ceci inclut les signaux et formats analogiques et numériques. Il est également utilisé pour désigner la diffusion sur un réseau de télévision conventionnel (TVSD) de CBC/Radio-Canada.
DFA (AFD en anglais)	Description du format actif : Ce terme décrit l'image vidéo en termes de rapport d'image et d'autres caractéristiques de l'image active à l'intérieur de l'image qui est codée. Par exemple, l'image active exclut les barres en mode affichage lettre et en mode coupe bilatérale.
Affichage timbre	Un affichage où l'image est entourée d'une bordure obtenue après une succession de recadrages de rapports différents.
Dialnorm (dialog normaliza- tion en anglais)	La valeur associée à la normalisation du dialogue indique la différence entre le niveau moyen du dialogue du programme audio codé et la pleine échelle numérique 100% (0dBFS). La norme de CBC/Radio-Canada pour la valeur du dialnorm est de -24 dBFS.
Description vocale (DV en anglais)	Le canal de description vocale est un mixage mono dérivé du programme principal auquel est ajouté un commentaire descriptif.
Lo/Ro	<i>(Left Only / Right Only)</i> Se dit d'un signal stéréo conventionnel.
Lt/Rt	<i>(Left Total / Right Total)</i> Se dit d'un signal stéréo matricé Dolby® Surround ou Dolby® Pro Logic II™.
Dolby® Surround, Pro Logic™	Technologie de Dolby qui combine quatre canaux audio en un signal codé matricé sur deux canaux audio Lt/Rt, permettant de fournir de l'audio en multicanaux aux téléspectateurs ayant accès uniquement à une distribution stéréo. Des systèmes grand public munis d'un décodeur Pro Logic permettent de restituer les quatre canaux. En tout temps, le signal Lt/Rt peut être écouté comme un signal stéréo conventionnel.
Dolby®, Pro Logic II™	Technologie de Dolby qui combine cinq canaux audio en un signal codé matricé sur deux canaux Lt/Rt.
Dolby Digital™ (AC3)	Système de codage Dolby pouvant transporter des programmes audio de 1 à 5.1 canaux selon diverses configurations, développé pour la transmission de l'audio chez les consommateurs par une

---

	diffusion télévisuelle SD/HD numérique.
TS	Transport Stream (ou flux de transport, en Français). Le protocole Transport Stream (flux de transport) est un protocole de communication visant l'audio, la vidéo et les données, spécifiés dans la norme MPEG-2 partie 1 – Système.

#### **4. INTERCONNEXION DU SIGNAL HD ENTRE CBC/RADIO-CANADA ET LES EDR**

Les interconnexions possibles entre CBC/Radio-Canada et les EDR sont décrites ci-après. Chaque type d'interconnexion exigera l'approbation de CBC/Radio-Canada.

##### **4.1. Interconnexion HD-SDI (recommandée):**

HD-SDI est l'interconnexion recommandée aux EDR. Elle est disponible aux centres de production de CBC/Radio-Canada à Montréal et Toronto seulement. CBC/Radio-Canada fournit un signal vidéo HD 720p et des signaux audio AC-3 qui sont multiplexés dans un signal d'interfaçage HD-SDI, tel que défini dans les normes SMPTE 292M et 299M. Dès réception du signal HD-SDI, l'EDR doit démultiplexer ces signaux. CBC/Radio-Canada fournira un espace limité de bâtis d'équipements aux EDR à Toronto et Montréal pour le codage, le multiplexage et les équipements de transport.

##### **4.2. Interconnexion ASI :**

Ce type d'interconnexion est disponible aux centres de production régionaux où CBC/Radio-Canada possède et opère des émetteurs numériques pour la station locale seulement. Dans ce type d'interconnexion, les signaux de vidéo HD 720p compressés et d'audio AC-3 sont insérés dans des paquets MPEG-2 TS qui sont transportés par le signal ASI, tel que décrit dans la norme ETSI EN-50083-9 (DVB Livre bleu A010) et le document guide ETSI TR 101 891. Dès réception du signal ASI par l'EDR, les paquets MPEG-2 TS sont extraits de ce signal et décodés pour générer le signal vidéo HD non-compressé.

##### **4.3. Réception à partir d'une transmission RF:**

Les paquets MPEG-2 TS sont extraits du signal reçu et décodés pour générer le signal vidéo HD non-compressé.

##### **4.4. Interconnexion par liaison satellite:**

Les paquets MPEG-2 TS sont extraits du signal reçu. Un transcodeur (MPEG-4 to MPEG-2) sera exigé si l'EDR décide de distribuer les signaux HD compressés en format MPEG-2. Les paquets MPEG-2 TS sont alors décodés pour générer le signal vidéo HD non-compressé.

