

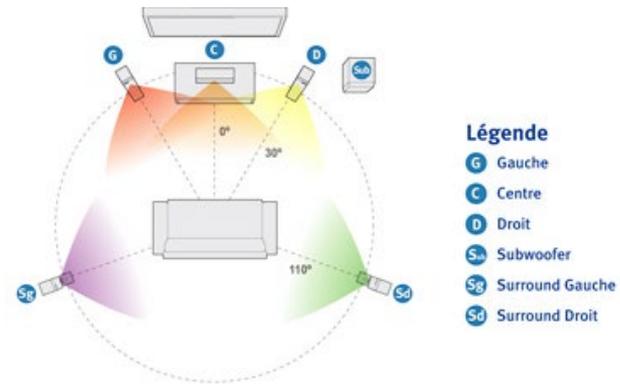
Le son multicanal

Implémentation dans la chaîne HD

Sébastien Demeyere
Studio l'équipe
05/2007

Éléments sortants du mixage

- Le mix 5.1 composé de 6 pistes distinctes
 - Left (L)
 - Center (C)
 - Right (R)
 - Left surround (Ls)
 - Right surround (Rs)
 - Subwoofer (Sw) considéré comme le « .1 »
- Le mix 2.0 composé de 2 pistes
 - Left (L)
 - Right (R)



