

MXF : PICTURE : STEREOSCOPIQUE (3D)

Références	SMPTE-429-10-2008 - DCP - Stereoscopic Picture Track File SMPTE 422-2014 - MXF - Mapping JPEG2000 Codestreams into the MXF Generic Container SMPTE 429-4-2006 - DCP - MXF JPEG2000 Application SMPTE 429-3-2007 - DCP - Sound And Pictures Track File ¹ SMPTE 377-1-2011 - MXF - File Format Specification - RGBA Essence Descriptor (p148) SMPTE 384M-2005 - MXF - Mapping of Uncompressed Pictures into the Generic Container
Modèle KLV	Data Item (MXF non-chiffré) Variable-Length Pack (MXF chiffré)
Universal Label	060e2b34.01020101.0d010301.15010801 - Picture Essence, non-chiffré 060e2b34.02040101.0d010301.027e0100 - Encrypted Essence (SMPTE) 060e2b34.02040107.0d010301.027e0100 - Encrypted Essence (Interop) 060e2b34.02530101.0d010101.01012900 - RGBA Essence Descriptor 060e2b34.02530101.0d010101.01015a00 - JPEG2000 Picture Sub-Descriptor 060e2b34.0253010c.0d010101.01016300 - Stereoscopic Picture Sub-Descriptor (v0c) 060e2b34.02530101.0d010101.01016300 - Stereoscopic Picture Sub-Descriptor (v01)

PRÉFACE

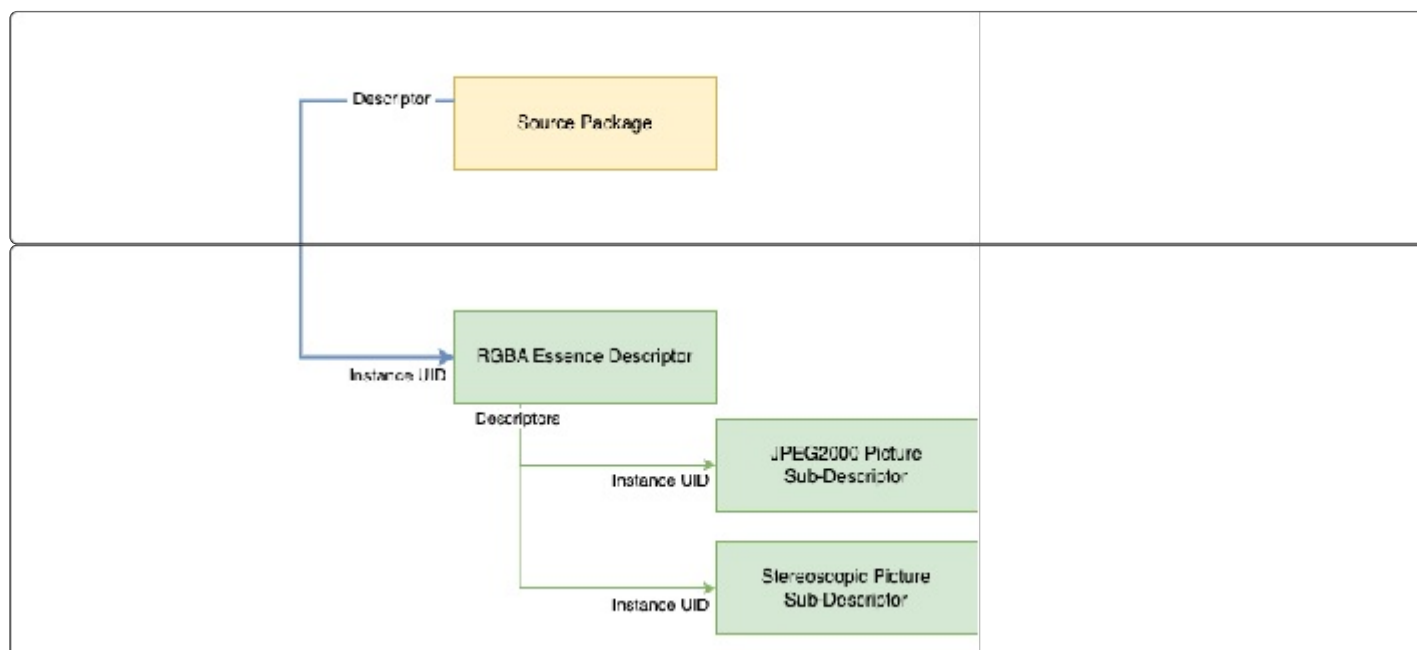
En dehors des métadonnées, la principale différence entre un MXF 2D et 3D est juste sur le nombre de frames et comment on va lire chaque frame.

