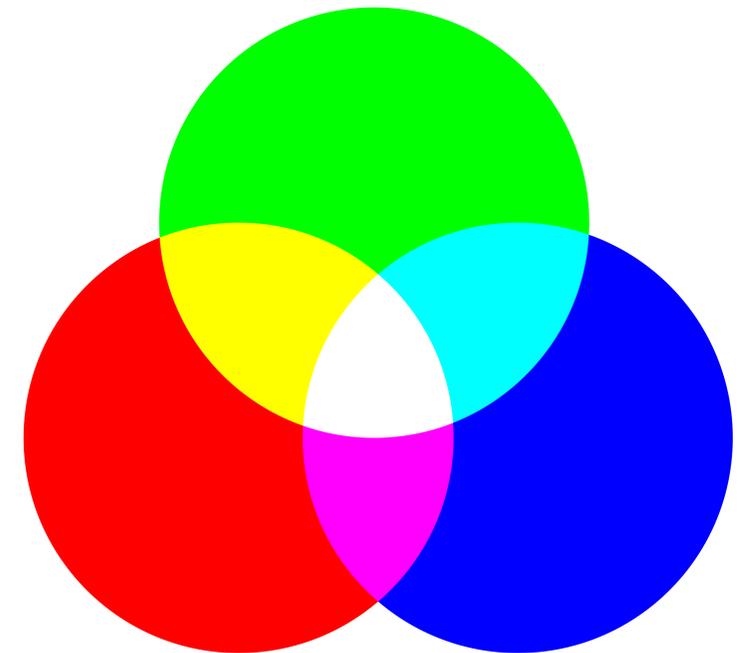


Workshop étalonnage HEAR

Adrien Von Nagel



Télécharger à : adrienvonnagel.fr/hear

Fiches techniques : Signal vidéo numérique et techniques de postproduction

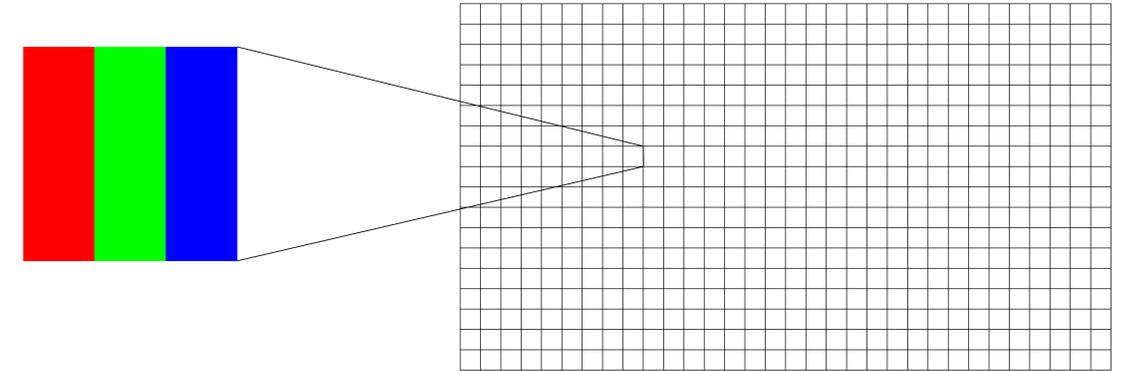
- Affichage d'une image sur un écran et vision humaine
- Définitions et cadences
- Codecs
- Sous-échantillonnage de la chrominance
- Profondeurs des couleurs et niveaux
- Espaces colorimétriques, courbes de transfert et point blanc
- Préparer une séquence
- Exporter un master image
- Faire des proxys
- Conformer un montage dans DaVinci Resolve

Affichage d'une image sur un écran et vision humaine

– Les écrans sont composés d'une grille de pixels.
Chaque pixel est composé d'un sous pixel rouge, vert et bleu.

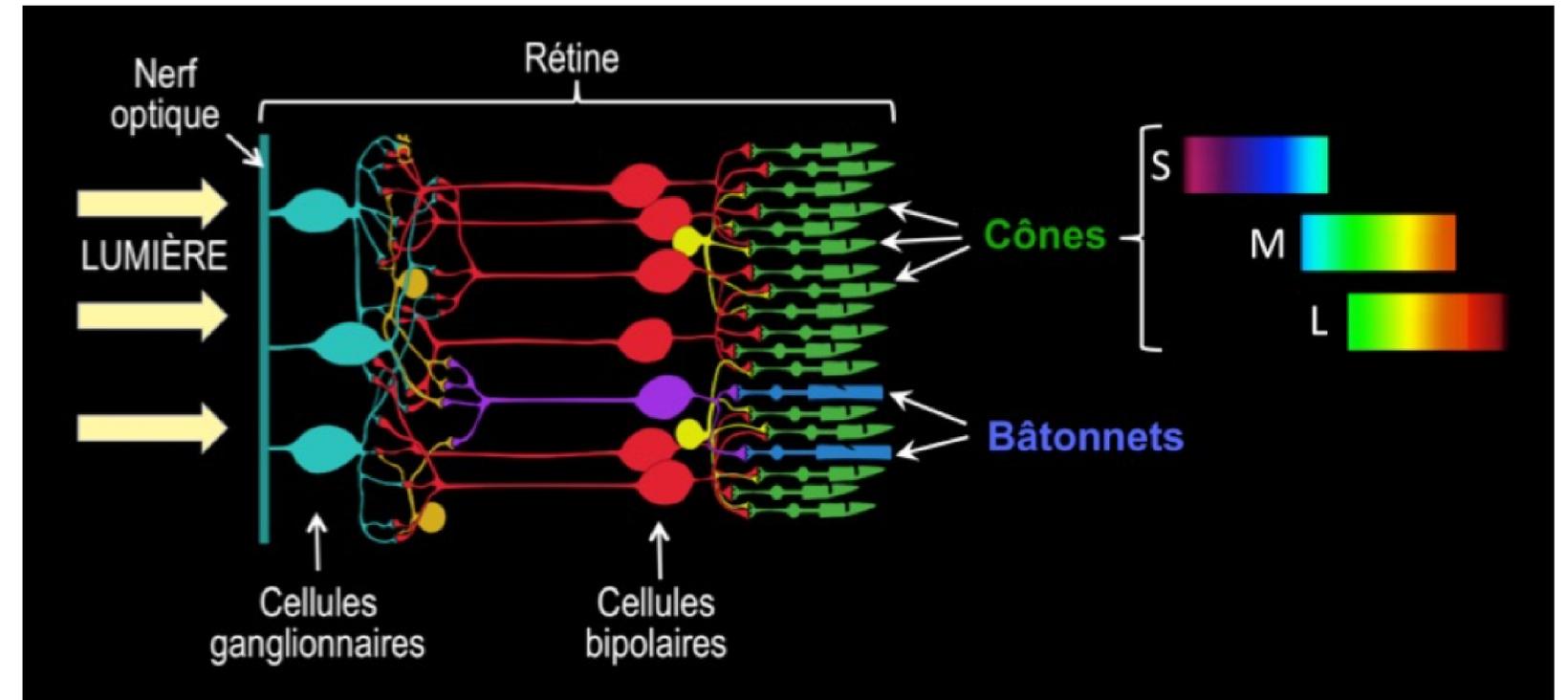
– La luminosité de chaque sous pixel peut être contrôlée individuellement. C'est le différentiel de luminosité entre chaque sous pixel qui définit la couleur d'un pixel.

– On appelle ce mode de représentation des couleurs, le système RVB.
Dans ce modèle chaque image est composée d'une couche rouge, verte et bleue.

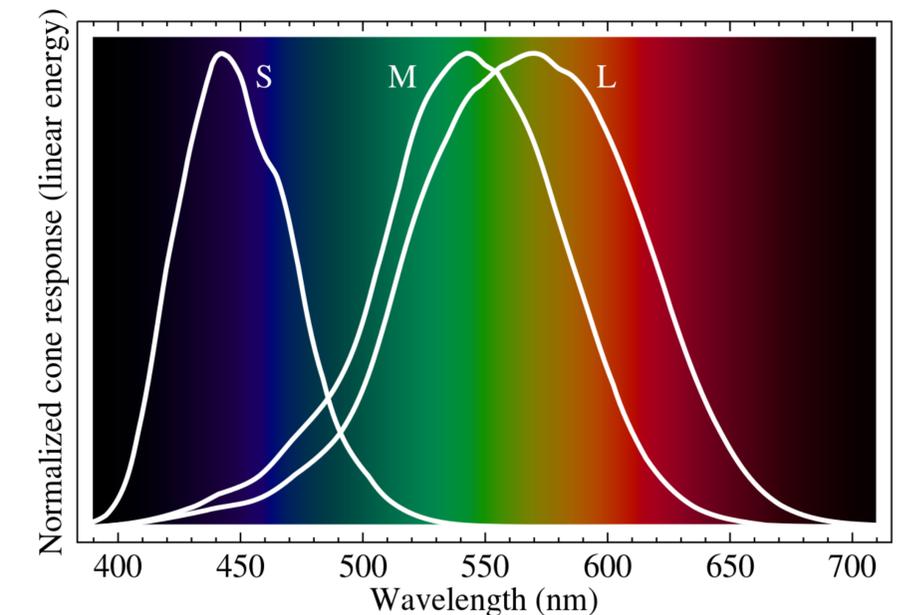


- Le système RVB est inspiré du fonctionnement de notre oeil.
- Il existe 2 types de cellules photosensibles dans la rétine :

- Les bâtonnets : Présents en très grand nombre. Très sensibles en basse lumière. Vision monochrome (pas de perception des couleurs).
- Les cônes : De type S, M ou L sensibles chacun à certaines longueurs d'ondes. Moins nombreux que les bâtonnets. Peu sensibles en basse lumière.



