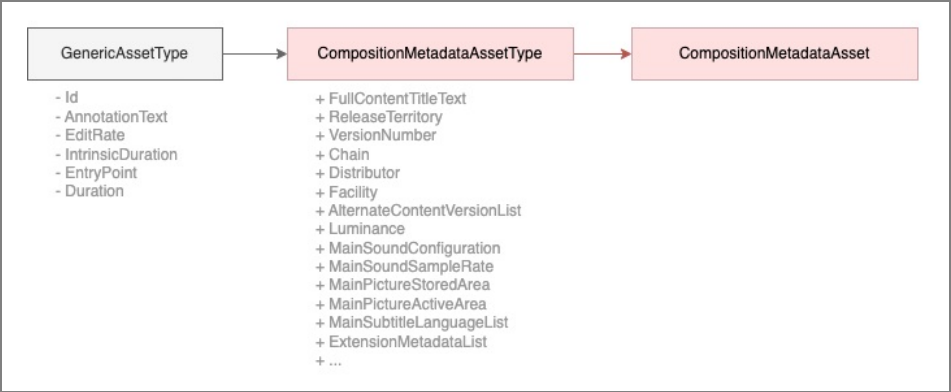


PRÉFACE

Le type d'asset **CompositionMetadata** est utilisé par **CompositionMetadataAsset** :



Longtemps absente, la **CompositionMetadataAsset** apparait principalement dans les DCP SMPTE créés à partir des années 2010.

RÉFÉRENCES SMPTE / DCI

- **SMPTE 429-16** - Additional Composition Metadata and Guidelines
- **SMPTE RDD.57** - Immersive Audio Bitstream and Packaging Constraints
- **SMPTE RDD.52** - SMPTE DCP Bv2.1
- **DBOX 124-915** - D-BOX in SMPTE/DCI DCP - Technical Note 124-915-0001-A05
- **DBOX 124-915** - Signaling D-BOX in a CPL - Technical Note 124-915-0005-A02

DESCRIPTION

Voici un exemple de **CompositionMetadata** :

```

<CompositionMetadataAsset xmlns="http://www.smpte-ra.org/schemas/429-16/2014/CPL-Metadata">
  <Id>urn:uuid:ab0ee1ff-f2b9-40bf-8f7b-f08cce2daeb6</Id> -----,
  <EditRate>48 1</EditRate> |--- Generic
  <IntrinsicDuration>45020</IntrinsicDuration> -----'
  <FullContentTitleText language="EN">Avatar: The Way of Water</FullContentTitleText> -----,
  <ReleaseTerritory>001</ReleaseTerritory>
  <VersionNumber status="final">1</VersionNumber>
  <Chain>All</Chain> |--- CompositionMetadataAsset
  <Distributor>20th Century Studios</Distributor>
  <Facility>Walt Disney Studios</Facility>
  <AlternateContentVersionList>
    <ContentVersion>
      <Id>urn:uuid:4fe83899-e35d-4641-93ad-ccf005da1b96</Id>
      <LabelText>AVATAR: THE WAY OF WATER</LabelText>
    </ContentVersion>
  </AlternateContentVersionList>
  <Luminance units="foot-lambert">14</Luminance>
  <MainSoundConfiguration>51/L,R,C,LFE,Ls,Rs,-,-,-,-,-,DBOX,-,-,-</MainSoundConfiguration>
  <MainSoundSampleRate>48000 1</MainSoundSampleRate>
  <MainPictureStoredArea>
    <Width>2048</Width>
    <Height>858</Height>
  </MainPictureStoredArea>
  <MainPictureActiveArea>
    <Width>2048</Width>
    <Height>858</Height>
  </MainPictureActiveArea>
  <ExtensionMetadataList>
    <ExtensionMetadata scope="http://isdcf.com/ns/cplmd/app">
      <Name>Application</Name>
      <PropertyList>
        <Property>
          <Name>DCP Constraints Profile</Name>
          <Value>SMPTE-RDD-52:2020-Bv2.1</Value>
        </Property>
      </PropertyList>
    </ExtensionMetadata>
    <ExtensionMetadata scope="http://www.d-box.com/technical_notes/124-915-0005">
      <Name>D-BOX Enabled</Name>
      <PropertyList>
        <Property>
          <Name>D-BOX Motion Code Primary Stream</Name>
          <Value>true</Value>
        </Property>
      </PropertyList>
    </ExtensionMetadata>
  </ExtensionMetadataList>
</CompositionMetadataAsset>