Un MXF stéréoscopique intègre les images pour l'oeil gauche et les images pour l'oeil droit dans le même MXF, une image sur deux sera pour un oeil spécifique.

LES MÉTADONNÉES

Si vous avez déjà lu le chapitre [MXF Picture](#), vous savez que nous avons des KLV spécifiques pour l'image : RGBA Essence Descriptor et JPEG2000 Picture Sub-Descriptor.

Dans le cadre d'un MXF stéréoscopique, nous aurons un KLV supplémentaire : le **KLV Stereoscopic Picture Sub-Descriptor**.



Ce dernier sera défini et lié au RGBA Essence Descriptor sur l'item **Descriptors & Sub-Descriptors**.

Voici les métadonnées de ce KLV :

LocalTag	Nom de l'item	Valeur possible / Exemple
3C0A	Instance ID	cc14ab0b.a02c41d6.9712d3df.23611ff3
0102	Generation UID	(optionel)

Oui, ce KLV est vide. Il ne sert qu'à indiquer que c'est un MXF stéréoscopique.

Et voici les modifications des items dans les KLV pour un MXF en 24 images par seconde pour chaque oeil (donc 48 images par seconde en tout) :

Nom du KLV modifié	Nom de l'item modifié	Nouvelle valeur
Timecode Component	(1502) Rounded Timecode Base	48
RGBA Essence Descriptor	(3001) Sample Rate	48/1
Timeline Track	(4B01) Edit Rate	24/1
Index Table Segment	(3F0B) Index Edit Rate	24/1

Il y aura au minimum deux KLV **Picture Essence** (ou **Encrypted Picture Essence** dans le cadre d'un MXF chiffré).

La première frame (donc le premier KLV) est la frame qui servira pour l'oeil gauche :

- Les noms impairs (1, 3, 5, 7, 9, ...) sont pour l'oeil gauche.
- Les nombres pairs (2, 4, 6, 8, ...) sont pour l'oeil droit.

Vous pouvez avoir 3D **et** High Frame Rate (HFR), mais attention au bitrate maximal de 250 Mb/s (500 Mb/s pour le HFR et le HDR) : Plus vous mettez de frames par seconde - si en plus les images sont grandes (4K) et qu'elles sont peu compressées - vous irez taper sur la limite du bitrate, ce qui va provoquer quelques petits soucis : votre DCP peut être rejeté par les players DCI en salle de cinéma.

LIRE ET EXTRAIRE LES IMAGES STÉRÉOSCOPIQUES

Un MXF 3D étant le même qu'un MXF 2D - hormis d'avoir 2 fois plus de frames et quelques paramètres différents (voir ci-dessus), pour la lecture et l'extraction, on utilise la même procédure que dans la version 2D, lisible dans le chapitre [MXF : KLV : Types : Picture](#).

Il n'est même pas nécessaire de lire le KLV **Stereoscopic Picture Sub-Descriptor**.

LES MODIFICATIONS DANS LA COMPOSITION PLAYLIST (CPL)

La définition d'un DCP avec Stéréoscopie 3D est visible dans la CPL, les `MainPicture` deviennent simplement des `MainStereoscopicPicture`.

En supplément, `AnnotationText` et `ContentTitle` auront la mention " 3D " et du nombre d'image par secondes - pour respecter la [convention de nommage](#) (non obligatoire, c'est juste une convention, pas une norme).