- Notre perception de la couleur est dictée par la stimulations de nos cônes à certaines longueurs d'ondes. Les couleurs intermédiaires sont interprétées par notre cerveau en fonction du différentiel entre les cônes S, M et L



Définitions et cadences

- Définition : quantité de pixels dans une image, exprimée en Largeur x Hauteur.
- Ratio (ou rapport de cadre) : différence entre la Largeur et la Hauteur d'une image, exprimée sous forme de fraction L:H.
- Quelques standards de diffusions :

Formats TV :

HD : 1920x1080 Ratio 16/9 ou 1,78:1
UHD : 3840x2160 Ratio 16/9 ou 1,78:1

Formats Cinéma :

DCI 2K Flat : 1998x1080 Ratio 1,85:1
DCI 2K Scope : 2048x858 Ratio 2,39:1
DCI 4K Flat : 3996x2160 Ratio 1,85:1
DCI 4K Scope : 4096x1716 Ratio 2,39:1

– Les formats de captures peuvent être différents de ceux de diffusion (ex : DCI 2K Full : 2048x1080)

– Si le ratio des images est différents de celui du format de diffusion on peut : rogner l'image ou ajouter des bandes noires.

?

– **Cadence** : Nombre d'images par secondes affichée dans une vidéo.

- Cadences TV PAL : 25p (50i)
- Cadences TV NTSC : 29,97p (59,94i)
- Cadence cinéma : 24p

– NTSC Film : 23,98p

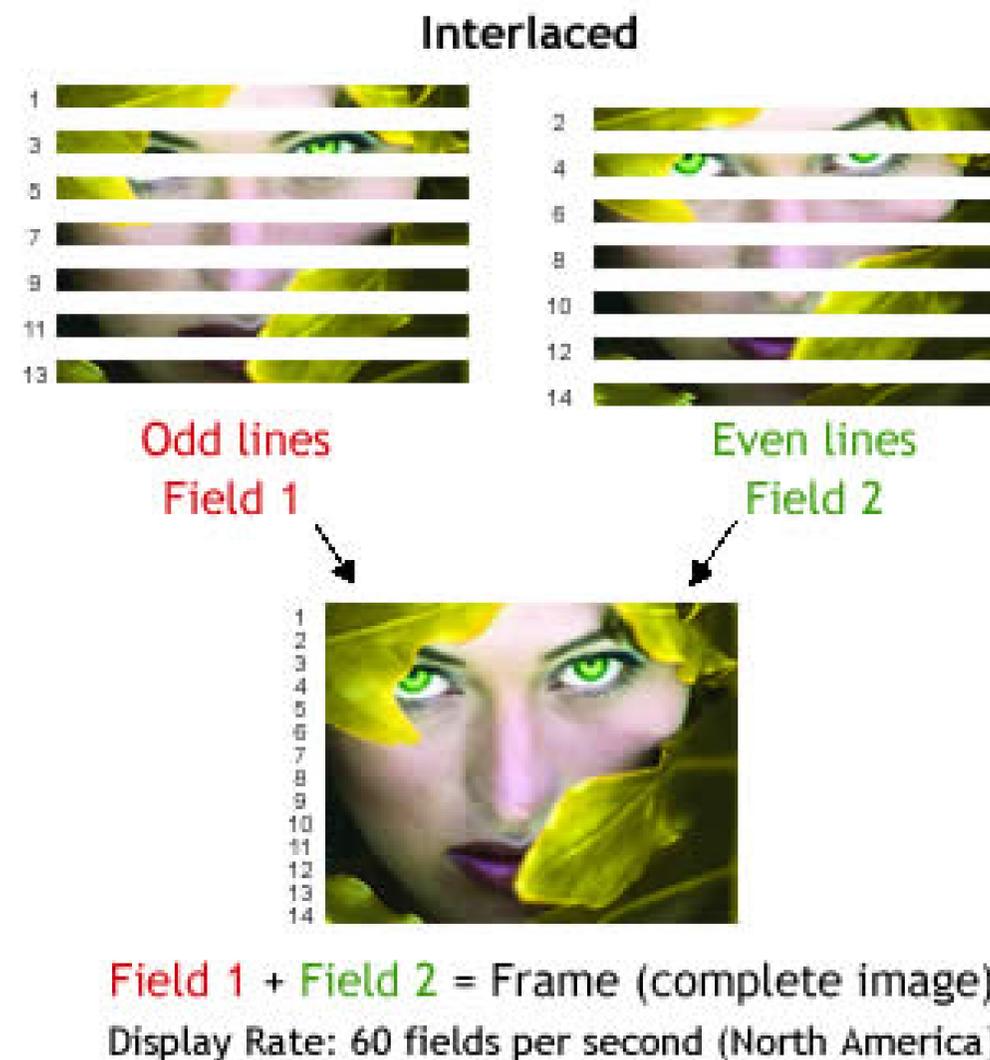
NTSC Film est la norme NTSC appliquée à la cadence cinéma. Elle est notamment utilisée pour les DVD, Bluray en Amérique du Nord et le streaming.

Progressif et entrelacé

- La cadence d'image est parfois exprimée suivie de la lettre p ou la lettre i, correspondant respectivement au balayage progressif et entrelacé.
- L'entrelacement, hérité des télévisions cathodiques, consiste à afficher une demi-image (ou trame) pour chaque image pleine.
- Cette technique de diffusion fut utilisée afin de réduire l'effet de scintillement induit par la technologie des tubes cathodiques.
- En progressif, chaque image successive est affichée dans son intégralité.

PAL & NTSC

- Les normes PAL et NTSC sont toutes les deux basées sur la fréquence du courant alternatifs, soit 50Hz en Europe et 60Hz en Amérique du Nord et au Japon.
- Ces fréquences sont respectivement multiple de 25 et 30.
- En raison d'interférences entre la piste audio et vidéo, lors du passage à la télévision couleur, la norme NTSC est passée de 30 ips à 29,97 ips, cette légère réduction de la cadence d'image permettant de régler le problème.



Codecs

– Il existe 3 grandes familles de codecs :

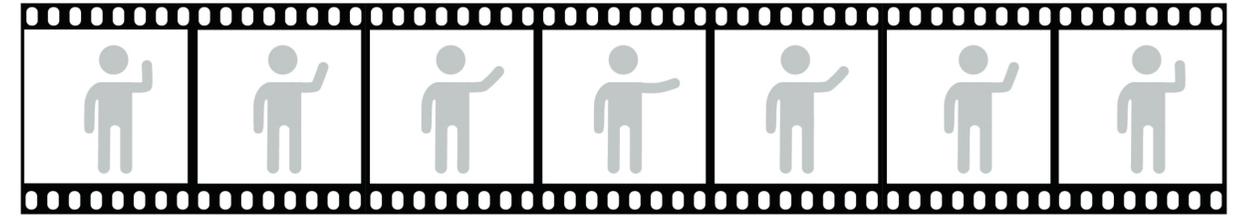
- Les codecs à compression temporelle (inter-image)

La compression temporelle utilise des groupes d'images, certaines sont encodées individuellement (images clés), tandis que les images restantes sont interprétées à partir de ces images de références.

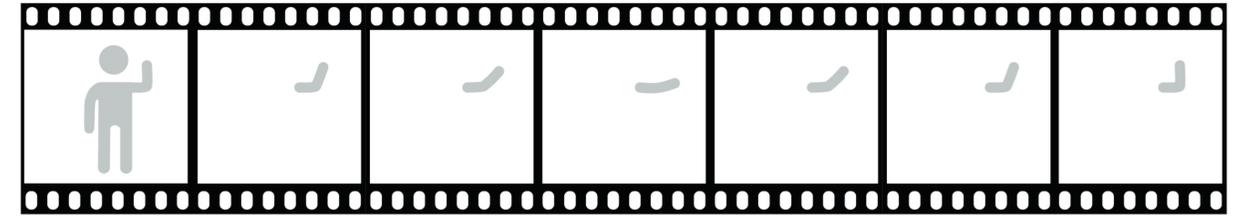
- Les codecs à compression spatiale (intra-image)

- Les codecs RAW

Conservent les données brutes du capteur. Peuvent être à perte ou sans perte (lossless).



INTRAFRAME COMPRESSION
Every frame is encoded Individually



INTERFRAME COMPRESSION
Only the differences between frames are encoded for each group of frames

Codecs inter-image :

H.264 (AVC), H.265 (HEVC),
MPEG-2...

Codecs intra-image :

Apple ProRes, DNxHR,
DnxHD, DPX...

Utilisation des codecs à compression temporelle (inter-image) :

Acquisition OUI : Pendant les tournages, ce sont des codecs légers et efficaces, ils peuvent néanmoins constituer un compromis en terme de qualité.

Diffusion OUI : Ce sont des codecs légers facile à mettre en ligne ou à envoyer. Avec un débit suffisant, le compromis de qualité est non perceptible. (Plateforme de streaming, petits festivals, DVD, Bluray...)

Postproduction OUI et NON : Ce sont des codecs difficiles à décoder, même avec des machines puissantes. Ralenti le montage. Pas adapté au multigénération.

Mais... Si il s'agit des fichier originaux (utiliser pour l'acquisition) il est préférable de les utiliser pour l'étalonnage, car ils n'auront pas subit de compression intermédiaire.

