MXF : SOUND : CONFIGURATION AUDIO & MULTICHANNEL AUDIO (MCA)

Références	**SMPTE 377-1-2019** - MXF - File Format Specification **SMPTE 429-3-2007** - DCP - Sound And Pictures Track File **SMPTE 429-2-2013** - DCP - DCP Operational Constraints **SMPTE 428-12-2013** - DCDM - Common Audio Channels and Soundfield Groups **SMPTE 377-4** - MXF Multichannel Audio Labeling Framework **SMPTE 382M-2007** - MXF - Mapping AES3 and Broadcast Wave Audio into the MXF Generic Container **SMPTE.RDD.0052-2020-D** - Cinema Packaging-SMPTE DCP Bv2.1 Application Profile
Modèle KLV	Soundfield Group Label Sub-Descriptor : Data Groups - Local Sets Channel Label Sub-Descriptor : Data Groups - Local Sets

Universal Label	**KLV** :
	`060e2b34.02530101.0d010101.01016c00 - Multichannel Audio (MCA) Soundfield Group Label Sub-Descriptor`
	`060e2b34.02530101.0d010101.01016b00 - Multichannel Audio (MCA) Channel Label Sub-Descriptor`
	
	Channel Assignment dans **Wave Audio Descriptor** :
	`060e2b34.0401010b.04020210.03010100 - Channel Configuration 1 - Statique`
	`060e2b34.0401010b.04020210.03010200 - Channel Configuration 2 - Statique`
	`060e2b34.0401010b.04020210.03010300 - Channel Configuration 3 - Statique`
	`060e2b34.0401010b.04020210.03010400 - Channel Configuration 4 - Statique / Dynamique`
	`060e2b34.0401010b.04020210.03010500 - Channel Configuration 5 - Statique`
	`060e2b34.0401010b.04020210.03020000 - MXF Multichannel Audio Framework (MCA) - Dynamique`
	
	SoundField Configuration dans **Soundfield Group Label Sub-Descriptor** :
	`060e2b34.0101010e.01030701.01000000 - (Item) Multichannel Audio (MCA) Label Dictionnary ID`
	`060e2b34.0401010d.03020201.00000000 - Soundfield Group - 5.1 (L, C, R, Ls, Rs, LFE)`
	`060e2b34.0401010d.03020202.00000000 - Soundfield Group - 7.1DS (L, C, R, Lss, Rss, Lrs, Rrs, LFE)`
	`060e2b34.0401010d.03020203.00000000 - Soundfield Group - 7.1SDS (L, Lc, C, Rc, R, Ls, Rs, LFE)`
	`060e2b34.0401010d.03020204.00000000 - Soundfield Group - 6.1 (L, R, C, Lss, Rss, Cs, LFE)`
	`060e2b34.0401010d.03020205.00000000 - Soundfield Group - Mono`
	
	Audio Channel ID :
	`060e2b34.0401010d.03020101.00000000 - Audio Channel - Left (L)`
	`060e2b34.0401010d.03020102.00000000 - Audio Channel - Right (C)`
	`060e2b34.0401010d.03020103.00000000 - Audio Channel - Center (C)`
	`060e2b34.0401010d.03020104.00000000 - Audio Channel - LFE (LFE)`
	`060e2b34.0401010d.03020105.00000000 - Audio Channel - Left Surround (Ls)`
	`060e2b34.0401010d.03020106.00000000 - Audio Channel - Right Surround (Rs)`
	`060e2b34.0401010d.03020107.00000000 - Audio Channel - Left Side Surround (Lss)`
	`060e2b34.0401010d.03020108.00000000 - Audio Channel - Right Side Surround (Rss)`
	`060e2b34.0401010d.03020109.00000000 - Audio Channel - Left Rear Surround (Lrs)`
	`060e2b34.0401010d.0302010a.00000000 - Audio Channel - Right Rear Surround (Rrs)`
	`060e2b34.0401010d.0302010b.00000000 - Audio Channel - Left Center (Lc)`
	`060e2b34.0401010d.0302010c.00000000 - Audio Channel - Right Center (Rc)`
	`060e2b34.0401010d.0302010d.00000000 - Audio Channel - Center Surround (Cs)`
	`060e2b34.0401010d.0302010e.00000000 - Audio Channel - Hearing Impaired (HI)`
	`060e2b34.0401010d.0302010f.00000000 - Audio Channel - Visually Impaired-Narrative (VIN)`

PRÉFACE

Revenons aux bases avec quelques principes :

Dans un fichier sonore, vous avez une ou plusieurs pistes (track). Sur chaque piste, vous pouvez avoir un ou plusieurs canaux (channel). Chaque canal va être utile pour une sortie audio physique spécifique [1].

Exemple, dans un fichier sonore basique en stéréo :

- Le premier canal pour la sortie audio à gauche.
- Le second canal pour la sortie audio à droite.

Dans cette configuration, nous savons quel canal va vers quelle sortie. Mais quid quand nous avons plusieurs canaux allant jusqu'à 16 ?

Dans un MXF Audio, vous pouvez avoir jusqu'à 16 canaux différents mais comment définir quel canal va être utilisé pour quelle

sortie ?

C'est là qu'arrive la configuration audio.

A l'aide de cette dernière, nous allons pouvoir mapper les différents channels.