L'élément `MainStereoscopicPicture` et tous ses sous-éléments (Id, Duration, KeyId, FrameRate, etc...) sont **exactement** les mêmes que ceux de l'élément standard et bien connu `MainPicture`. A une seule différence, le FrameRate est à `48 1` (sauf en cas de [HFR](#))

Un exemple d'un `MainStereoscopicPicture` 3D en 24 fps par oeil (donc 48 fps projetées) :

```
<MainStereoscopicPicture xmlns="http://www.smpte-ra.org/schemas/429-10/2008/Main-Stereo-Picture-CPL">
  <Id>urn:uuid:7e427ee5-434a-c142-b845-6aa67e1e97ff</Id>
  <AnnotationText>Stereoscopic Picture for Reel #1 of The Stereoscopic Feature</AnnotationText>
  <EditRate>24 1</EditRate>
  <IntrinsicDuration>3800</IntrinsicDuration>
  <EntryPoint>100</EntryPoint>
  <Duration>3600</Duration>
  <KeyId>urn:uuid:1f894844-e1d8-8643-a48d-341b96659499</KeyId>
  <FrameRate>48 1</FrameRate>
  <ScreenAspectRatio>185 100</ScreenAspectRatio>
</MainStereoscopicPicture>
```

Vous retrouverez d'autres informations nécessaires à ce sujet dans le chapitre [CPL Picture - Paragraphe Stéréoscopie](#).

FAIRE DE LA STÉRÉOSCOPIE SANS UTILISER CE WORKFLOW

Et oui, c'est possible.

C'est un peu tricky, mais cela a été testé pour **Gemini Man** de Ang Lee qui se devait d'avoir une projection en 3D avec du HFR en 120 images par oeil, donc 240 fps en tout. Ce qui n'est (n'était ?) pas supporté (officiellement) par les players et projecteurs en salle de cinéma.

Pour contourner ce problème, on génère deux DCP 2D en HFR 120 FPS, l'un avec les frames paires, l'autre avec les frames impaires. Et on les projette séparément depuis deux players/projecteurs différents, un pour chaque oeil.

Les deux DCP seront des DCP classiques avec des MXF classiques (donc sans KLV **Stereoscopic Picture Sub-Descriptor**) et les CPL intègrent les `MainPicture` habituels - avec un `EditRate` et `FrameRate` en 120 FPS.

Chaque player va se charger de lire un DCP pour chaque oeil :

- Le projecteur de gauche va lire le DCP `Gemini_HFR_Right_Eye`
- Le projecteur de droite va lire le DCP `Gemini_HFR_Left_Eye`

La synchronisation des deux projections permet ainsi d'avoir de la 3D en HFR et en 120 FPS avec deux DCP classiques 2D.

Vous avez un exemple des deux DCP de tests pour le film **Gemini Man** (partiel, sans les MXF) [ici](#)

Attention

Cette méthode n'est pas standard, elle est tributaire du bon fonctionnement des players, du support HFR-120 FPS, de la parfaite synchronisation des deux players & projecteurs, et de la compétence des projectionnistes.

COMMENT FAIRE DE LA 3D EN HFR

Il est possible de faire de la 3D en HFR mais limité à 60 FPS (60 images par secondes mais 120 images par secondes en lecture effective).

Le seul moyen (pour l'instant) de faire de la 3D-HFR > 60 FPS, c'est d'utiliser la méthode décrite au dessus "**Faire de la stéréoscopie sans utiliser ce workflow**"

Attention, il existe des restrictions (pour l'instant) pour faire de la 3D avec d'autres fonctionnalités comme la 4K et le HFR. Il peut arriver que les players refusent des DCP 4K HFR 3D en 60 FPS pour des raisons de limitations dans les normes et techniques (comme la limitation en bande passante et en bitrate)

à compléter avec les références SMPTE/DCI/CTP

SAMPLES

- MXF [3D \(24 fps\)](#)
- MXF [HFR 3D \(60 fps par oeil, 120 fps\)](#)

=====