Utilisation des codecs à compression spatiale (intra-image) :

Acquisition OUI : Codecs volumineux, souvent d'excellente qualité, peuvent être utilisés directement pour le montage.

Postproduction OUI : Supporte plusieurs générations de réencodage sans perte de qualité visible. Facile à décoder, très adapté pour le montage et l'étalonnage.

Diffusion OUI : Fichier de très bonne qualité (Master) à partir duquel peuvent être réalisés tous les autres fichier de diffusion.

Astuce :

Utiliser MediaInfo pour obtenir des informations sur vos fichiers vidéo : définition, cadence, codec.

Sous-échantillonnage de la chrominance

– L’affichage des images sur un écran utilise le système RVB, mais la plupart des fichiers vidéo utilisent le système Y’UV.

– Y’UV définit un espace colorimétrique composé d’une couche codant la luminance (Y’), et deux couches codant la chrominance (UV).

– Le signal numérique d’une vidéo codé dans l’espace Y’UV s’appelle Y’CbCr.

Avec : Y’ (R+V+B) Cb (Y’-B) Cr (Y’-R)

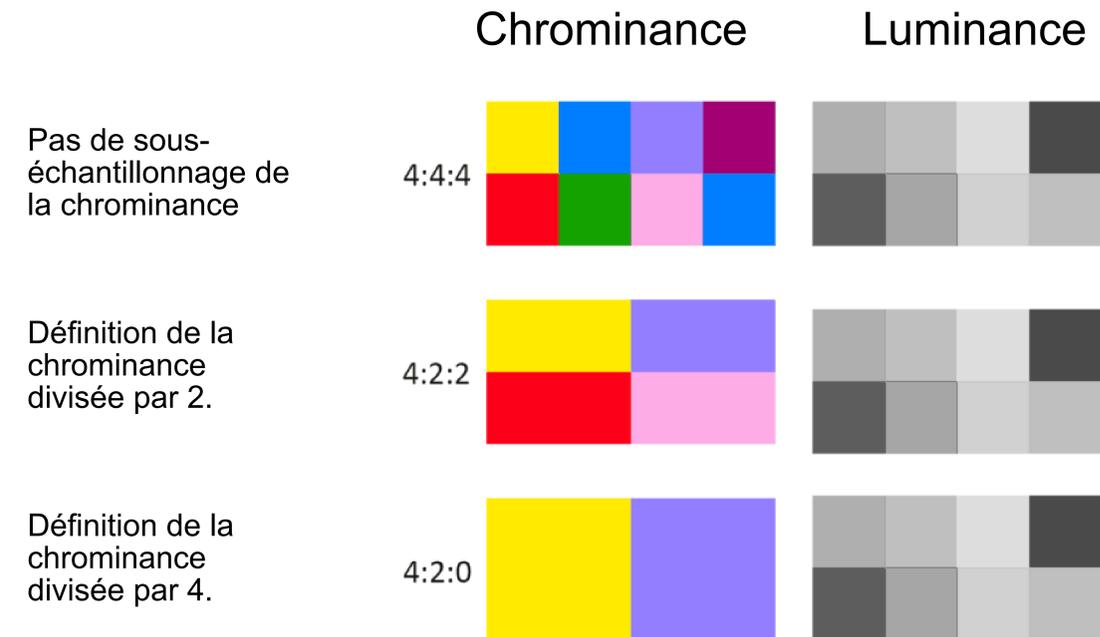
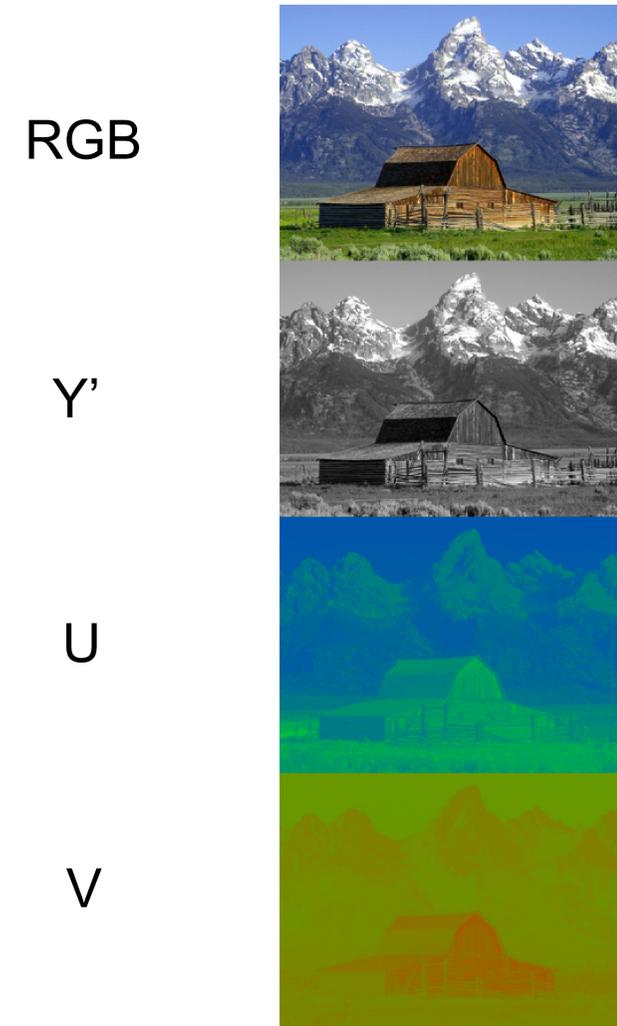
– Pour économiser de la bande passante on peut réduire la qualité (la définition en l’occurrence) des deux couches de chrominance. On appelle ça le sous-échantillonnage de la chrominance.

– Notre œil est plus sensible aux différences liées au contraste que celles liées à la couleur.

– Pour être diffusé sur nos écrans le signal Y’CbCr est converti en RVB.

– Apple ProRes 422 fait référence au sous-échantillonnage de la chrominance 4:2:2 utilisé par le codec.

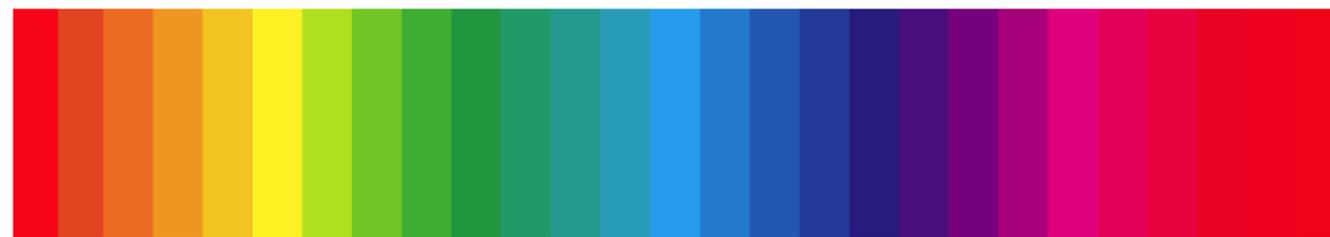
– Apple ProRes 4444 utilise un sous-échantillonnage de la chrominance 4:4:4 (ou pas de sous-échantillonnage). Le dernier 4 fait référence à la couche alpha (transparence).



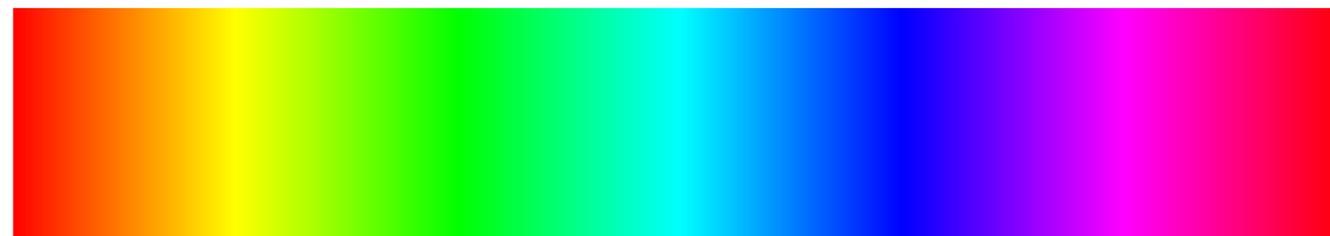
Profondeurs des couleurs et niveaux

- En numérique les couleurs sont codées en bit (0 ou 1).
- En 8 bit (8bit par couche) on a 256 valeurs distinctes par couche.
 $256^3 = 16\,777\,216$ de couleurs différentes.
- En 10 bit (10 bit par couche) on a 1024 valeurs distinctes par couche.
 $1024^3 \approx 1$ milliards de couleurs différentes.
- Plus la profondeur de couleur es grande plus on aura de dégradés fins. On préférera toujours des images capturées en 10 bit ou plus.

Représentation très exagérée !