```

L'AssetType **CompositionMetadata** sera utilisé par le tag **CompositionMetadataAsset**.

- **IntrinsicDuration** de la **CompositionMetadataAsset** doit être égale à la **Duration** du **Main(Stereoscopic)Picture** de la même Reel
- **EditRate** de la **CompositionMetadataAsset** doit être égale à **EditRate** du **Main(Stereoscopic)Picture** de la même Reel
- **CompositionMetadata** devient obligatoire sur les DCP SMPTE Bv2.1

En résumé :

CompositionMetadataAsset.IntrinsicDuration	==	Main(Stereoscopic)Picture.Duration
CompositionMetadataAsset.EditRate	==	Main(Stereoscopic)Picture.EditRate

Duration et **EntryPoint** ne doivent pas être présents

XSD : <https://smpte-ra.org/schemas/429-16/2014/CPL-Metadata> ou [CPL-ST429-16-CompositionMetadataAssetType.xsd](#)

Cette partie permet de stocker des métadonnées supplémentaires applicables à la composition dans son ensemble. Elle permet également d'ajouter des métadonnées customisables ou pour de futurs développements (notamment grâce aux ExtensionMetadata)

Voici un bref résumé des différents éléments composants un bloc de **CompositionMetadata** :

Element	Type	Description
FullContentTitleText	Texte	Fully readable content title
ReleaseTerritory		ISO Territory reference for content release
VersionNumber		Temp, Pre-release or Final Release status plus version number
Chain		Fully readable name of chain or specific event (if required)
Distributor		Fully readable name of content distributor
Facility		Fully readable name of mastering facility
AlternateContentVersionList		Alternative Content Version UUID for content databases & Client Version IDs
Luminance		Light level of picture recorded in Foot Lambert or Candela per sq.m units
MainSoundConfiguration		Fully readable details of audio configuration
MainSoundSampleRate		Fully readable details of sample rate
MainPictureStoredArea		Pixel dimensions of Stored (full) picture (eg pillar/letterboxed)
MainPictureActiveArea		Pixel dimensions of Active (visible) picture (eg pillar/letterboxed)
MainSubtitleLanguageList		Fully readable details of open and closed subtitle languages
ExtensionMetadataList		Extension Metadata

FULLCONTENTTITLETEXT

Terminer ce paragraphe

RELEASE TERRITORY

C'est un code sur quelques lettres respectant la norme [RFC-5646](#).

Exemple : FR, GB, US, UK, DE,... voire même BELGIUM, INT, GERMANY, FRANCE, ...

Le code 001 indique simplement que c'est une version internationale. (si vous voyez un code 003 , c'est pour l'Amérique du Nord)

Quelques exemples :

```
<ReleaseTerritory>001</ReleaseTerritory>
<ReleaseTerritory>UK</ReleaseTerritory>
<ReleaseTerritory>US</ReleaseTerritory>
<ReleaseTerritory>fr</ReleaseTerritory>
<ReleaseTerritory>it</ReleaseTerritory>
<ReleaseTerritory>es</ReleaseTerritory>
<ReleaseTerritory>BELGIUM</ReleaseTerritory>
<ReleaseTerritory>FRANCE</ReleaseTerritory>
```

Vous retrouverez tous les codes sur [IANA](#) ou sa [version simplifiée](#).

VERSION NUMBER

La **VersionNumber** indique simplement le status et la version de la composition.