Note: La **table 1** ci-dessous montre l'affectation des PID pour les programmes de CBC/Radio-Canada

**Table 1 – Norme d'affectation des PID pour les programmes de CBC/Radio-Canada.**

Format:	MPEG-2 TS												
Syntaxe:	DVB (MPEG PID de base seulement)												
Nombre de services:	Variable												
Encryption:	Aucun des services exigés est encrypté.												
Numéro du premier service:	3												
PCR:	Inséré dans le PID video												
Affectation des PID:	(Toutes les valeurs sont hexadécimales)												
Numéro du programme	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F
PAT	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PMT	30	40	50	60	70	80	90	A0	B0	C0	D0	E0	F0
Vidéo	31	41	51	61	71	81	91	A1	B1	C1	D1	E1	F1
Audio principale	34	44	54	64	74	84	94	A4	B4	C4	D4	E4	F4
Audio secondaire	35	45	55	65	75	85	95	A5	B5	C5	D5	E5	F5
PCR	31	41	51	61	71	81	91	A1	B1	C1	D1	E1	F1

## 5. CONVERSION DU SIGNAL HD EN SD EFFECTUÉE PAR LES EDR

### 5.1. Signal vidéo disponible à l'entrée du convertisseur:

5.1.1. Signal d'interfaçage: HD-SDI à 1.485 /1.001 Gbps selon la norme SMPTE 292M

5.1.2. Format: 720p59.94 selon la norme SMPTE 296M

Les signaux vidéo fournis par CBC/Radio-Canada incluent les informations de Description du Format Actif (DFA) qui spécifient la région active de l'image à afficher.

### 5.2. Traitement du signal vidéo:

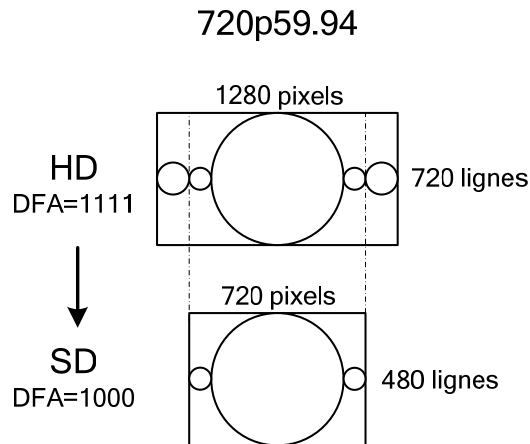
5.2.1. Le convertisseur doit convertir les images haute définition (HD) (1280 pixels x 720 lignes pour le format 720p59.94) en un format standard définition (SD) de 720 pixels x 480 lignes. La première ligne active de l'image convertie en SD est la ligne 23.

5.2.2. Le convertisseur doit faire une conversion de l'espace des couleurs de la norme ITU-R BT.709 à la norme ITU-R BT.601.

5.2.3. Considérant qu'une image HD à l'entrée a un rapport de 16:9 et une image SD à la sortie a un rapport de 4:3, un recadrage de l'image au moyen d'une coupe bilatérale (voir la figure 1) ou d'un affichage lettre (voir la figure 2) doit être effectué lorsque la source HD est une image plein écran.

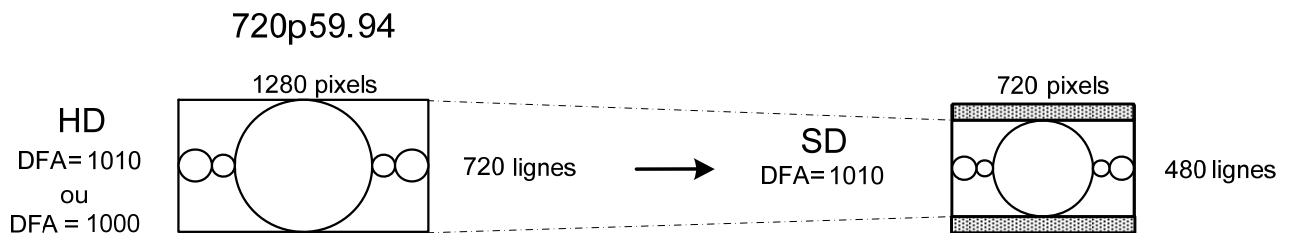
Présentement, pour les programmes des services français de CBC/Radio-Canada, un affichage lettre est exigé. Pour les programmes des services anglais de CBC/Radio-Canada, la plupart est converti en utilisant une coupe bilatérale tandis

qu'un affichage lettre est préféré pour certains programmes. Ces modes de recadrage doivent être utilisés jusqu'à nouvel ordre.



**Figure 1 – Image originale HD pleine écran convertie en image SD au moyen d'une coupe bilatérale.**

Note: La DFA=1111 pour l'image originale HD signifie que l'image a une zone 4 :3 d'informations essentielles et peut être coupée bilatéralement durant la conversion à SD.