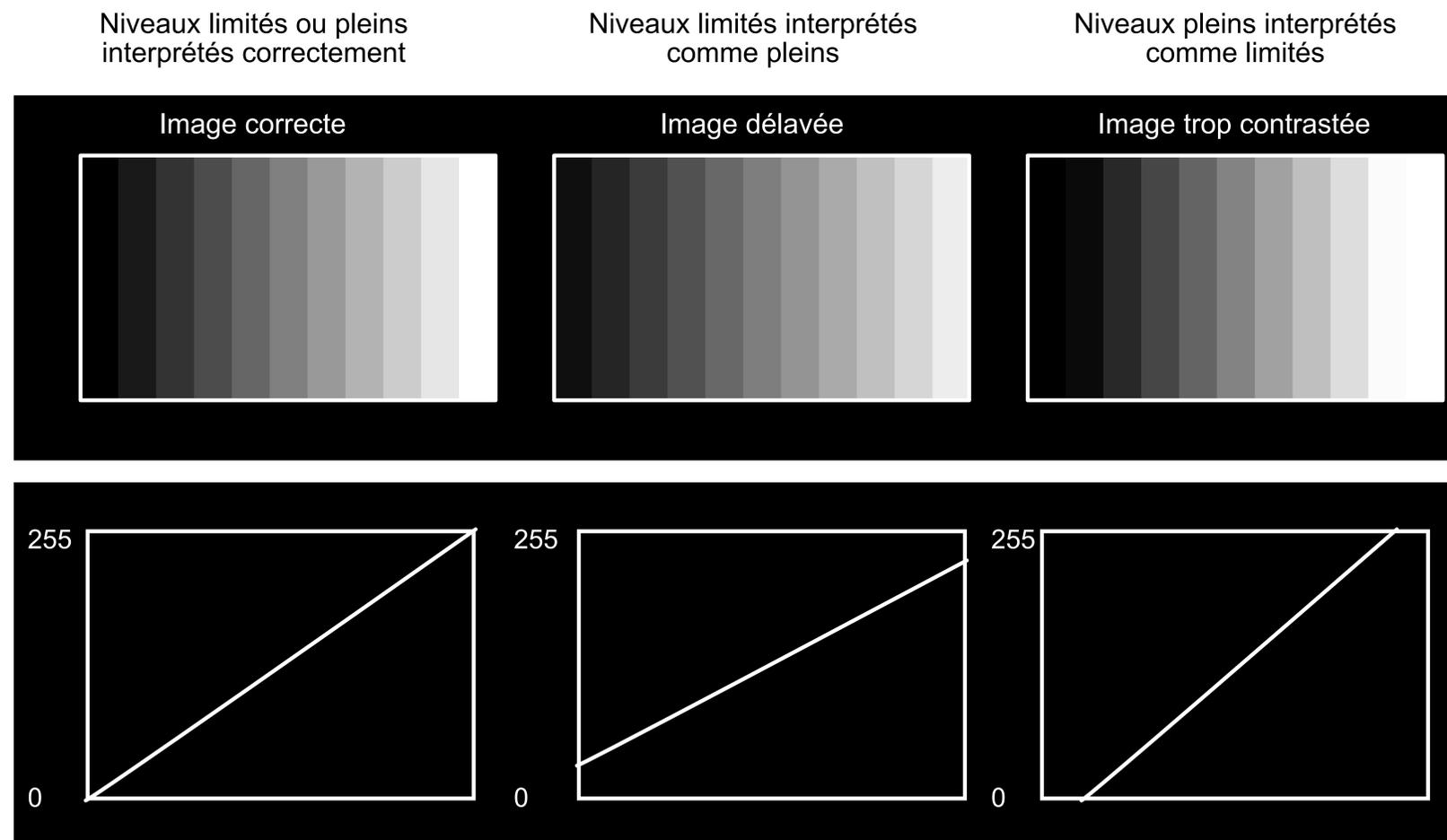


8-bit



10-bit

- Niveaux pleins (full level) : Le signal vidéo utilise toutes les valeurs disponible pour afficher les couleurs. En 8bit, $L_{max} = 255$ et $L_{min} = 0$ (0-1023 en 10 bit).
- Niveaux limités (video level) : Le signal vidéo n'utilise PAS toutes les valeurs disponible pour afficher les couleurs. En 8bit, $L_{max} = 235$ et $L_{min} = 16$ (64-940 en 10 bit).
- Dans les deux cas le signal est converti pour afficher correctement les tons sombres et clairs.
- Il peut arriver que le niveau attendu soit différent que celui du niveau du fichier. L'image sera alors affichée de manière incorrecte.



Les codecs video en YUV sont en niveaux **limités** (16-235).

Ex : ProRes 422, H.264...

Les codecs pour les images fixes, ou séquences d'image pour le cinéma et les effets spéciaux sont en niveaux **pleins** (0-255).

Ex : JPEG, DPX, TIFF...

Les codecs vidéos en 4:4:4, peuvent être **limités** ou **pleins** en fonction du logiciel.

Ex : ProRes 4444, DnxHR 444...

Faire des tests pour choisir les niveaux adaptés.

Autres noms et terminologies :

Niveaux limités	Niveaux pleins
VIDEO LEVELS LEGAL RANGE LIMITED YUV	DATA LEVELS EXTENDED RANGE FULL RGB

– Les valeurs non utilisées en **limité** sont parfois utilisés pour enregistrer des valeurs supplémentaires non visibles mais que l'on peut récupérer à l'étalonnage. Ce sont les super-blancs et les infra-noirs.

Espaces colorimétriques, courbes de transfert et point blanc

– Un espace colorimétrique est un système en trois dimension pour représenter des couleurs. On utilise ce terme également pour parler des standards colorimétriques.

Espaces colorimétriques :

RVB (Rouge Vert Bleu)

YUV (Luminance Chrominance Chrominance)

TSL (Teinte Saturation Luminosité)

CIE XYZ (représentation perceptuelle de la couleur)

...

– On peut passer d'un espace colorimétrique à un autre par des systèmes de relations mathématiques.

Standards colorimétriques :

Rec.709 standard colorimétrique de la télévision HD

sRVB standards colorimétrique des images informatiques

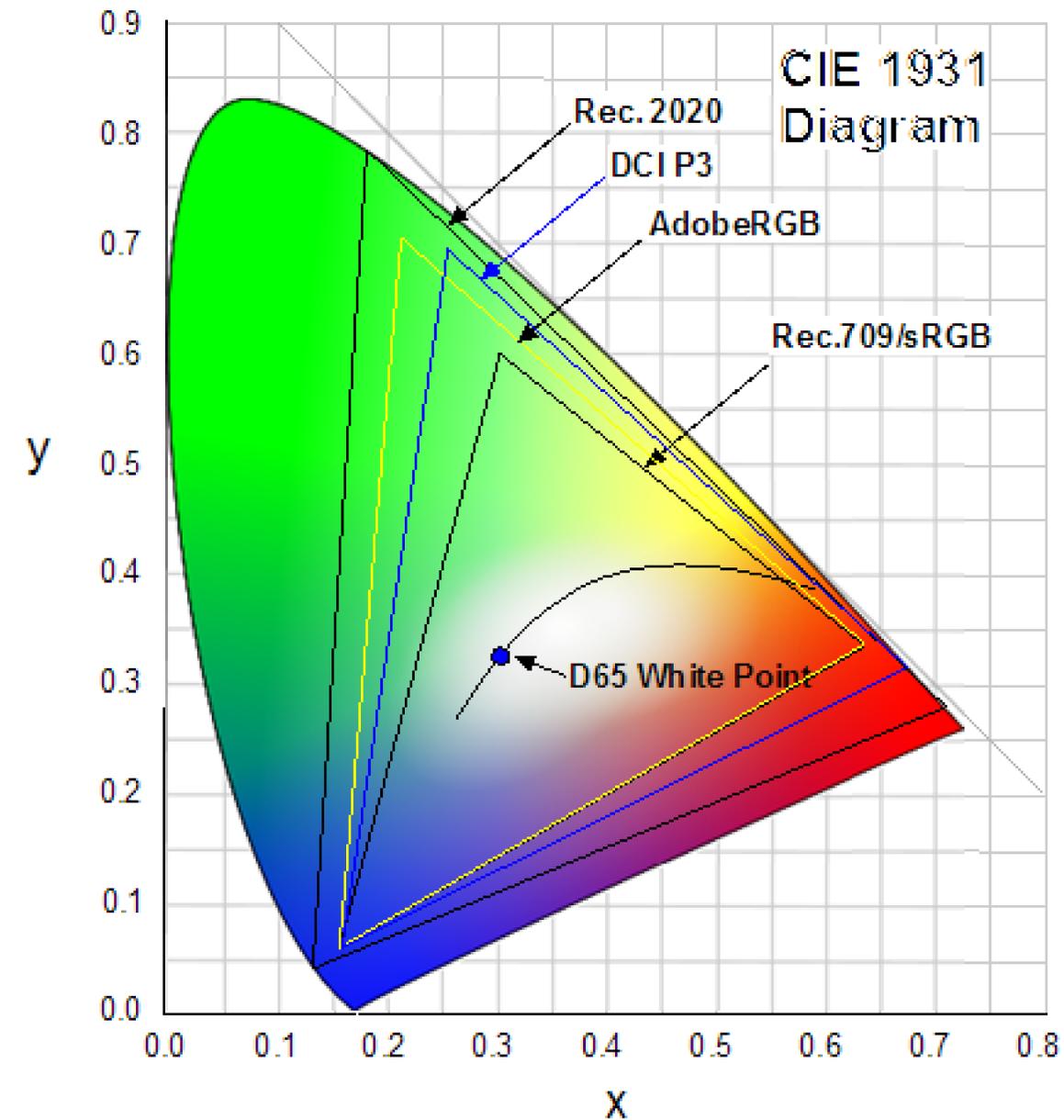
DCI P3 standard colorimétrique du cinéma numérique