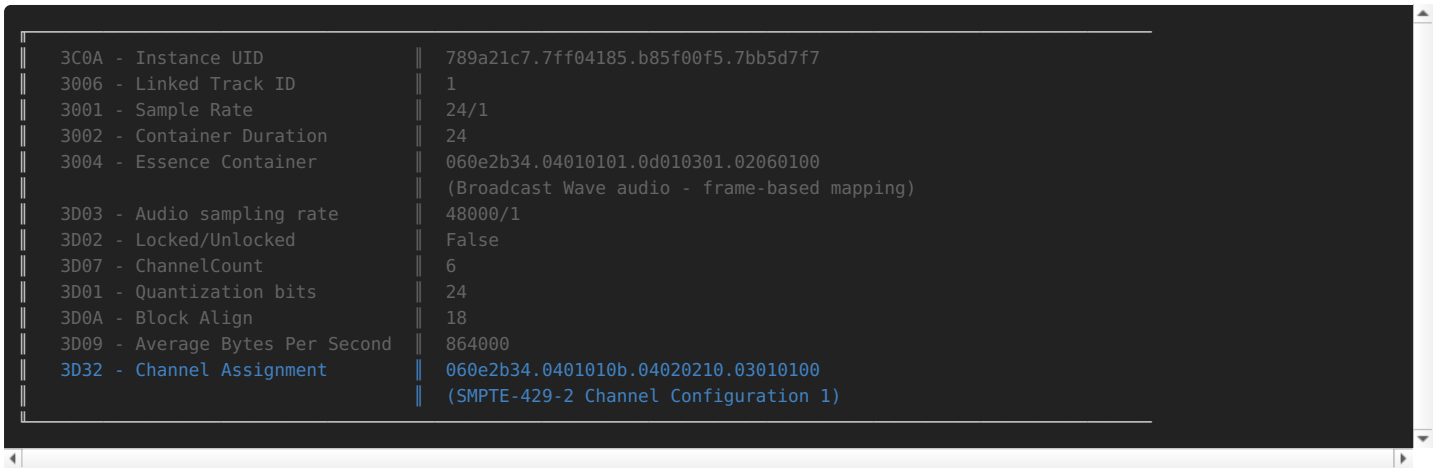
Nous avons 2 grandes configurations audios :

- Une configuration statique
- Une configuration dynamique

Chaque configuration possède ses spécificités, nous allons étudier cela.

CHANNEL ASSIGNMENT : LE POINT D'ENTRÉE

Pour comprendre la configuration audio, revenons sur notre Wave Audio Essence Descriptor. Pour savoir comment vont être interprétés les différents canaux dans un MXF, il faut se reporter à son item **Channel Assignment** qui sera l'identifiant de notre configuration audio :



Channel Assignment va spécifier dans quelle configuration audio nous serons. Il en existe officiellement 6 : 5 statiques et 1 dynamique (**Multichannel Audio (MCA)**).

Universal Label	Description	Type
`060e2b340401010b0402021003010100`	Channel Configuration 1	Statique
`060e2b340401010b0402021003010200`	Channel Configuration 2	Statique
`060e2b340401010b0402021003010300`	Channel Configuration 3	Statique
`060e2b340401010b0402021003010400`	Channel Configuration 4	Statique / Dynamique
`060e2b340401010b0402021003010500`	Channel Configuration 5	Statique
`060e2b340401010b0402021003020000`	MXF Multichannel Audio Framework (MCA)	Dynamique

Vous remarquerez que j'ai surligné *officiellement* pour une raison :

Dans les normes, il est indiqué que pour utiliser le **Multichannel Audio Framework (MCA)**, le **Channel Assignment** doit être l'**Universal Label** du **Multichannel Audio Framework**. Or, dans les faits, quand nous rencontrons une configuration MCA, ils utilisent surtout ... la configuration 4.

D'où le fait que j'ai indiqué Statique/Dynamique car la configuration 4 est dite **ouverte**, elle n'a aucun canal désigné par avance mais reste tout de même considéré comme "Statique".

Dans la norme de base, il est indiqué que la configuration 4 doit être utilisé pour du test mais dans la norme pour les DCP v2.1, il est indiqué qu'on peut utiliser la configuration 4 pour plaquer aussi une configuration MCA. Ainsi, tout le monde s'est engouffré dans la brèche, et tout le monde utilise la configuration 4 pour faire du Multichannel Audio.

Notez qu'il peut arriver que le **Channel Assignement** soit absent. Dans ce cas, la valeur par défaut sera **Channel Configuration 1**. [2]

Maintenant que nous savons comment déterminer

Démarrons notre excursion dans les différentes configurations statiques et dynamiques.

LES CONFIGURATIONS STATIQUES

Les règles des configurations statiques sont relativement simples, elles spécifient que tel canal sera désigné pour stocker tel type de sortie audio : Par exemple, pour la configuration 1 sur le canal 1, l'audio sera pour le **Left**.

Les normes **SMPTE 429-2** spécifient 5 configurations statiques nommées simplement **Channel Configuration 1 à 5**.

Cependant, comme vu précédemment, seulement 4 sont réellement statiques : les configurations 1 à 3 et la configuration 5. Le Channel Configuration 4 étant à part, il ne sera donc pas étudié ici, nous le verrons dans la partie Configurations Dynamiques.