C'ets un simple chiffre. Il y a une subtilité : un attribut "status" qui permet de définir le statut de cette composition :

Valeurs	Description
final	Composition définitive, elle peut partir en projection
temp	Il existe encore des éléments en cours de finalisation (exemple, une piste sonore non mixée, des plans non finalisés)
pre	Pre-release : elle indique que image et son sont définitifs mais les autres parties peuvent être encore en attente de finalisation

Quelques exemples :

```
<VersionNumber status="final">1</VersionNumber>
<VersionNumber status="temp">42</VersionNumber>
<VersionNumber status="pre">1895</VersionNumber>
```

Si aucun attribut n'apparait, par exemple :

```
<VersionNumber>1</VersionNumber>
```

il est considéré par défaut comme `final`

CHAIN & DISTRIBUTOR & FACILITY

Les 3 champs sont des simples strings, vous êtes libre de mettre ce que vous voulez.

Chain : La cible de la CPL (cinéma, festival, etc..). La plupart du temps, vous ne verrez que All :

```
<Chain>All</Chain>
```

Distributor : Le nom du distributeur ou du studio dans la zone de distribution :

```
<Distributor>Paramount</Distributor>
<Distributor>Universal</Distributor>
<Distributor>Walt Disney Studios</Distributor>
```

Facility : Le nom du créateur de la CPL :

```
<Facility>Disney Post-Production Technology</Facility>
<Facility>Eclair</Facility>
```

ALTERNATE CONTENT VERSION LIST

Vous pouvez associé d'autres contenus à cette CPL grâce à des **ContentVersion**. Les **ContntVersion** sont de la même syntaxe que le **ContentVersion** que nous avons vu plus haut.

```
<AlternateContentVersionList>
  <ContentVersion>
    <Id>urn:uuid:4fe83899-e35d-4641-93ad-ccf005da1b96</Id>
    <LabelText>AVATAR: THE WAY OF WATER</LabelText>
  </ContentVersion>
</AlternateContentVersionList>
```

Le DTDC ¹ utilise ce champ (surtout avec **ExtensionMetadata**) :

```
<AlternateContentVersionList>
  <ContentVersion>
    <Id>urn:uuid:be51959c-2e1b-4dce-b921-f31fe7e58114</Id>
    <LabelText>KrakenId-485182</LabelText>
  </ContentVersion>
</AlternateContentVersionList>
```

LUMINANCE

Indique la luminance de l'écran sur lequel l'oeuvre a été étalonnée.

Vous aurez un attribut `units` qui va indiquer le type d'unité utiliser, il n'y en a que deux (pour l'instant):

Type	Description
candela-per-square-metre	Unité de luminance internationale et normée
foot-lambert	3.426 candela par mètre-carré

Historiquement, le cinéma utilise le foot-lambert, et la vidéo en cd/m2 (appelé aussi nits). Le plus souvent dans les DCP, vous verrez du foot-lamber (et souvent avec la valeur 14). Il n'y a pas de préférence ou de meilleur pour ce cas de figure. On dira que le foot-lambert est un peu le "Miles" de la lumière, si vous préférez respecter les normes internationales, privilégiez alors le candela-per-square-metre qui est une mesure normée (SI).

Voici quelques exemples :

```
<Luminance units="foot-lambert">14</Luminance>
<Luminance units="foot-lambert">6.0</Luminance>
<Luminance units="candela-per-square-metre">108</Luminance>
<Luminance units="candela-per-square-metre">31</Luminance>
```

MAIN SOUND CONFIGURATION

Ce champ est une représentation lisible du soundfield et des canaux sonores présents dans **MainSound**.