Adobe RGB standard colorimétrique du traitement numérique des photos

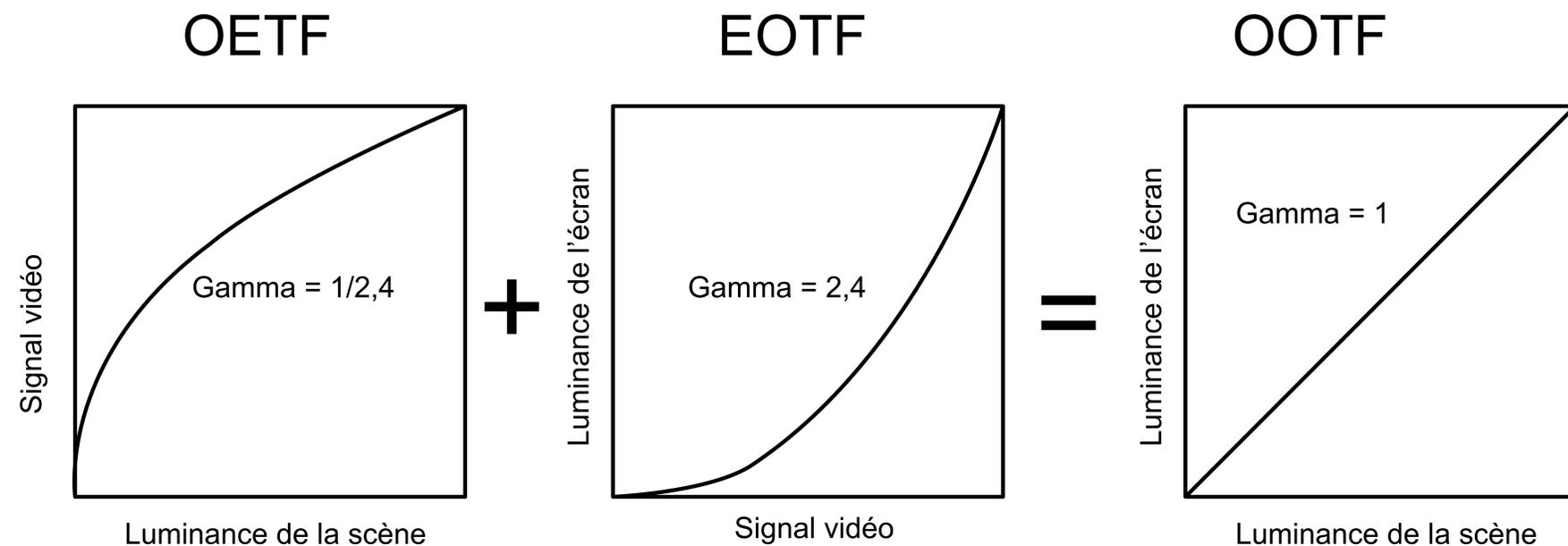
...

- Le gamut défini la taille d'un standard colorimétrique. Plus le gamut est grand plus il y a de possibilité d'avoir des couleurs saturées.
- Le gamut ne défini pas le nombre de couleurs. Le nombre de couleurs est défini par la profondeurs des couleurs (8bit, 10bit...)
- Le diagramme coloré représente la partie visible du spectre lumineux.

Représentation du gamut des différents standards colorimétriques dans l'espace CIE XYZ.



- Les courbes de transfert sont un rapport entre la luminance et un signal vidéo électronique.
- OETF (Opto-Electronic Transfert Function) est la fonction entre la luminance de la scène et un signal vidéo.
- EOTF (Electro-Optical Transfert Function) est la fonction entre un signal vidéo et la luminance d'un écran.
- OOTF (Opto-Optical Transfert Function) est la fonction entre la luminance de la scène et la luminance d'un écran.



REPRODUCTION FIDÈLE

Les différents types de courbes de réponses :

– Les courbes de réponse Gamma

- Gamma 2,2 (moniteurs informatiques)
- Gamma 2,4 (TV)

Le gamma 2,4 est utilisé comme norme télévisuelle car c'était la courbe de réponse native des téléviseurs cathodiques

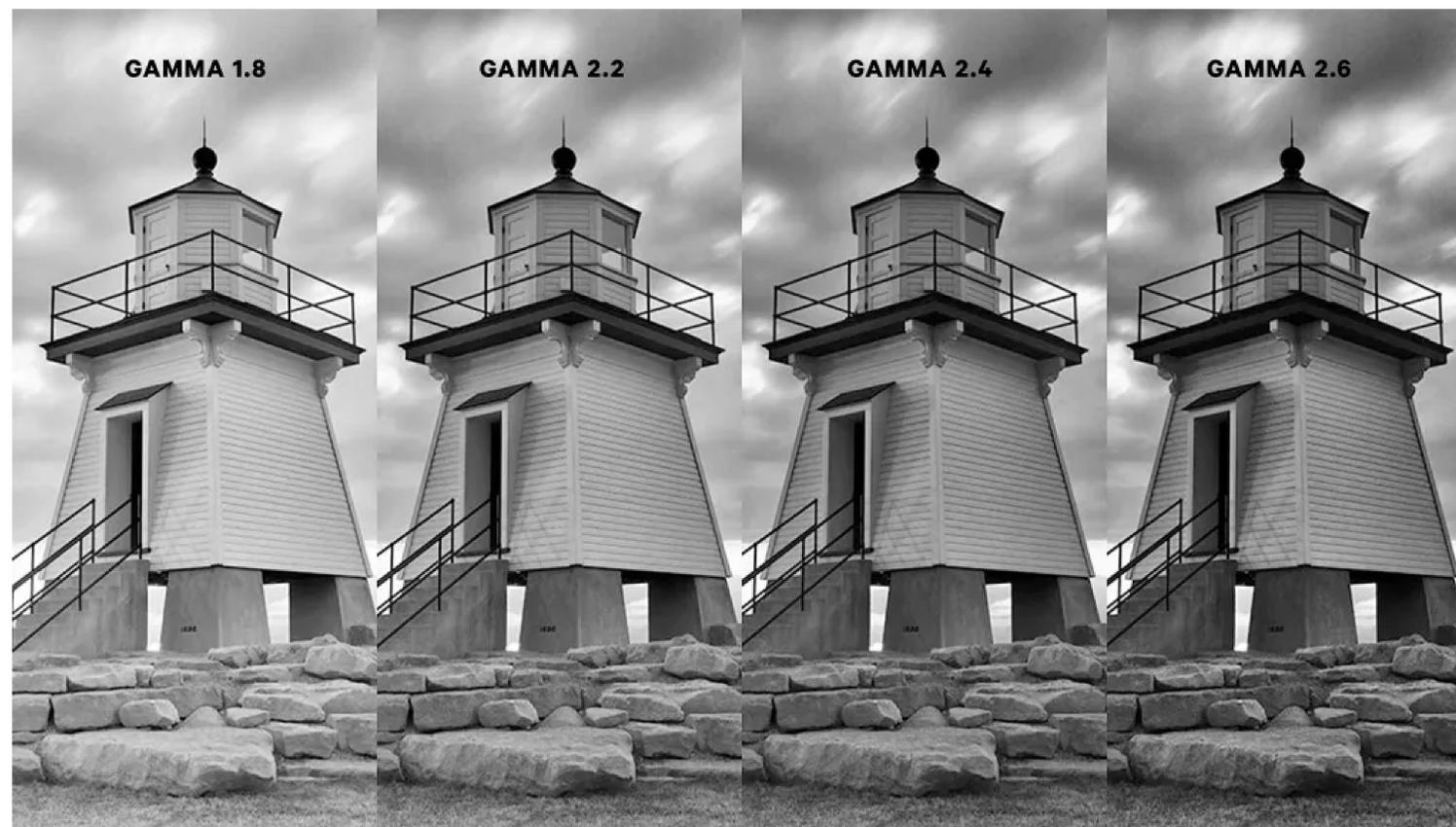
- Gamma 2,6 (Cinéma)

– Les courbes de réponse Log

Utilisées par les caméras cinéma numériques, permet d'enregistrer une plus grande plage dynamique. Correspond historiquement à la courbe de réponse naturelle des films argentiques.

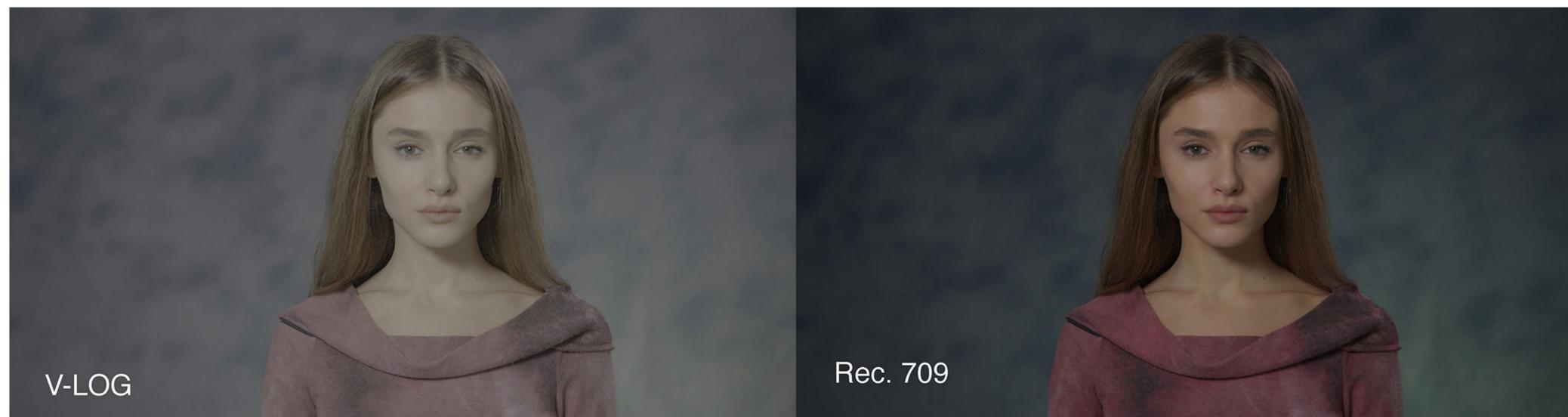
– Les courbes de réponses linéaires

- Fonctionnement interne des capteurs numériques, utilisées par les codecs RAW avant que ne soit défini un espace colorimétriques et une courbe de transfert spécifique.
- Utile pour la postproduction des effets visuels, permet des calculs photogramétriquement justes.