Nous avons 16 canaux maximum en tout, mais seulement 10 seront utilisés pour les configurations réellement statiques :

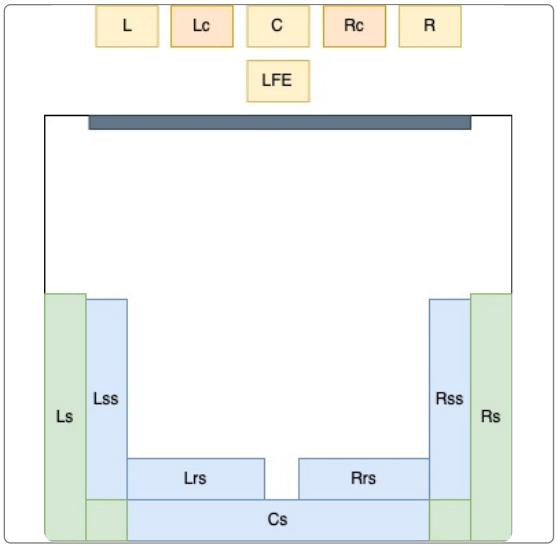
#	Channel Config 1	Channel Config 2	Channel Config 3	Channel Config 4	Channel Config 5
1	Left	Left	Left	CH1	Left
2	Right	Right	Right	CH2	Right
3	Center	Center	Center	CH3	Center
4	LFE	LFE	LFE	CH4	LFE
5	Left Surround	Left Surround	Left Surround	CH5	Left Side Surround
6	Right Surround	Right Surround	Right Surround	CH6	Right Side Surround
7	HI	Center Surround	Left Center	CH7	Left Rear Surround
8	VIN	-	Right Center	CH8	Right Rear Surround
9	-	HI	HI	CH9	HI
10	-	VIN	VIN	CH10	VIN
11	-	-	-	CH11	-
12	-	-	-	CH12	-
13	-	-	-	CH13	-
14	-	-	-	CH14	-
15	-	-	-	CH15	-
16	-	-	-	CH16	-

UL	`060e2b34`
	`0401010b`
	`04020210`
	`03010100`
		`060e2b34`
		`0401010b`
		`04020210`
		`03010200`
			`060e2b34`
			`0401010b`
			`04020210`
			`03010300`
				`060e2b34`
				`0401010b`
				`04020210`
				`03010400`
					`060e2b34`
					`0401010b`
					`04020210`
					`03010500`

Les quelques acronymes du tableau :

Code	Nom	Description
LFE	Screen Low Frequency Effects	Le caisson de basses
HI	Hearing Impaired	Piste dialogues prédominants
VIN	Visually Impaired-Narrative	Personne qui décrit ce qu'il se passe à l'écran
-	Silence	Intégrer seulement des zéros dans les données, ne pas produire de son durant la lecture

Voici en image, la configuration des différents éléments sonores dans une salle de cinéma :



Avec ce type de configuration, vous savez où vous mettez les pieds, vous savez directement où se situe les données sans avoir besoin d'étudier d'autres métadonnées. C'est pour cela que dans ce type de MXF, vous ne trouverez que le KLV **Wave Audio Essence Descriptor**, avec ou sans item **Channel Assignment**.

LES CONFIGURATIONS DYNAMIQUES

Officiellement, il n'existe qu'une configuration dynamique, celle avec l'Universal Label **Multichannel Audio Framework (MCA)**, cependant il existe une subtilité particulière avec deux configurations possibles :

- La **configuration 4** est normée comme étant statique et désignée pour une utilisation dans le cadre des tests ou des expérimentations.
- La **configuration MCA** est normée comme dynamique et désignée pour une configuration dynamique des différents canaux.

Sauf qu'avec le temps, la configuration MCA n'a pas été utilisée (en tout cas, je n'en ai pas trouvé) et tout le monde s'est retournée vers la configuration 4 qui permettait de faire la même chose.

Donc si vous voyez dans **Channel Assignement** une de ses deux valeurs, vous aurez la configuration MCA active, mais vous verrez plus **souvent Channel Assignement** avec la **Configuration 4** :

Universal Label	Description	Type
`060e2b340401010b0402021003010400`	**Channel Configuration 4**	Statique / Dynamique
`060e2b340401010b0402021003020000`	MXF Multichannel Audio Framework (MCA) [3]	Dynamique

Reprenons notre tableau de tout à l'heure :

#	Channel Config 1	Channel Config 2	Channel Config 3	**Channel Config 4**	Channel Config 5
1	L	L	L	CH1	L
2	R	R	R	CH2	R
3	C	C	C	CH3	C
4	LFE	LFE	LFE	CH4	LFE
5	Ls	Ls	Ls	CH5	Ls
6	Rs	Rs	Rs	CH6	Rs
7	HI	Cs	Lc	CH7	Rls
8	VIN	-	Rc	CH8	Rrs
9	-	HI	HI	CH9	HI
10	-	VIN	VIN	CH10	VIN
11	-	-	-	CH11	-
12	-	-	-	CH12	-
13	-	-	-	CH13	-
14	-	-	-	CH14	-
15	-	-	-	CH15	-
16	-	-	-	CH16	-

Comme vous le constatez, aucune information ne permet de distinguer à quoi vont servir les différents canaux.

Pour cela, nous allons devoir nous appuyer sur d'autres KLV de métadonnées, en intégrant un item que nous n'avons pas vu auparavant, l'item **Descriptors & Sub-Descriptors**.