Les 3 formats actuels

1. Le LtRt ou Dolby Prologic

2. Le Dolby Digital ou AC3

2.1. Application pour le 5.1

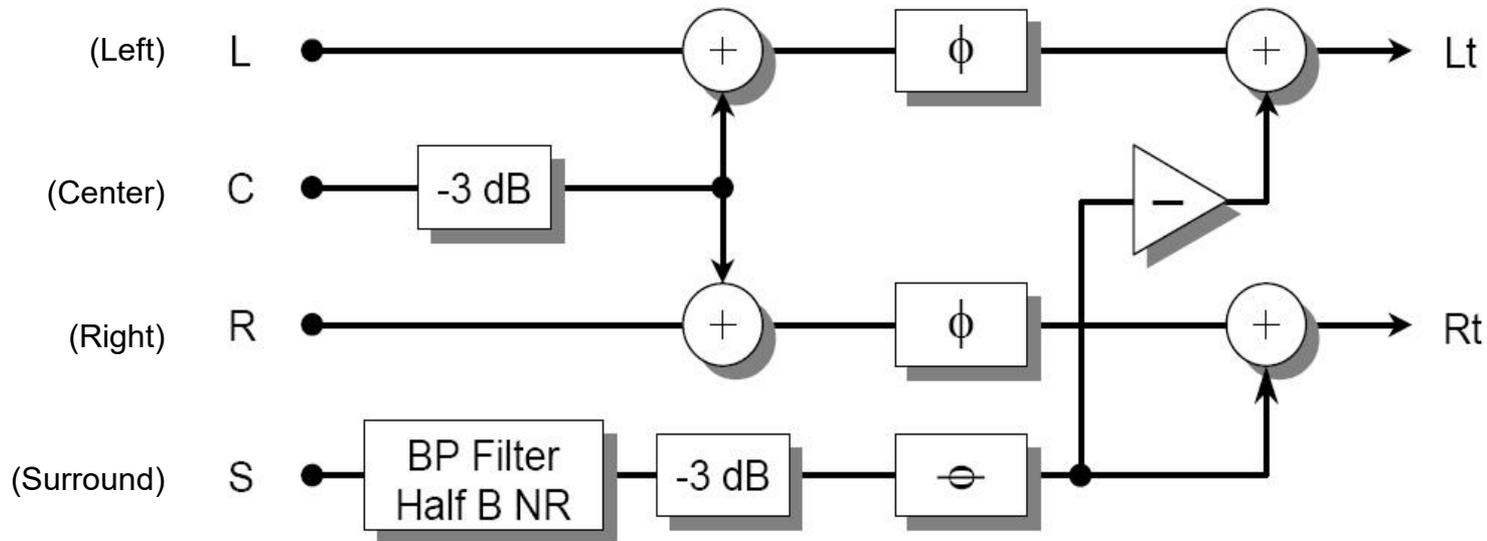
2.2. Le Dolby Digital Plus

3. Le Dolby E

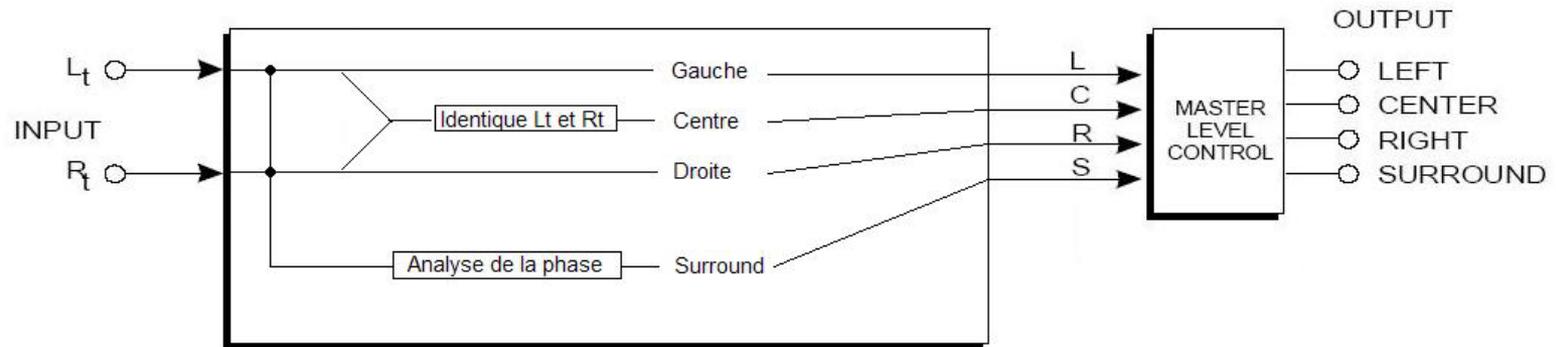
→ Application pour le 5.1 + LtRt TV

1. Le LtRt (Left *total* Right *total*)

- Système audio le plus utilisé: Le mix TV est un LtRt « Prologic »
- Issu d'un matricage (5.1 → 2.0)
 - Le 5.1 devient LCRS en additionnant les 2 arrières (Ls – Rs) et en envoyant le Subwoofer dans le centre.
 - Ce LCRS est matricé pour devenir le LtRt. (Voir schéma)



- Dematriçage du LtRt (Prologic)



- Possibilité de décoder le LtRt en 4 canaux minimum.
- Inconvénients du système:
 - Perte de largeur en façade lors du décodage
 - Difficile à bien configurer pour un particulier
 - Peut poser des problèmes de phase lorsqu'il n'est pas décodé

2. Le Dolby Digital ou AC3

2.1. Application pour le 5.1

Le Dolby Digital est un procédé de compression numérique du signal audio basé sur le codec ac3. Les fichiers ac3 peuvent contenir de 1 à 6 canaux discrets dont un canal réservé au LFE (Subwoofer).

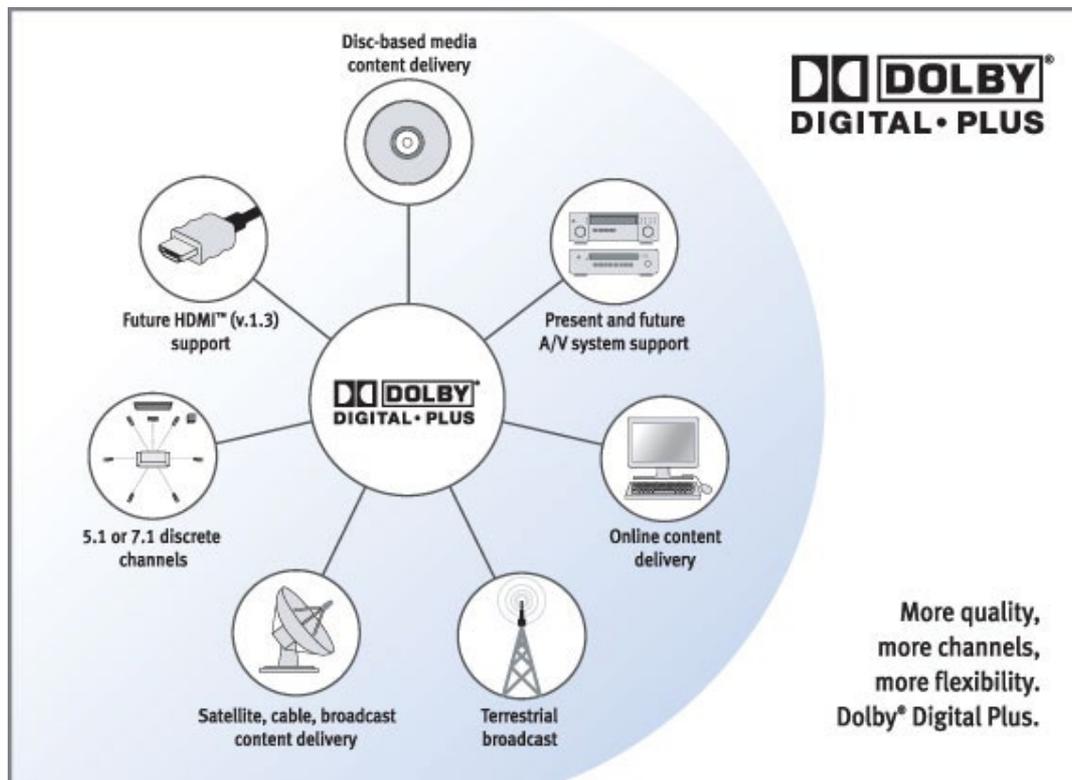
Le flux AC3 contient également des informations annexes appelées métadatas. Celles-ci donnent aux créateurs de contenu, la possibilité d'offrir une qualité de son quel que soit le système de diffusion.