Une même image affichée avec des gammas différents.

- Différents gamma sont adaptés à différents types d'environnement.
2,2 = pièce lumineuse
2,4 = pièce sombre
2,6 = salle de cinéma
- Une image étalonné sur un écran calibré en 2,4 dans une pièce sombre, aura la même apparence visionnée dans une pièce lumineuse et un écran calibré en 2,2.



Une image log (panasonic v-log) affichée de manière incorrecte sur un écran.

Une image log après conversion vers Rec. 709 gamma 2,4.

Une image capturée en log doit **TOUJOURS** être normalisée pour pouvoir être affichée correctement sur un écran.
On peut par exemple utiliser une LUT technique pour passer d'un espace colorimétrique/courbe à un autre

Point blanc :

Le point blanc correspond à la couleur spécifique et à la température du blanc affiché par un écran. Ce point blanc est défini par sa position dans l'espace CIE XYZ.

Point blanc des moniteurs et téléviseurs : D65 (x 0,3128, y 0,3290)

Parfois incorrectement appelé 6500K

Point blanc des projecteurs de cinéma : DCI (x 0.314, y 0,351)

Standards et environnement :

Rec.709 :

Gamut : Rec.709

EOTF : gamma 2,4

Blanc : D65

Luminosité : 100 cd/m² (ou nits)

Environnement : pièce sombre

DCI P3 :

Gamut : P3

EOTF : gamma 2,6

Blanc : DCI

Luminosité : 48 cd/m² (ou nits)

Environnement : salle de cinéma

Préparer une séquence

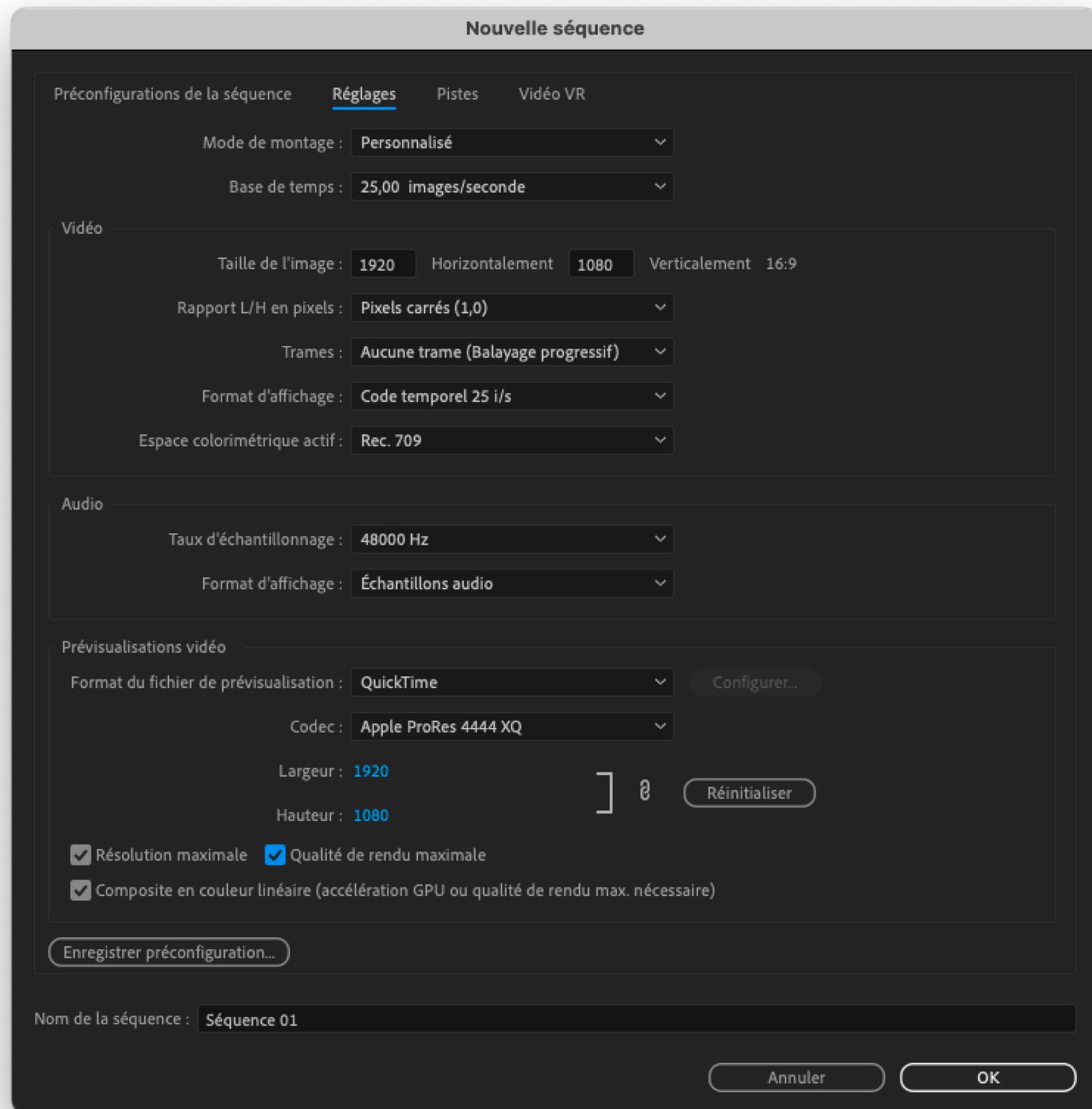
Cadence : Cadence désirée pour la diffusion (ou cadence majoritaire des fichiers)

Définition : Définition de diffusion (Utilisez des standards. Peut être différent de la définition de la source)

Pixels : Toujours carré en HD (Si la source a des pixels rectangulaires elle devra être convertie lors du montage. Ex : DV PAL)

Trames : Toujours progressif en HD (Si la source est entrelacée elle devra être convertie lors du montage)

Espace colorimétrique : Rec.709 pour la HD



Réglage d'une séquence dans Premiere Pro

Exporter un master image

Format : Quicktime (.mov). Le mieux supporté par les lecteurs. Grandes sélections de codecs compatibles

Codec : Utiliser un codec de post production (aussi appelés mezzanine)
Ex : ProRes 422 HQ ou DnxHR HQX