LES SUB-DESCRIPTORS AUDIOS : PRÉFACE

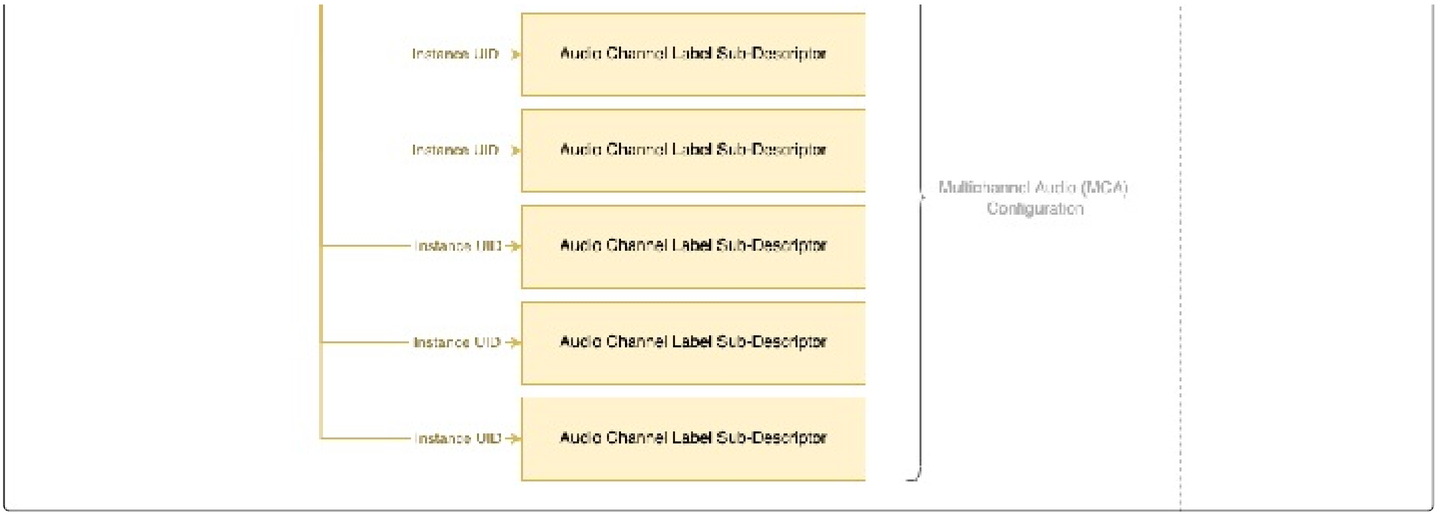
Wave Audio Essence Descriptor peut avoir un item **Descriptors & Sub-Descriptors** qui vont faire liens avec d'autres KLV de métadonnées.

Un exemple d'un **Wave Audio Essence Descriptor** avec l'item **Descriptors & Sub-Descriptors** :

```
060e2b34.02530101.0d010101.01014800      │  Wave Audio Essence Descriptor
╓────────────────────────────────────────────────────────────────────────────────
║   3C0A - Instance UID                   ║  67a4c301.85fd40c8.ad956f09.d8f9cab1
║   FFF9 - Descriptors & Sub-Descriptors  ║  9 item(s):
║                                         ║  - 5d37f679.37a04bfb.bdc1c2e5.d732ad4b  (Soundfield Group Label Sub-Descriptor)
║                                         ║  - 0e371c28.821d440f.83fc4ef7.f663561b  (Audio Channel Label Sub-Descriptor)
║                                         ║  - c37ebbb8.9ebc418f.a98edd0c.726856a7  (Audio Channel Label Sub-Descriptor)
║                                         ║  - 8efec86a.db944dd8.9a40d86c.d4409d7e  (Audio Channel Label Sub-Descriptor)
║                                         ║  - f49ac040.cba944c5.9c3ebc86.1f98ffe1  (Audio Channel Label Sub-Descriptor)
║                                         ║  - a34424b7.4d7440cd.916dad63.68411470  (Audio Channel Label Sub-Descriptor)
║                                         ║  - 62a637a9.74334bd9.b6613e96.0fd272d4  (Audio Channel Label Sub-Descriptor)
║                                         ║  - 828d7c89.e0674e70.808a8703.134bb15a  (Audio Channel Label Sub-Descriptor)
║   (...)                                 ║
║   3D32 - Channel Assignment             ║  060e2b34.0401010b.04020210.03010400
║                                         ║  (SMPTE-429-2 Channel Configuration 4)
╙────────────────────────────────────────────────────────────────────────────────
```

Chaque **Descriptors** va faire référence à d'autres KLV : le premier descriptor va se référer à un KLV nommé **Soundfield Group Label Sub-Descriptor** et les autres descriptors aux KLV **Audio Channel Label Sub-Descriptor**.

Voici la hiérarchie des métadonnées Sub-Descriptors :



Comme vous le voyez, vous aurez votre KLV **Wave Audio Essence Descriptor** et, attaché à lui, un KLV **Soundfield Group Label Sub-Descriptor** accompagné de plusieurs KLV spécifiques **Audio Channel Label Sub-Descriptor** :