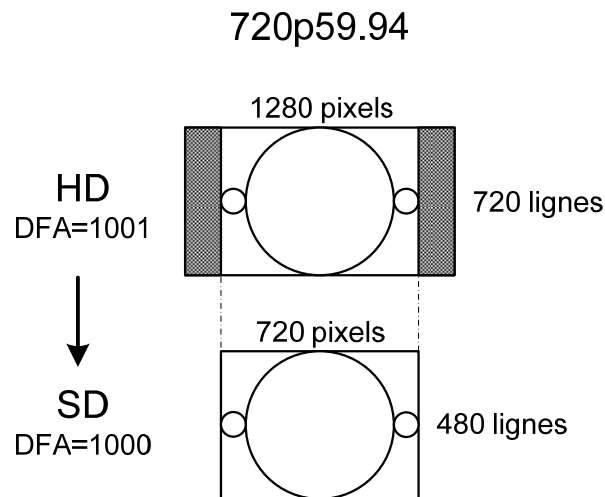


**Figure 2 – Image originale HD pleine écran convertie en image SD au moyen d'un affichage lettre.**

Note 1: La DFA=1010 pour l'image originale HD dans la figure 2 signifie que le programme a été cadré pour une image pleine écran avec une entière zone d'image protégée et doit être convertie en SD en format lettre.

Note 2: La DFA=1000 pour l'image originale HD dans la figure 2 signifie que le programme a été cadré pour une image pleine écran sans zone d'image protégée. Cette valeur de DFA est souvent utilisée en mode par défaut.

Lorsque la source HD est une image affichée avec colonnes (voir la figure 3), la conversion en SD doit être faite au moyen d'une coupe bilatérale. Ceci a pour but d'éviter l'effet timbre poste.



**Figure 3 – Image originale HD avec colonnes convertie en image SD au moyen d'une coupe bilatérale.**

- 5.2.4.** Le convertisseur doit faire un recadrage automatique en utilisant une description du format actif (DFA) associé à chaque image HD fournie à son entrée, tel que décrit dans la norme SMPTE 2016-1. La DFA est extraite de l'intervalle vertical (VANC) du signal d'interfaçage HD-SDI tel que décrit dans la norme SMPTE 2016-3. Chaque image a sa propre DFA; **le recadrage doit s'appliquer immédiatement et uniquement à l'image qui suit le passage de la DFA dans l'intervalle vertical (précision d'une image)**. La DFA correspondant à la nouvelle image recadrée doit être insérée dans l'intervalle vertical du signal d'interfaçage SD-SDI à la sortie du convertisseur. La table 2 ci-dessous montre les valeurs de DFA des signaux HD fourni par CBC/Radio-Canada et les valeurs de DFA qui doivent être insérées automatiquement par le convertisseur dans les signaux SD-SDI.

**Table 2 – Résumé du recadrage exigé.**

<b>Réseau Français</b>				
<b>DFA à l'entrée HD du convertisseur</b>		<b>DFA à la sortie SD du convertisseur</b>		
Image pleine écran	1010	1010	Affichage lettre	Fig. 2
Image pleine écran	1000	1010	Affichage lettre	Fig. 2
Image avec colonnes	1001	1000	Coupe bilatérale	Fig. 3
<b>Réseau Anglais</b>				

---

DFA à l'entrée HD du convertisseur		DFA à la sortie SD du convertisseur		
Image pleine écran	1111	1000	Coupe bilatérale	Fig. 1
Image pleine écran	1010	1010	Affichage lettre	Fig. 2
Image avec colonnes	1001	1000	Coupe bilatérale	Fig. 3

- 5.2.5. Étant donné que le convertisseur HD à SD peut ne pas effectuer une conversion exacte au rapport d'image 4:3, la distorsion géométrique de l'image convertie ne doit pas excéder 2%.
- 5.2.6. Les données de sous-titrage pour malentendants selon les normes EIA-608 et EIA-708 seront fournis. À l'entrée du convertisseur, le sous-titrage de type EIA-608 est encapsulé en données EIA-708 et inséré dans l'intervalle vertical des signaux d'interfaçage HD-SDI tel que décrit dans la norme SMPTE 334M. Le convertisseur doit extraire les données EIA-608 et les insérer dans l'intervalle vertical du signal d'interfaçage SD-SDI.
- 5.2.7. Les données permettant de classifier le contenu des programmes (violence, sexe, langage adulte, etc.) sont contenues dans le paquet de données XDS défini par la norme EIA-608 et insérées dans l'intervalle vertical des signaux d'interfaçage SD-SDI, tel que décrit dans la section 5.2.6.