Sa syntaxe respecte la norme [IETF-5234](#) avec cette règle parfaitement lisible (* touss *):

```

MAINSOUND = SOUNDFIELD ["/" CHANNEL *(", " CHANNEL)]
SOUNDFIELD = TOKEN
CHANNEL = "-" / TOKEN
TOKEN = 1*6(ALPHA / DIGIT)

```

Voici quelques exemples :

```

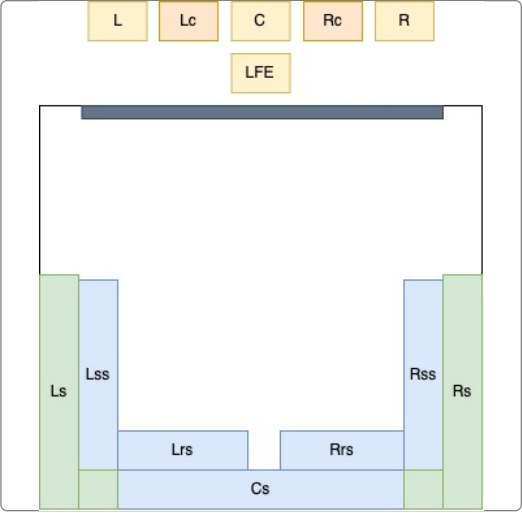
<MainSoundConfiguration>51/L,R,C,LFE,LS,RS,HI,VIN,-,-,-,DBOX,SYNC</MainSoundConfiguration>
<MainSoundConfiguration>71/L,R,C,LFE,Ls,Rs,Rls,Rrs,HI,VI-N</MainSoundConfiguration>
<MainSoundConfiguration>71/L,R,C,LFE,Lss,Rss,-,-,-,Lrs,Rrs,DBOX,FSKSync,-,</MainSoundConfiguration>
<MainSoundConfiguration>M/C,-,-,-,-,-,</MainSoundConfiguration>

```

Vous retrouverez certains codes ici ou à [cette adresse](#) :

Code	Description
L	Left
R	Right
C	Center
LFE	Screen Low Frequency Effects
Ls	Left Surround
Rs	Right Surround
Lss	Left Side Surround
Rss	Right Side Surround
Lrs	Left Rear Surround
Rrs	Right Rear Surround
Lc	Left Center
Rc	Right Center
Cs	Center Surround
HI	Hearing Impaired (ex. piste dialogue prédominant)
VIN	Visually Impaired-Narrative (personne qui décrit ce qu'il se passe à l'écran)
FSKSync	Frequency Shift Keying Synchronization Signal
ATMOS	Utilisé par le système ATMOS
DBOX	Utilisé par le système DBOX
-	Indique qu'on ne doit pas reproduire le son durant la lecture (silence)
51	5.1 = L, C, R, Ls, Rs, LFE
71	7.1DS = L, C, R, Lss, Rss, Lrs, Rrs, LFE
SDS	7.1SDS = L, Lc, C, Rc, R, Ls, Rs, LFE
61	6.1 = L, R, C, Lss, Rss, Cs, LFE
M	1.0 Mono = C

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



MAIN SOUND SAMPLE RATE

MainSoundSampleRate est la valeur du SampleRate du MXF audio référencé dans MainSound.

99% du temps, vous n'aurez que la valeur `4800 1`

```
<MainSoundSampleRate>48000 1</MainSoundSampleRate>
```

Vous retrouverez ce chiffre dans le KLV [Wave Audio Essence Descriptor](#) (`060e2b34.02530101.0d010101.01014800`) sur l'item **Audio sampling rate** (`3D03`)

```
060e2b34.02530101.0d010101.01014800 : Wave Audio Essence Descriptor
| Instance UID | cd5d10c0.e2c94eea.9d63549d.8ba20529
| Linked Track ID | 2
| Sample Rate | 24/1
| Container Duration | 24
| Essence Container | 060e2b34.04010101.0d010301.02060100 (Broadcast Wave audio - frame-based mapping)
| Audio sampling rate | 48000/1
| Locked/Unlocked | False
| Audio Ref Level | 0
| ChannelCount | 14
| Quantization bits | 24
| Dial Norm | 0
| Block Align | 42
| Sequence Offset | 0
| Average Bytes Per Second | 2016000
| Channel Assignment | 060e2b34.0401010b.04020210.03010400
```