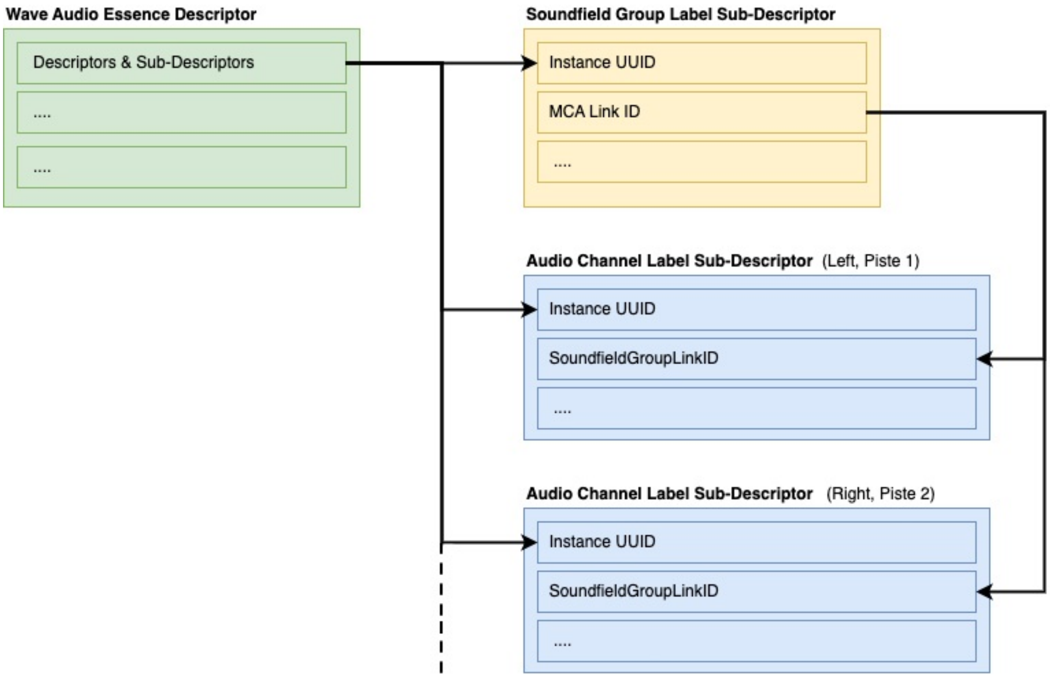
- Le **Soundfield Group Label** va spécifier une configuration audio (par exemple 5.1)
- Les **Audio Channel Label** vont définir les canaux un par un.

  Par exemple le premier **Audio Channel Label Sub-Descriptor** va configurer le canal **Left**.

  Notez qu'avec ces descriptors, nous pouvons configurer des pistes annexes comme:
  - **Hearing Impaired (HI)**,
  - **Visually Impaired-Narrative (VIN)**
  - **D-BOX Motion Code Primary & Secondary Stream**

LES SUB-DESCRIPTORS AUDIOS : EN DÉTAIL

Le lien entre **Wave Audio Essence Descriptor** et ses descriptors s'effectue entre **Instance UID**