Cadence : Même cadence que le projet

Définition : Même définition que le projet

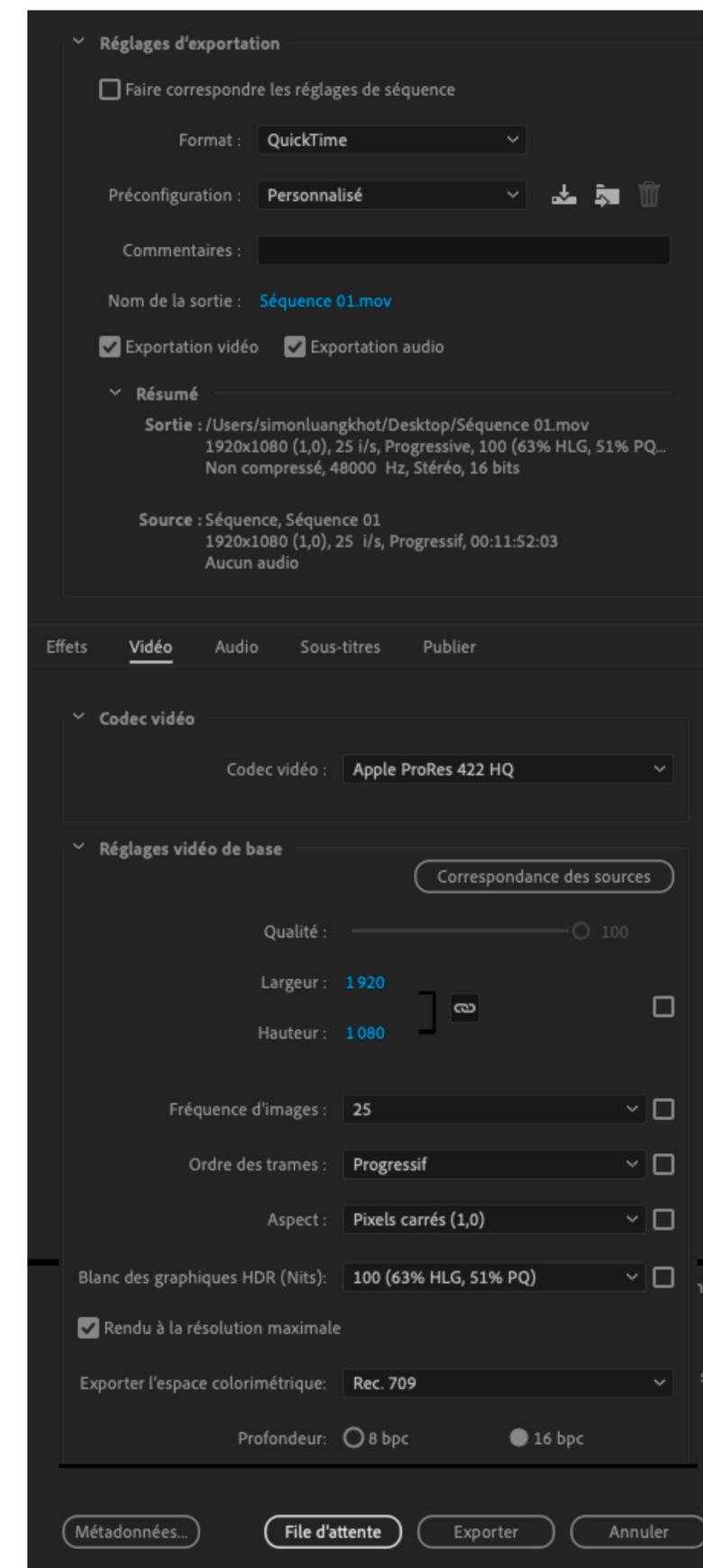
Pixels : Toujours carré en HD

Trames : Toujours progressif en HD

Espace colorimétrique : Rec.709 pour la HD

Profondeur des couleurs : Toujours cocher 16 bpc ! Par défaut Premiere exporte en 8 bit. Cocher 16 bpc permet d'utiliser des profondeurs 10 bit ou supérieures. (Dans Resolve la profondeur est réglée correctement par défaut)

Réglage d'une fenêtre d'export dans Premiere Pro



Faire des proxys

- Les proxys sont des fichiers vidéos légers et facile à décoder (codecs intra-images principalement), utilisées pendant le montage. Les proxys sont réalisés à partir des rushes originales et à remplacer au moment de l'étalonnage et de la masterisation.
- Les proxys permettent de monter plus efficacement et rapidement, même sur des machines peu puissantes. Le poids réduit permet également de les transporter et déplacer facilement.

Règles à respecter !

- Les proxys doivent toujours avoir exactement le même nom que les rushes originales. L'extension peut être différente.
- Les proxys doivent être du même ratio (rapport Largeur Hauteur) que les rushes originales. Cela permet de conserver les mises à l'échelle et différents effets effectuées pendant le montage. Les proxy peuvent avoir une résolution différente (par exemple le quart de la définition).

Faire des proxys manuellement

- On réalise les proxys en début de montage que l'on stocke dans un dossier dédié. Ex : les originaux dans le dossier ORIGINAL et les proxys dans le dossier PROXY.
- Efficace. Permet de travailler à plusieurs et avec plusieurs logiciels.

Réaliser avec Shutter Encoder

Placer tous les fichiers dans la fenêtre des médias.

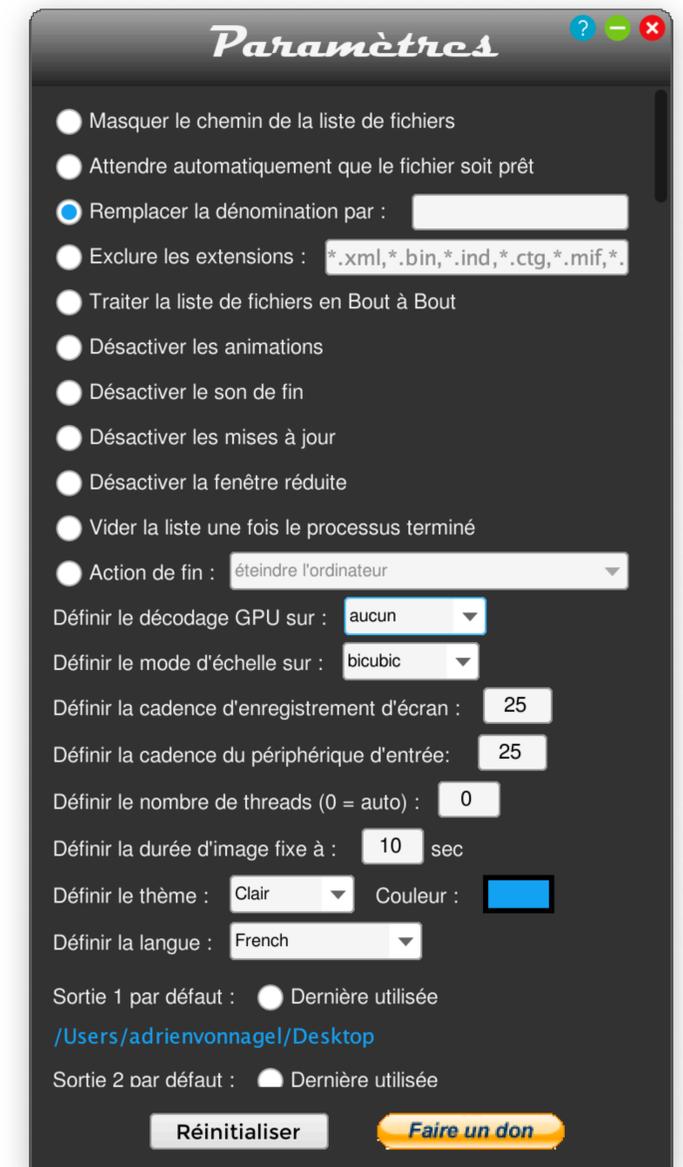
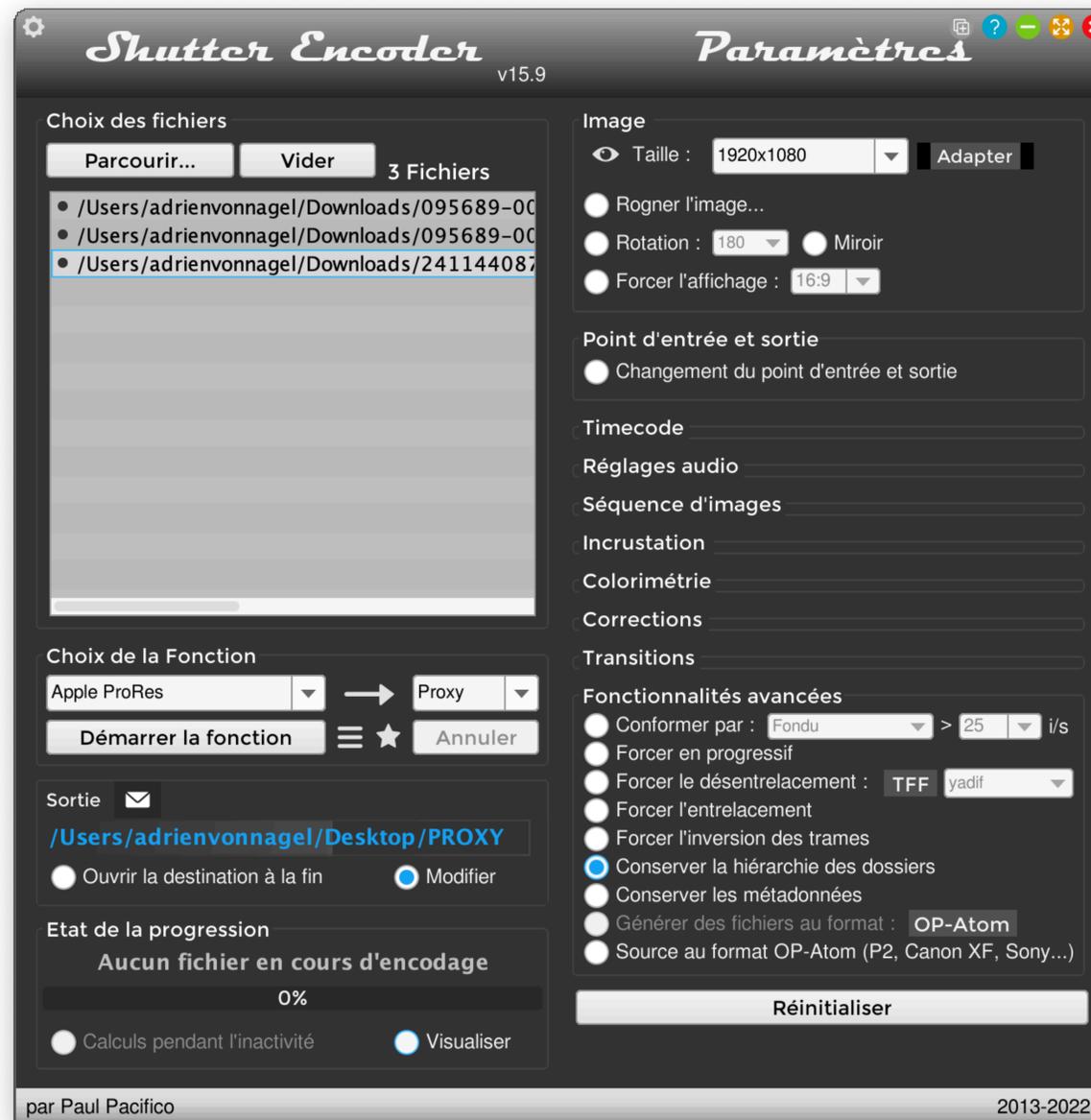
Sélectionner le codec adapté.
Ex : ProRes Proxy ou DnxHR LB

Choisir la définition.
Ex : Rushes en UHD, proxys en HD

Sélectionner « Conserver la hiérarchie des dossiers » pour garder l'organisation des dossiers des originaux.