Les 3 facteurs contrôlés par les métadatas pour optimiser la qualité de reproduction sont:

- **Le Dialog Level:** Détermine la valeur du niveau de dialogue dans un programme. Le décodeur Dolby Digital diminuera ou non le niveau général du mix par rapport à cette valeur. En résumé, le dialog level permet aux différents programme d'avoir un volume sonore constant.
- **Le Dynamic Range compression (DRC):** Applique une « compression » (5 presets différents) sur le programme. Elle peut être désactivée chez le particulier.
- **Le Downmix:** Lorsque le mix 5.1 est écouté sur des enceintes stéréo, ce paramètres va donner les informations de matricage (voir LtRt) pour que le programme soit au mieux restitué.

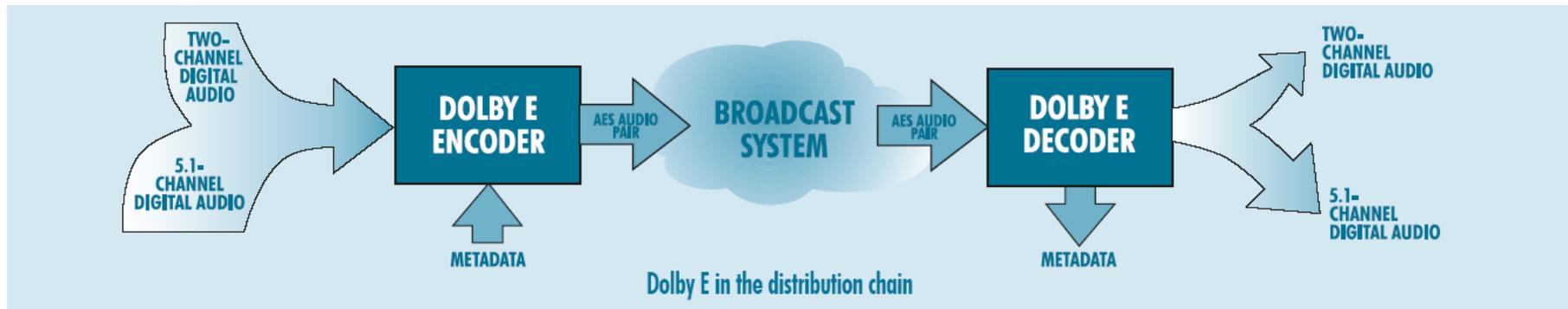
2.2. Le Dolby Digital Plus

- Le Dolby Digital Plus est un codec audio sophistiqué et polyvalent basé sur le Dolby Digital, et conçu spécialement pour pouvoir répondre aux nouvelles demandes de l'audio et de la vidéo du futur. Il reste compatible avec les systèmes Home Theater en Dolby Digital 5.1 existants.



3. Le Dolby E

- Le Dolby E est un système de codage qui permet la distribution de 8 canaux, en utilisant seulement deux canaux audio des infrastructures de post-production et de broadcast. Il permet le transport de sons multicanaux sur les deux pistes audio de cassettes vidéo numériques (HD-Cam, Beta Digit) et des serveurs vidéo.
- Le signal Dolby E n'est pas directement retransmis chez le particulier. Avant émission, il est d'abord décodé pour retrouver sa forme initiale, puis est à nouveau codé dans le format audio final spécifié par chaque opérateur de télévision numérique (Ex: AC3).