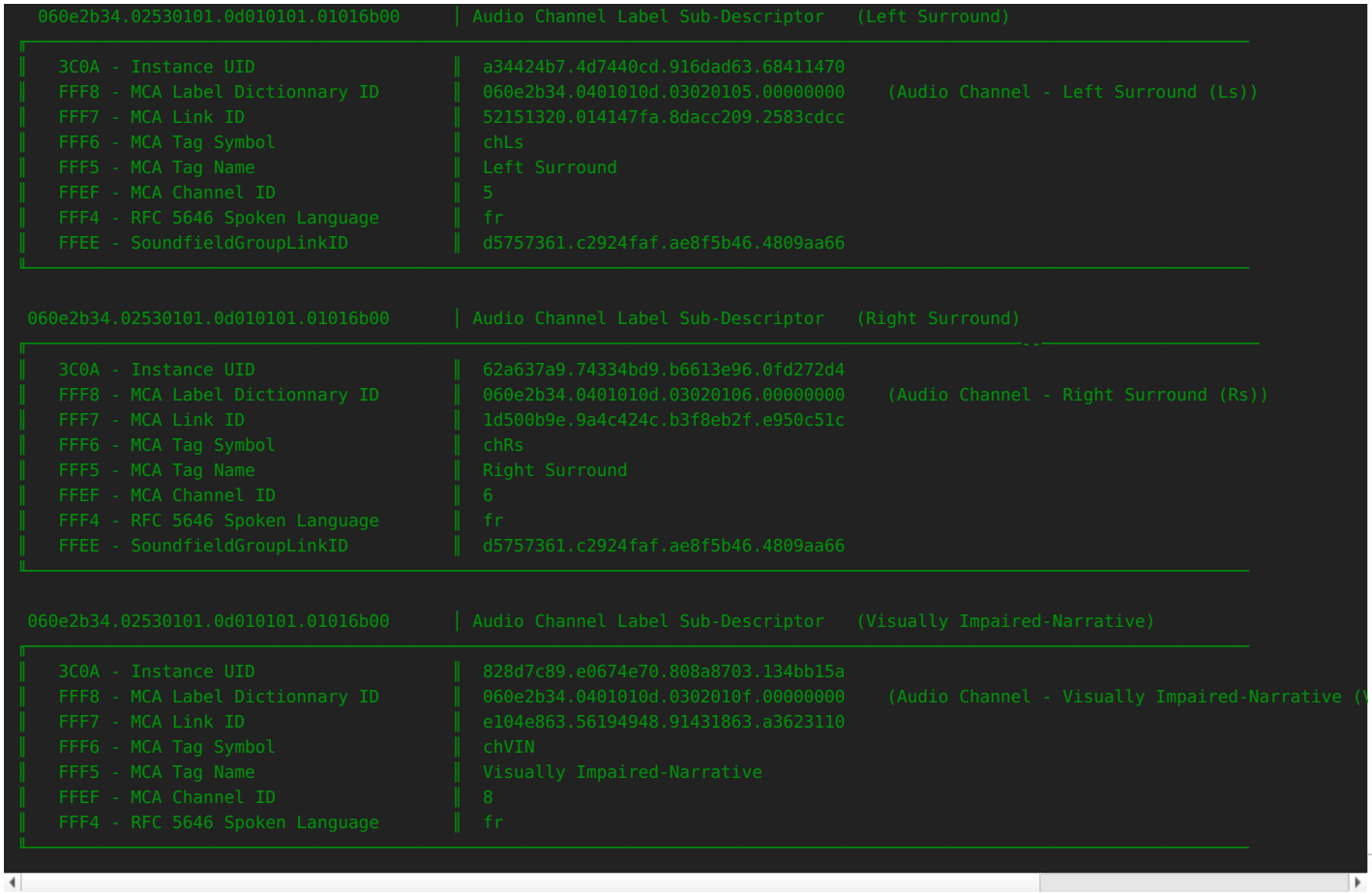


Enfin, depuis le KLV **Soundfield Group Label Sub-Descriptor** grâce à son item **MCA Link Id**, nous définissons un identifiant utilisé dans chaque KLV **Audio Channel Label Sub-Descriptor** et défini dans l'item **SoundfieldGroup Link ID** (d'où le nom... :)

Prenons maintenant les données interpréter d'un KLV **Wave Audio Essence Descriptor** et de l'ensemble de la configuration Multichannel Audio Framework (Soundfield et Audio Channel) :

```
060e2b34.02530101.0d010101.01014800       │  Wave Audio Essence Descriptor
╔═════════════════════════════════════════════════════════════════════════
║   3C0A - Instance UID                    ║  67a4c301.85fd40c8.ad956f09.d8f9cab1
║   FFF9 - Descriptors & Sub-Descriptors   ║  9 item(s):
║                                          ║  - 5d37f679.37a04bfb.bdc1c2e5.d732ad4b  (Soundfield Group Label Sub-Descriptor)
║                                          ║  - 0e371c28.821d440f.83fc4ef7.f663561b  (Audio Channel Label Sub-Descriptor)
```

```
                                    |  - c37ebbb8.9ebc418f.a98edd0c.726856a7  (Audio Channel Label Sub-Descriptor)
                                    |  - 8efec86a.db944dd8.9a40d86c.d4409d7e  (Audio Channel Label Sub-Descriptor)
                                    |  - f49ac040.cba944c5.9c3ebc86.1f98ffe1  (Audio Channel Label Sub-Descriptor)
                                    |  - a34424b7.4d7440cd.916dad63.68411470  (Audio Channel Label Sub-Descriptor)
                                    |  - 62a637a9.74334bd9.b6613e96.0fd272d4  (Audio Channel Label Sub-Descriptor)
                                    |  - 828d7c89.e0674e70.808a8703.134bb15a  (Audio Channel Label Sub-Descriptor)
   3006 - Linked Track ID           |  2
   3001 - Sample Rate               |  24/1
   3002 - Container Duration        |  3404
   3004 - Essence Container         |  060e2b34.04010101.0d010301.02060100 (Broadcast Wave audio - frame-based mapping)
   3D03 - Audio sampling rate       |  48000/1
   3D02 - Locked/Unlocked           |  False
   3D04 - Audio Ref Level           |  0
   3D07 - ChannelCount              |  16
   3D01 - Quantization bits         |  24
   3D0C - Dial Norm                 |  0
   3D0A - Block Align               |  48
   3D0B - Sequence Offset           |  0
   3D09 - Average Bytes Per Second  |  2304000
   3D32 - Channel Assignment        |  060e2b34.0401010b.04020210.03010400  (SMPTE-429-2 Channel Configuration 4)

 060e2b34.02530101.0d010101.01016c00  |  Soundfield Group Label Sub-Descriptor
   3C0A - Instance UID              |  5d37f679.37a04bfb.bdc1c2e5.d732ad4b
   FFF8 - MCA Label Dictionnary ID  |  060e2b34.0401010d.03020201.00000000 (Soundfield Group - 5.1 (L, C, R, Ls, Rs, LFE))
   FFF7 - MCA Link ID               |  d5757361.c2924faf.ae8f5b46.4809aa66
   FFF6 - MCA Tag Symbol            |  sg51
   FFF5 - MCA Tag Name              |  5.1
   FFF4 - RFC 5646 Spoken Language  |  fr
   FFF3 - MCA Title                 |
   FFF2 - MCA Title Version         |
   FFF1 - MCA Audio Content Kind    |
   FFF0 - MCA Audio Element Kind    |

 060e2b34.02530101.0d010101.01016b00  |  Audio Channel Label Sub-Descriptor
   3C0A - Instance UID              |  0e371c28.821d440f.83fc4ef7.f663561b
   FFF8 - MCA Label Dictionnary ID  |  060e2b34.0401010d.03020101.00000000 (Audio Channel - Left (L))
   FFF7 - MCA Link ID               |  f92da821.6326461c.a736e243.a0548fd4
   FFF6 - MCA Tag Symbol            |  chL
   FFF5 - MCA Tag Name              |  Left
   FFEF - MCA Channel ID            |  1
   FFF4 - RFC 5646 Spoken Language  |  fr
   FFEE - SoundfieldGroupLinkID     |  d5757361.c2924faf.ae8f5b46.4809aa66

   060e2b34.02530101.0d010101.01016b00  | Audio Channel Label Sub-Descriptor   (Right)
   3C0A - Instance UID              |  c37ebbb8.9ebc418f.a98edd0c.726856a7
   FFF8 - MCA Label Dictionnary ID  |  060e2b34.0401010d.03020102.00000000    (Audio Channel - Right (R))
   FFF7 - MCA Link ID               |  dde4944c.f02748e1.ab2e84ed.161b8e65
   FFF6 - MCA Tag Symbol            |  chR
   FFF5 - MCA Tag Name              |  Right
   FFEF - MCA Channel ID            |  2
   FFF4 - RFC 5646 Spoken Language  |  fr
   FFEE - SoundfieldGroupLinkID     |  d5757361.c2924faf.ae8f5b46.4809aa66

   060e2b34.02530101.0d010101.01016b00  | Audio Channel Label Sub-Descriptor   (Center)
   3C0A - Instance UID              |  8efec86a.db944dd8.9a40d86c.d4409d7e
   FFF8 - MCA Label Dictionnary ID  |  060e2b34.0401010d.03020103.00000000    (Audio Channel - Center (C))
   FFF7 - MCA Link ID               |  21c8259d.fa6e4bc7.9ebfb14b.4c3ceb0a
   FFF6 - MCA Tag Symbol            |  chC
   FFF5 - MCA Tag Name              |  Center
   FFEF - MCA Channel ID            |  3
   FFF4 - RFC 5646 Spoken Language  |  fr
   FFEE - SoundfieldGroupLinkID     |  d5757361.c2924faf.ae8f5b46.4809aa66

  060e2b34.02530101.0d010101.01016b00  | Audio Channel Label Sub-Descriptor   (LFE)
   3C0A - Instance UID              |  f49ac040.cba944c5.9c3ebc86.1f98ffe1
   FFF8 - MCA Label Dictionnary ID  |  060e2b34.0401010d.03020104.00000000    (Audio Channel - LFE (LFE))
   FFF7 - MCA Link ID               |  08262570.33b84c07.acbfc205.225a01a2
   FFF6 - MCA Tag Symbol            |  chLFE
   FFF5 - MCA Tag Name              |  LFE
   FFEF - MCA Channel ID            |  4
   FFF4 - RFC 5646 Spoken Language  |  fr
   FFEE - SoundfieldGroupLinkID     |  d5757361.c2924faf.ae8f5b46.4809aa66
```