MAIN PICTURE STORED AREA & MAIN PICTURE ACTIVE AREA

Les deux paramètres **StoredArea** et **ActiveArea** seront utilisés par le player/projecteur :

- Le premier indique la taille de l'image stocké dans le MXF
- Le second est la taille de l'image qui devra être projetée.

```
<MainPictureStoredArea>
  <Width>3996</Width>
  <Height>2160</Height>
</MainPictureStoredArea>

<MainPictureActiveArea>
  <Width>2960</Width>
  <Height>2160</Height>
</MainPictureActiveArea>
```

Vous retrouverez ces informations dans les KLV **RGBA Essence Descriptor** et **JPEG2000 Picture Sub-Descriptor**

MAIN SUBTITLE LANGUAGE LIST

MainSubtitleLanguageList indique les langues utilisées dans MainSubtitle, le premier doit être la langue principale.

```
<MainSubtitleLanguageList>fr</MainSubtitleLanguageList>
<MainSubtitleLanguageList>en</MainSubtitleLanguageList>
```

Cet élément est de type `xs:list` , normalement, ceci est parfaitement valide :

```
<MainSubtitleLanguageList>fr en</MainSubtitleLanguageList>
```

mais jamais constaté sur des centaines de milliers de CPLs étudiés.

EXTENSION METADATA LIST

Cette partie est très particulière : elle intègre une multitude de propriétés stockées dans une structure.

Ces données permettent d'activer ou de désactiver des options dans certains contextes.

Voici quelques exemples de propriétés :

```
<ExtensionMetadataList>

  <!-- DCP SMPTE v2.1 (norme RDD-52) -->
  <ExtensionMetadata scope="http://isdcf.com/ns/cplmd/app">
    <Name>Application</Name>
    <PropertyList>
      <Property>
        <Name>DCP Constraints Profile</Name>
        <Value>SMPTE-RDD-52:2020-Bv2.1</Value>
      </Property>
    </PropertyList>
  </ExtensionMetadata>

  <!-- DCP SMPTE v2.1 (non normée en SMPTE mais utilisée) -->
  <!-- Normée dans Deluxe_Technicolor_Source_Delivery_Guidelines_1.0 -->
  <ExtensionMetadata scope="http://www.smpste-ra.org/schemas/429-16/201x/Ext-Meta#scope">
    <Name>SMPTE</Name>
    <PropertyList>
      <Property>
        <Name>Version</Name>
        <Value>Bv2.1</Value>
      </Property>
    </PropertyList>
  </ExtensionMetadata>

  <!-- DBOX -->
  <ExtensionMetadata scope="http://www.d-box.com/technical_notes/124-915-0005">
    <Name>D-BOX Enabled</Name>
    <PropertyList>
      <Property>
        <Name>D-BOX Motion Code Primary Stream</Name>
        <Value>true</Value>
      </Property>
    </PropertyList>
  </ExtensionMetadata>

  <!-- Deluxe-Technicolor KDM Delivery (Kraken) -->
  <ExtensionMetadata scope="http://kraken.dcinema.com/api/dcpProject?projectID=664377">
    <Name>DTDC Id</Name>
    <PropertyList>
      <Property>
        <Name>Kraken</Name>
        <Value>12345</Value>
      </Property>
    </PropertyList>
  </ExtensionMetadata>

  <!-- Deluxe-Technicolor KDM Delivery (XyTech) -->
  <ExtensionMetadata scope="http://kraken.dcinema.com/api/dcpProject?projectID=262595-1">
    <Name>DTDC Id</Name>
    <PropertyList>
      <Property>
        <Name>Xytech</Name>
        <Value>12345-1</Value>
      </Property>
    </PropertyList>
  </ExtensionMetadata>

  <!-- Fox Tracking -->
  <ExtensionMetadata scope="http://fox.com/schemas/2016/429-16#scope">
    <Name>Fox Extensions</Name>
    <PropertyList>
      <Property>
        <Name>PVID</Name>
        <Value>12345</Value>
      </Property>
    </PropertyList>
  </ExtensionMetadata>

  <!-- Dolby EDR / Dolby Vision -->
  <!-- ref. Deluxe_Technicolor_Source_Delivery_Guidelines_1.0 -->
  <!-- ref. Netflix Studios Digital-Cinema-Package-DCP-Specifications-Requirements -->
  <ExtensionMetadata scope="http://www.dolby.com/schemas/2014/EDR-Metadata">
    <Name>Dolby EDR</Name>
```

```

    <PropertyList>
      <Property>
        <Name>image transfer function</Name>
        <Value>PQ10K</Value>
      </Property>
    </PropertyList>
  </ExtensionMetadata>

  <!-- HDR DCI -->
  <!-- DCI High Dynamic Range D-Cinema Addendum Version 1.1 -->
  <ExtensionMetadata scope="http://www.dcmovies.com/schemas/2018/HDR-Metadata">
    <Name>Image Encoding Parameters</Name>
    <PropertyList>
      <Property>
        <Name>EOTF</Name>
        <Value>ST_2084</Value>
      </Property>
    </PropertyList>
  </ExtensionMetadata>

  <!-- Immersive Audio (ex. Dolby Atmos) -->
  <!-- ref. SMPTE 2098-2 - Immersive Audio Bitstream -->
  <ExtensionMetadata scope="http://isdcf.com/ns/cplmd/app">
    <Name>Application</Name>
    <PropertyList>
      <Property>
        <Name>IAB_Profile</Name>
        <Value>SMPTE-ST-2098-2:2019-P1</Value>
      </Property>
    </PropertyList>
  </ExtensionMetadata>

  <!-- Sign Language Video - SMPTE DCP Bv2.1 -->
  <ExtensionMetadata scope="http://isdcf.com/2017/10/SignLanguageVideo">
    <Name>Sign Language Video</Name>
    <PropertyList>
      <Property>
        <Name>Language_Tag</Name>
        <Value>fr</Value>
      </Property>
    </PropertyList>
  </ExtensionMetadata>

</ExtensionMetadataList>