<u>Sortie de mixage</u>	<u>Encodage DolbyE</u>	<u>Distribution</u>	<u>Décodage DolbyE</u>	<u>Sortie pour diffusion</u>
LtRt Mix 5.1	Audio Métédatas (AC3) (Ex: HDCam)	Edition - Montage	Audio Métadatas (Envoyées dans l'encodeur AC3)	LtRt 5.1 encodé en AC3 / Dolby Digital Plus
8 pistes audio	2 pistes (Flux)	2 pistes (Flux)	2 pistes (Flux)	8 pistes audio

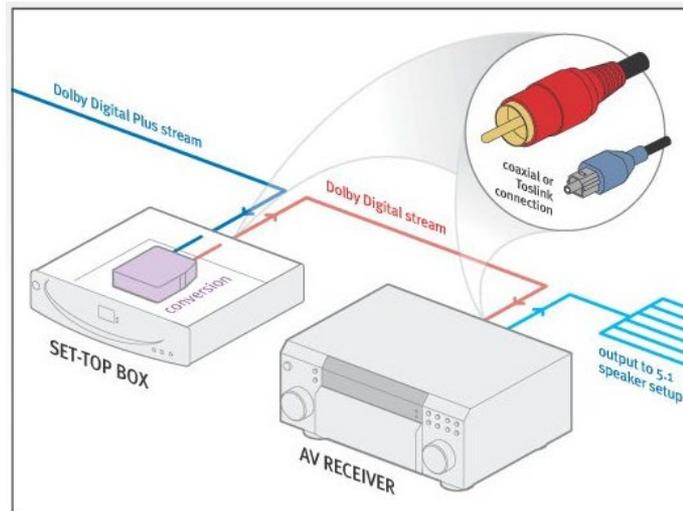
4. Récapitulatif des 3 systèmes

- **Le LtRt TV:**

- Reste le format audio le plus utilisé pour la production et la diffusion.
- Format multicanal quand il est décodé.

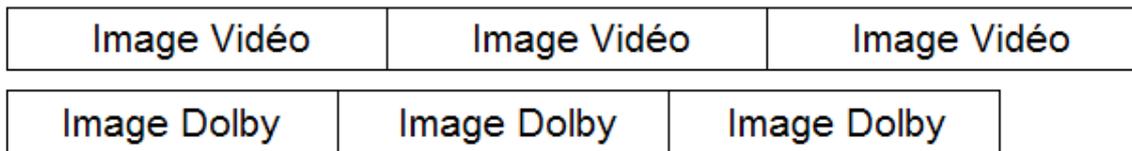
- **Le Dolby Digital:**

- Permet d'enregistrer 6 pistes sur 2 pistes en gardant 6 canaux discrets au décodage.
- Décodable par tous les amplis home cinéma du marché.
- Permet de diffuser du 5.1 dans des plus petites salles non équipées en projection SRD.
- Son évolution en Dolby Digital Plus:
 - *Celui-ci est idéal dans un contexte de bande passante restreinte comme c'est le cas pour la diffusion télévisuelle. Les diffuseurs peuvent fournir davantage de fonctions et de capacités via les nouvelles set-top box tout en conservant la compatibilité avec les décodeurs Dolby Digital A/V existants. L'Advanced Television Systems Committee (ATSC) a désigné le Dolby Digital Plus comme norme potentielle pour les télévisions à venir.*



- **Les inconvénients du Dolby Digital:**

- Subit une compression de minimum 1:12 équivalente à la compression mp3.
- Grande ignorance des particuliers face à ce système → souvent mal décodé.
- Flux très fragile et corrompu lors:
 - D'une conversion quelconque (Bitrate,...)
 - D'un changement de niveau
- L'AC3 introduit un délai d'environ 5 images lors de l'encodage → Compensation.
- Pas de contrôle après encodage:
 - Synchro à l'image ?
 - Assignation des pistes ?
- Contraintes pour la diffusion:
 - Délai d'encodage / décodage à compenser
 - Image vidéo et image Dolby non alignée (pas d'édition)



- **Le Dolby E:**

- Contrairement au Dolby Digital, une image video = une image audio. L'édition est donc possible sans que cela ne crée un Mute ou un click numérique.