Ici, nous voyons que nous avons 8 items Descriptors & Sub-Descriptors :

Le premier sera le **Soundfield Group Label Sub-Descriptor** qui indique le type de disposition sonore (5.1) et va lier les différents **Audio Channel Label Sub-Descriptors** juste en dessous à son profil à l'aide de son **MCA Id**.

Nous avons un type de disposition sonore qui est le "5.1", donc les 5 prochains **Audio Channel Label Sub-Descriptors** seront les pistes sonores du 5.1 (Left, Right, Center, LFE, Left Surround, Right Surround).

Enfin, dans le dernier **Audio Channel Label Sub-Descriptors**, nous avons le canal spécifique pour le **Visually Impaired Narrative**.

Avec ces métadonnées, nous savons donc que les pistes de 1 à 6 seront pour notre 5.1. La piste 8 sera pour le VIN.

Avec le **Multichannel Audio (MCA) Framework**, tous les canaux de 1 à 16 sont configurables via le **Soundfield Group Label** et les multiples **Audio Channel Label**.

A l'aide du **Multichannel Audio (MCA) Label Dictionnary ID** vous pourrez déterminer le type de canal (en plus du **Tag Name** et **Tag Symbol** en complément). Cet identifiant permet de définir le type de canal audio :

Universal Label	Canal Audio
060e2b340401010d0302010100000000	Audio Channel - Left (L)
060e2b340401010d0302010200000000	Audio Channel - Right (R)
060e2b340401010d0302010300000000	Audio Channel - Center (C)
060e2b340401010d0302010400000000	Audio Channel - LFE (LFE)
060e2b340401010d0302010500000000	Audio Channel - Left Surround (Ls)
060e2b340401010d0302010600000000	Audio Channel - Right Surround (Rs)
060e2b340401010d0302010700000000	Audio Channel - Left Side Surround (Lss)
060e2b340401010d0302010800000000	Audio Channel - Right Side Surround (Rss)
060e2b340401010d0302010900000000	Audio Channel - Left Rear Surround (Lrs)
060e2b340401010d0302010a00000000	Audio Channel - Right Rear Surround (Rrs)
060e2b340401010d0302010b00000000	Audio Channel - Left Center (Lc)
060e2b340401010d0302010c00000000	Audio Channel - Right Center (Rc)
060e2b340401010d0302010d00000000	Audio Channel - Center Surround (Cs)
060e2b340401010d0302010e00000000	Audio Channel - Hearing Impaired (HI)
060e2b340401010d0302010f00000000	Audio Channel - Visually Impaired-Narrative (VIN)

En résumé, dans votre essence, vous pouvez mettre vos différentes pistes audios dans l'ordre que vous souhaitez, puis avec plusieurs KLV **Audio Channel Label**, vous pouvez spécifier que tel ou tels canaux vont être pour le Left, le Right, le Center, les pistes spéciales pour les sourds et malentendants ou même les pistes utiles pour l'Immersive Audio ou DBOX.