**5.3. Signal vidéo et données disponibles à la sortie du convertisseur:**

- 5.3.1. Signal d'interfaçage: SD-SDI à 270 Mbps selon la norme SMPTE 259M-C.
- 5.3.2. Format: 480i59.94 selon la norme SMPTE 125M.
- 5.3.3. Données de sous-titrage pour malentendants selon la norme EIA-608.
- 5.3.4. Données pour classifier le contenu des programmes selon la norme EIA-608.
- 5.3.5. Données identifiant le format de l'image active SD recadrée (DFA).

**5.4. Signaux audio disponibles à l'entrée du convertisseur:**

- 5.4.1. Audio principale: 5.1 canaux audio, codés AC-3, avec les métadonnées AC-3 correspondantes.
- 5.4.2. Audio correspondant à la description vocale: AES mono ou AES double mono, ou stéréo.
- 5.4.3. Transport: le signal audio AC-3 est multiplexé avec le signal vidéo et inséré dans le canal 1 audio du signal d'interfaçage HD-SDI. Si le signal de description vocale (described video) est fourni, les signaux AES mono ou AES stéréo sont insérés dans le canal 2 du signal d'interfaçage HD-SDI. Le multiplexage des signaux audio avec la vidéo sur les interfaces SD-SDI et HD-SDI sont définis par les normes SMPTE 272M et 299M respectivement.



---

## 5.5. Traitement des signaux audio:

**5.5.1.** Les signaux audio codés AC-3 (5.1) et de description vocale (AES mono ou AES stéréo) sont de-multiplexés du signal d'interfaçage HD-SDI. Un matricage est effectué à partir des canaux audio 5.1 pour obtenir un mélange stéréo Lo/Ro ou occasionnellement Lt/Rt, tel que décrit dans la norme ATSC A/52B. Ces signaux audio stéréo et de description vocale sont alors re-synchronisés et multiplexés avec le signal vidéo SD-SDI à la sortie du convertisseur.

La valeur du dialnorm fait partie des métadonnées AC-3 et indique la mesure du niveau de sonie. La norme de CBC/Radio-Canada pour la valeur du dialnorm est de -24dBFS et suit la recommandation ATSC A/85.

Les signaux codés AC-3 ne doivent pas être décodés et plus tard re-codés, ceci afin d'éviter une dégradation significative. Les métadonnées AC-3 ne doivent pas être modifiées avant distribution afin de préserver le niveau de sonie.

Lorsqu'un mélange stéréo est fait à partir d'un signal AC-3, la marge dynamique du programme pourrait excéder 10dB au dessus du niveau d'alignement. Dans ce cas, le réglage approprié de la marge dynamique (RF mode – film standard) doit être sélectionné dans le flux de métadonnées AC-3.

**5.5.2.** La synchronisation des signaux audio et vidéo doit être maintenue durant la conversion. Une compensation automatique du retard introduit par le traitement des signaux vidéo sera faite de manière à maintenir un parfait et constant synchronisme entre les signaux audio et vidéo tout au long d'un programme. L'écart maximum toléré entre l'image et le son apporté par le convertisseur sera inférieur à +/- 5 ms.

## 5.6. Signaux audio disponibles à la sortie du convertisseur:

**5.6.1.** Audio principale: signal matricé Lo/Ro ou occasionnellement Lt/Rt, inséré dans le canal 1 de l'interface SD-SDI.

**5.6.2.** Audio correspondant à la description vocale: signaux AES mono ou AES stéréo, insérés dans le canal 2 de l'interface SD-SDI.

## 6. REMERCIEMENTS

Ce document a été élaboré avec la collaboration de différents services de CBC/Radio-Canada. Nous remercions les membres du groupe de travail pour leur pertinente contribution:

John C. Lee            Directeur général, Services technologiques aux médias

Paul Munson        Directeur, Ingénierie des réseaux de médias / Services technologiques aux médias

Martin Marcotte    Directeur, CBC/Radio-Canada Transmission / Services technologiques aux médias

Anthony Caruso     Directeur, Nouvelles technologies de radiodiffusion / Services technologiques aux médias

---

Jeff Vella	Directeur, Ingénierie de diffusion - Toronto
Pierre Marion	Directeur, Ingénierie Médias - Montréal
Adam Vulic	Chef, Ingénieur / Ingénierie de diffusion - Toronto
Marc Landry	Chef, Mise en ondes, Distribution et Contrôle de la qualité / Mise en ondes réseau anglais
Laura Boorman	Technicienne de régie centrale / Services de diffusion CPT, régie centrale
Pierre Bourdeau	Superviseur régie centrale Montréal / Productions
Guy Bouchard	Premier Chef, Nouvelles technologies de radiodiffusion / Services technologiques aux médias
Félix Poulin	Ingénieur, Nouvelles technologies de radiodiffusion / Services technologiques aux médias
Michel Poulin	Ingénieur consultant, Nouvelles technologies de radiodiffusion / Services technologiques aux médias