```

Vous aurez des métadonnées sous cette structure **Property** comprenant toujours deux éléments **Name** et **Value**.

Elle vous permet de définir des métadonnées pour votre gestion, par exemple en définissant une paire clef-valeur à l'intérieur de la CPL :

```

<ExtensionMetadata scope="http://dcp.inside/spec/20xx">
  <Name>DCP_Inside</Name>
  <PropertyList>
    <Property>
      <Name>Version</Name>
      <Value>1.0</Value>
    </Property>
  </PropertyList>
</ExtensionMetadata>

```

Vous retrouverez également un listing à cette adresse: <https://registry-page.isdcf.com/cplmetadataexts/>

MCA SUB DESCRIPTORS

MCASubDescriptors est un replica des données **Multichannel Audio Framework** stockées dans le MXF Audio principal "MainSound".

Ce sont les mêmes **Soundfield Group Label Sub-Descriptor** et **Audio Channel Label Sub-Descriptor** qu'on retrouvera dans le chapitre [MXF - Configuration Audio & Multichannel Audio \(MCA\)](#). Si vous lisez ce chapitre, vous comprendrez directement la structure et les données s'y accompagnant.

Pour faire un bref résumé, tout comme le MXF, vous aurez en premier un **SoundfieldGroupLabelSubDescriptor** qui va décrire une configuration audio globale (ici un 5.1), suivi d'un ou plusieurs **AudioChannelLabelSubDescriptor** qui vont définir chaque canal et leurs rôles (exemple avec le 1er qui va définir le canal Left)