CHANNEL LAYOUT / SOUNDFIELD GROUPS CONFIGURATION : LE STATIQUE DYNAMIQUE STATIQUE

Et là, vous vous dites que la configuration dynamique est géniale, on peut donc mettre le canal pour le LFE dans le channel 1, et le Surround sur les channels 11 et 12 ? Et bien non, enfin si, mais non, car il existe une règle où votre **Configuration 4** qui est statique - mais utilisée pour du dynamique - possède quand même un mapping statique. Vous suivez ? [4]

Selon certaines configurations sonores dans la **Configuration 4**, vous devrez appliquer un type de **Channel Layout** ou de **Soundfield Groups Configuration**.

Cette règle ne va pas s'appliquer à toutes les configurations sonores quand on va utiliser la **Configuration 4**. Vous avez le droit encore de définir vos canaux comme vous le voulez, mais c'est à vos risques et périls :) Dans les faits, personnes ne s'amusent à mapper les sorties audios comme bon lui semble, tout le monde respecte le layout utile pour son film.

Le **Channel Layout** ne va s'appliquer que dans quelques configurations sonores spécifiques : Mono, Stéréo, 5.1, 7.1 et Immersive Audio.

Pour savoir quelle configuration de Soundfield Groups, votre MXF appartient, il faut lire le KLV **Soundfield Group Label Sub-Descriptor** et l'item **Label Dictionnary ID**.

Et voici le mapping pour ce genre de configuration :

Channel	Mono	Stéréo	5.1	7.1	Immersive Audio
1	-	Left	Left	Left	-
2	-	Right	Right	Right	-
3	Center	-	Center	Center	-
4	-	-	LFE	LFE	-
5	-	-	Left Surround	Left Side Surround	-
6	-	-	Right Surround	Right Side Surround	-
7	Hearing Impaired (HI)	Hearing Impaired (HI)	Hearing Impaired (HI)	Hearing Impaired (HI)	Hearing Impaired (HI)
8	Visual Impaired Narrative (VIN)	Visual Impaired Narrative (VIN)	Visual Impaired Narrative (VIN)	Visual Impaired Narrative (VIN)	Visual Impaired Narrative (VIN)
9	-	-	-	-	-
10	-	-	-	-	-
11	-	-	-	Left Rear Surround	-
12	-	-	-	Right Rear Surround	-
13	Motion Data	Motion Data	Motion Data	Motion Data	Motion Data
14	-	-	-	-	Sync Signal
15	Sign Language Video	Sign Language Video	Sign Language Video	Sign Language Video	Sign Language Video
16	-	-	-	-	-

Vous remarquerez que pour l'Immersive Audio, le MXF sonore principal ne comporte quasiment rien hormis les canaux pour les éléments pour Sourds et Mal-Entendants (HI, VIN et SLV), le **Motion Data** qui sera utilisé par DBOX par exemple, le **Sync Signal** qui sert pour synchroniser avec le processeur audio externe (exemple avec le matériel Atmos).

Vous retrouverez ces informations dans :

- **SMPTE 428-12-2013** - DCDM - Common Audio Channels and Soundfield Groups, Table 3 "Soundfield Group"
- **SMPTE 429-2-2013** - DCP Operational Constraints, Chapitre "Common D-Cinema Soundfield Groups"
- **SMPTE RDD-52-2020-D** - Cinema Packaging-SMPTE DCP Bv2.1 Application Profile, Table 3 "Channel Layout"
- **SMPTE 429-19:2019** - DCP Operational Constraints for Immersive Audio

CONCLUSION

Avec l'ensemble de ces informations, vous pourrez comprendre ce qui se trouve stocké dans les essences du MXF. Avec un seul KLV Wave Audio Essence Descriptor, vous pouvez déjà extraire et/ou lire les données audios de vos MXF. Avec les KLV de configuration audio, vous saurez maintenant à quoi ces données sont destinés.

Notez que vous pouvez retrouver un replica de ces données de configuration audio dans certaines CPL dans la partie CompositionMetadata.

Important, **les pistes audios Atmos ne se trouvent pas dans ce MXF**, mais dans un MXF spécifique utilisant la norme Immersive Audio Bitstream. Le seul élément Immersive Audio / Atmos que vous trouverez dans ce MXF sera le signal de synchronisation sur la piste 14.

NOTES

1. La différence entre Channel & Track: https://sound.stackexchange.com/a/35516 ↩
2. *« If the Channel Assignment property is not present, Channel Configuration 1 shall be assumed by the decoder. »* -- SMPTE 429-2 DCP Operational Constraints + *« MXF encoders should set the optional Channel Assignment property of the Wave Audio Essence Descriptor »* -- SMPTE 382M-2007 - MXF - Mapping Audio in MXF Generic Container. ↩
3. *« Configurations using MXF Multichannel Audio Framework : When the **Channel Assignment** of the **Wave Audio Essence Descriptor** in a Sound Track File contains the UL defined in Table A.8 (aka `060e2b34.0401010b.04020210.03020000`), the framework specified in [SMPTE ST 377-4] shall be used in conjunction with the constraints defined in Annexes A.2.2 and A2.3 to unambiguously identify the audio channels and soundfield group carried in the Sound Track File. »* -- SMPTE 429-2-2013 - DCP Operational Constraints ↩
4. Pour vous montrer le niveau de bordel, la configuration 4 est même surnommée dans certaines documentations (comme ici ou encore ici) comme la "Wild Track Format" ... la WTF ;-). ↩