Image Vidéo	Image Vidéo	Image Vidéo
Image Dolby E	Image Dolby E	Image Dolby E

- Format uniquement utilisé pour les professionnels. Toujours décodé avant la diffusion.
- Transporte toutes les métadatas destinées à l'encodage AC3.
- Une seule image de délai lors de l'encodage et du décodage. Système de compensation connu par la profession. (In Sync)
- Au moins 10 cycles d'encodage / décodage sans dégradation sonore.
- Taux de compression moindre grâce à son flux au débit élevé.

5. Conclusions

- Le LtRt et le Dolby Digital sont deux formats déjà bien ancrés dans la post-production et diffusion audiovisuelle.
 - Ces deux formats côte à côte sont contenus dans 8 canaux audio.
 - Le Dolby E compresse ces 8 canaux pour en faire un flux stéréo numérique.
 - Ce flux, couché sur HDCam / Beta Digit, supporte l'édition / le montage.
 - Il est utilisé dans toute la chaîne de postproduction.
 - Juste avant diffusion, il est décodé en 8 pistes. Deux pistes sont envoyées en tant que Stéréo. Les 6 restantes forment le Dolby Digital 5.1 et sont encodées en flux avec les métadatas contenues dans le flux DolbyE.
 - Le particulier choisit le stéréo ou le dolby digital selon l'écoute disponible.
- Le niveau, la synchro, les métadatas, l'assignation, la qualité du son... sont gérés avant encodage Dolby E et nécessitent une attention particulière d'un professionnel du son.
- Trop de programmes sont diffusés avec des mauvais paramètres, ce qui peut causer des problèmes de compréhension et de compression lors de la diffusion.
- Très peu de particuliers connaissent ces nouvelles technologies et arrivent à décoder convenablement le flux AC3. Une information est nécessaire avant d'évoluer vers de nouveaux standards numériques (6.1, 7.1, ...)



Dolby E

Encoding informations

23/03/2007

Production:	BB Com		
Film title:	Président		
Version(s):	AES1:	TV VF	AES2: Dolby E VF

Informations about flux

Track 1	Track 2	Track 3	Track 4	Track 5	Track 6	Track 7	Track 8
L	R	C	Sw	Ls	Rs	TV L	TV R
Bitrate:		16 bits		20 bits		24 bits	
Samplerate:		44.1 kHz		48 kHz		96 kHz	
In Sync (-1fr):		<input checked="" type="checkbox"/>					

Informations about metadata

AES 1				AES 2			
LFE				LFE			
<input type="checkbox"/>				<input checked="" type="checkbox"/>			
Dialogue Level				Dialogue Level			
				-28			
Mix Level				Mix Level			
				?			
90° phase shift				90° phase shift			
<input type="checkbox"/>				<input type="checkbox"/>			
3 dB Attenuation				3 dB Attenuation			
<input type="checkbox"/>				<input checked="" type="checkbox"/>			
Copyright Bit				Copyright Bit			
<input type="checkbox"/>				<input checked="" type="checkbox"/>			
Center mix level				Center mix level			
				-3 dB			
Surround mix level				Surround mix level			
				-3 dB			
Room Type				Room Type			
				?			
Digital De-emphasis				Digital De-emphasis			
<input type="checkbox"/>				<input checked="" type="checkbox"/>			
DC High-Pass Filter				DC High-Pass Filter			
<input type="checkbox"/>				<input checked="" type="checkbox"/>			
Bandwidth Low Pass				Bandwidth Low Pass			
<input type="checkbox"/>				<input checked="" type="checkbox"/>			
LFE Low-Pass Filter				LFE Low-Pass Filter			
<input type="checkbox"/>				<input checked="" type="checkbox"/>			
Dynamic Range Compression (DRC)				Dynamic Range Compression (DRC)			
None	Speech	Film	Music	None	Speech	Film	Music
		Std. <input type="checkbox"/>	Std. <input type="checkbox"/>			Std. <input checked="" type="checkbox"/>	Std. <input type="checkbox"/>
		Light <input type="checkbox"/>	Light <input type="checkbox"/>			Light <input type="checkbox"/>	Light <input type="checkbox"/>

Tones

Track 1	Track 2	Track 3	Track 4	Track 5	Track 6	Track 7	Track 8
1Khz	1Khz	1Khz	1Khz	1Khz	80Hz	1Khz	1Khz
- 20dBfs	- 18dBfs	- 18dBfs					

INFO: Au sein de chaque trame Dolby E: Ref de 1kHz de 2s tournante (repérage pistes) dans l'ordre suivant: L-C-R-Rs-Ls-Sw (80Hz). Pour 7-8: 1kHz continu sur L et discontinu sur R.