Un exemple simplifié d'un MCASubDescriptors :

```
<MCASubDescriptors xmlns="http://isdcf.com/ns/cplmd/mca" xmlns="http://www.smpte-ra.org/reg/395/2014/13/1/aaf" xmlns="http://www.smpte-ra.org/reg/395/2014/13/1/aaf">
  <SoundfieldGroupLabelSubDescriptor>
    <InstanceID>urn:uuid:2076ac42-9012-4def-a041-d4c6eb70960a</InstanceID>
    <MCALabelDictionaryID>urn:smpte:ul:060e2b34.0401010d.03020101.00000000</MCALabelDictionaryID>
    <MCALinkID>urn:uuid:a37a55a3-2690-4176-937c-35ccf8fefec7</MCALinkID>
    <MCATagSymbol>sg51</MCATagSymbol>
    <MCATagName>5.1</MCATagName>
    <RFC5646SpokenLanguage>en</RFC5646SpokenLanguage>
  </SoundfieldGroupLabelSubDescriptor>
  <AudioChannelLabelSubDescriptor>
    <InstanceID>urn:uuid:f1d7e871-4bf3-40f0-b546-47eec9709eab</InstanceID>
    <MCALabelDictionaryID>urn:smpte:ul:060e2b34.0401010d.03020101.00000000</MCALabelDictionaryID>
    <MCALinkID>urn:uuid:42055ad7-4399-47e3-b9fd-188e32288cc8</MCALinkID>
    <MCATagSymbol>chL</MCATagSymbol>
    <MCACHannelID>1</MCACHannelID>
    <MCATagName>Left</MCATagName>
    <RFC5646SpokenLanguage>en</RFC5646SpokenLanguage>
    <SoundfieldGroupLinkID>urn:uuid:a37a55a3-2690-4176-937c-35ccf8fefec7</SoundfieldGroupLinkID>
  </AudioChannelLabelSubDescriptor>
  <AudioChannelLabelSubDescriptor>
    <InstanceID>urn:uuid:42b7f6aa-d98e-4041-a8ad-3f39fd463d9e</InstanceID>
    <MCALabelDictionaryID>urn:smpte:ul:060e2b34.0401010d.03020101.00000000</MCALabelDictionaryID>
    <MCALinkID>urn:uuid:48356edf-5fcd-4542-bc1f-108f61e21d7f</MCALinkID>
    <MCATagSymbol>chR</MCATagSymbol>
    <MCACHannelID>2</MCACHannelID>
    <MCATagName>Right</MCATagName>
    <RFC5646SpokenLanguage>en</RFC5646SpokenLanguage>
    <SoundfieldGroupLinkID>urn:uuid:a37a55a3-2690-4176-937c-35ccf8fefec7</SoundfieldGroupLinkID>
  </AudioChannelLabelSubDescriptor>
</MCASubDescriptors>
```

Le doublon des données de MXF dans la CPL sont pour des raisons de logistiques et/ou d'interopérabilité entre les différentes machines qui manipuleront le DCP. Cela évite également de devoir parser les MXF pour obtenir ce genre d'informations.

A noter que dans le cadre des DCP v2.1, il faut au moins un MCASubDescriptors dans la CompositionMetadataAsset.

CONCLUSION

CompositionMetadata va devenir avec le temps l'élément de plus en plus important, intégrant énormément de métadonnées récoltées un peu partout facilitant le travail dans certains processus.

(oui, je n'ai pas grand chose à conclure là :)

CHAPITRE ANNEXES

- [AssetType Generic](#) : Le parent de tous
 - [AssetType TrackFile](#) : Le parent de Picture, Sound, Subtitle, Caption et Data.
 - [AssetType PictureTrackFile](#) : MainPicture et MainStereoscopicPicture
 - [AssetType SoundTrackFile](#) : MainSound
 - [AssetType SubtitleTrackFile](#) : MainSubtitle et ClosedSubtitle
 - [AssetType CaptionTrackFile](#) : MainCaption et ClosedCaption
 - [AssetType DataTrackFile](#) : AuxData
 - [AssetType Marker](#) : MainMarkers
 - [AssetType CompositionMetadata](#) : CompositionMetadaAsset ← vous êtes ici

NOTES

1. DTDC est un système développé par Deluxe et Technicolor (le DT de DTDC :) permettant la livraison automatisée de KDM. ←