Sélectionner « Modifier » pour la sortie. Et choisir un dossier distinct.

Sélectionner « Remplacer la dénomination par » et garder le champ vide. Permet de garder le nom des fichiers originaux.

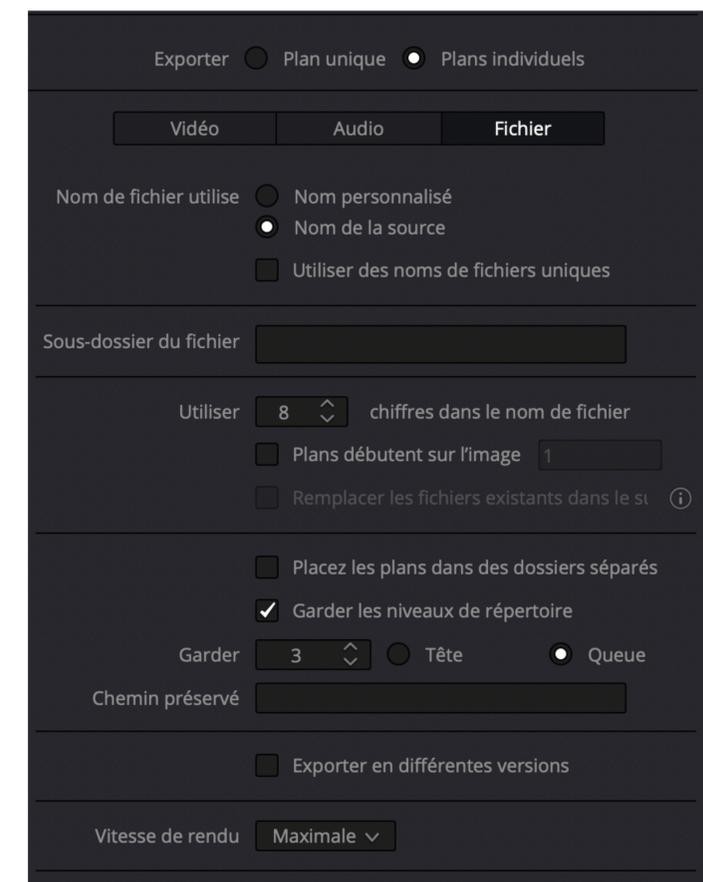
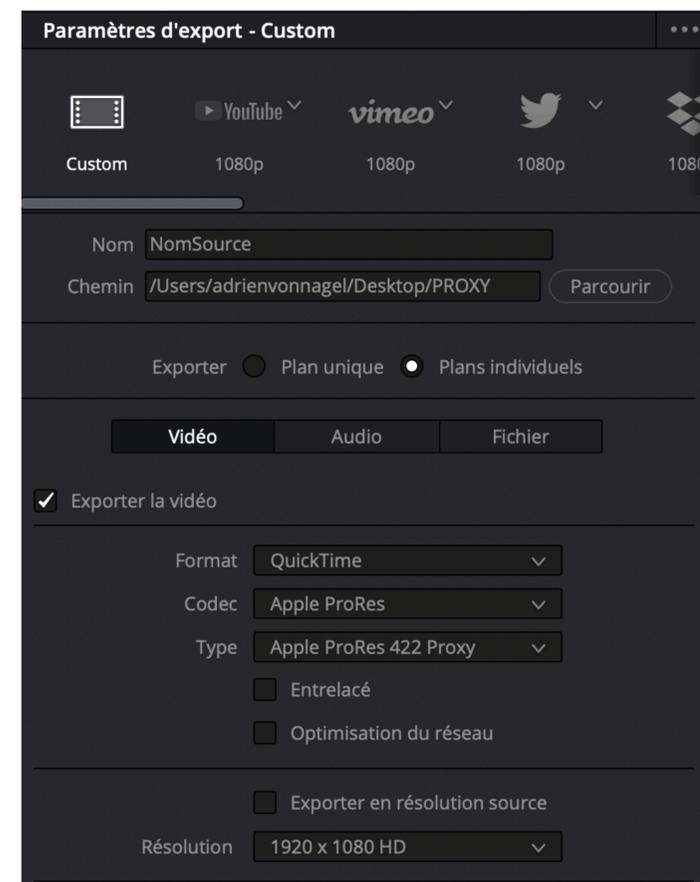
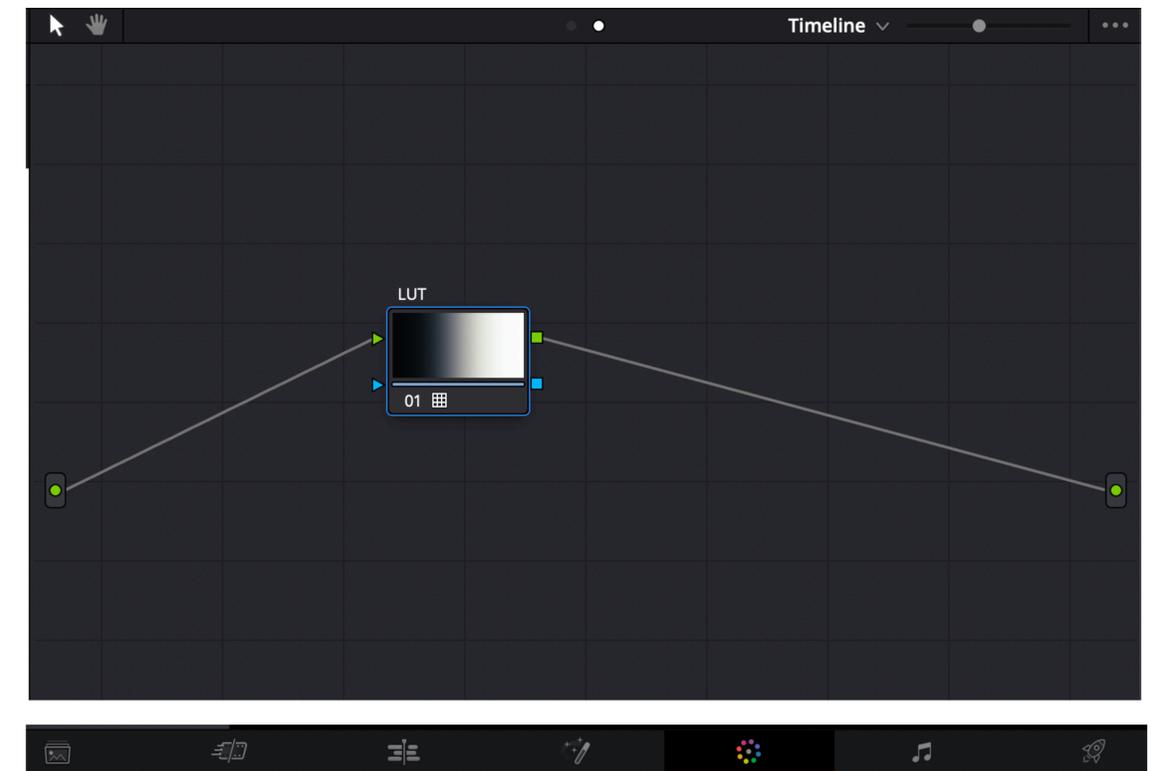


Réaliser avec Resolve

- Mettre les fichiers à la suite dans une timeline.
- Mettre une LUT si les fichiers ont été tournés en LOG.
Ex : Dans l'éditeur de noeud choisissez « Timeline » pour appliquer la même LUT à tous les fichiers automatiquement.
- Choisir « Plans individuels ».
- Dans les réglages VIDEO, choisir la définition et le codec adapté.
Voir page précédente.
- Dans les réglages FICHER, choisir « Nom de la source » pour conserver le même nom que les originaux.
- Cocher « Garder les niveaux de répertoire » et choisir la profondeur de l'arborescence. Permet de garder l'arborescence originales des rushes.

Remplacer les proxys par les rushes originales à la fin du montage

- Tous les logiciels de montage ont une option pour remplacer un ensemble de fichier par un autre. Dupliquez votre projet par sureté, puis utilisez la méthode adapté au logiciel pour remplacer les proxys.
- Autre technique ! Fermer le logiciel de montage. Renommer le dossier ORIGINAL en PROXY et le dossier PROXY en ORIGINAL. Rouvrir le logiciel. Les rushes originales sont automatiquement connectées.
- Attention. Si les proxys ont une extension différente que les originaux, il peut arriver que les originaux ne se reconnectent pas. Pas de panique, regardez les options de confirmation du logiciel et choisissez une identification moins stricte. *Faites des tests !*

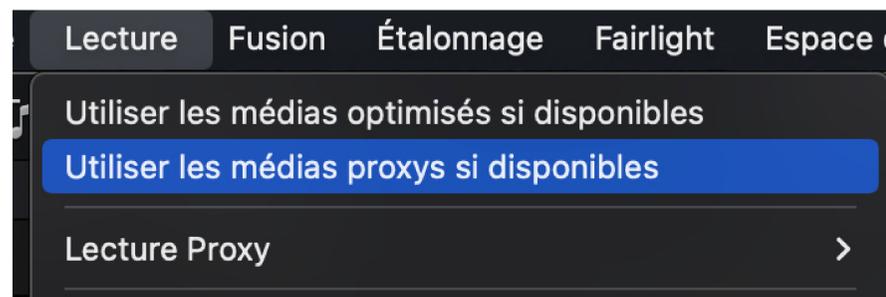


Faire des proxys automatiquement

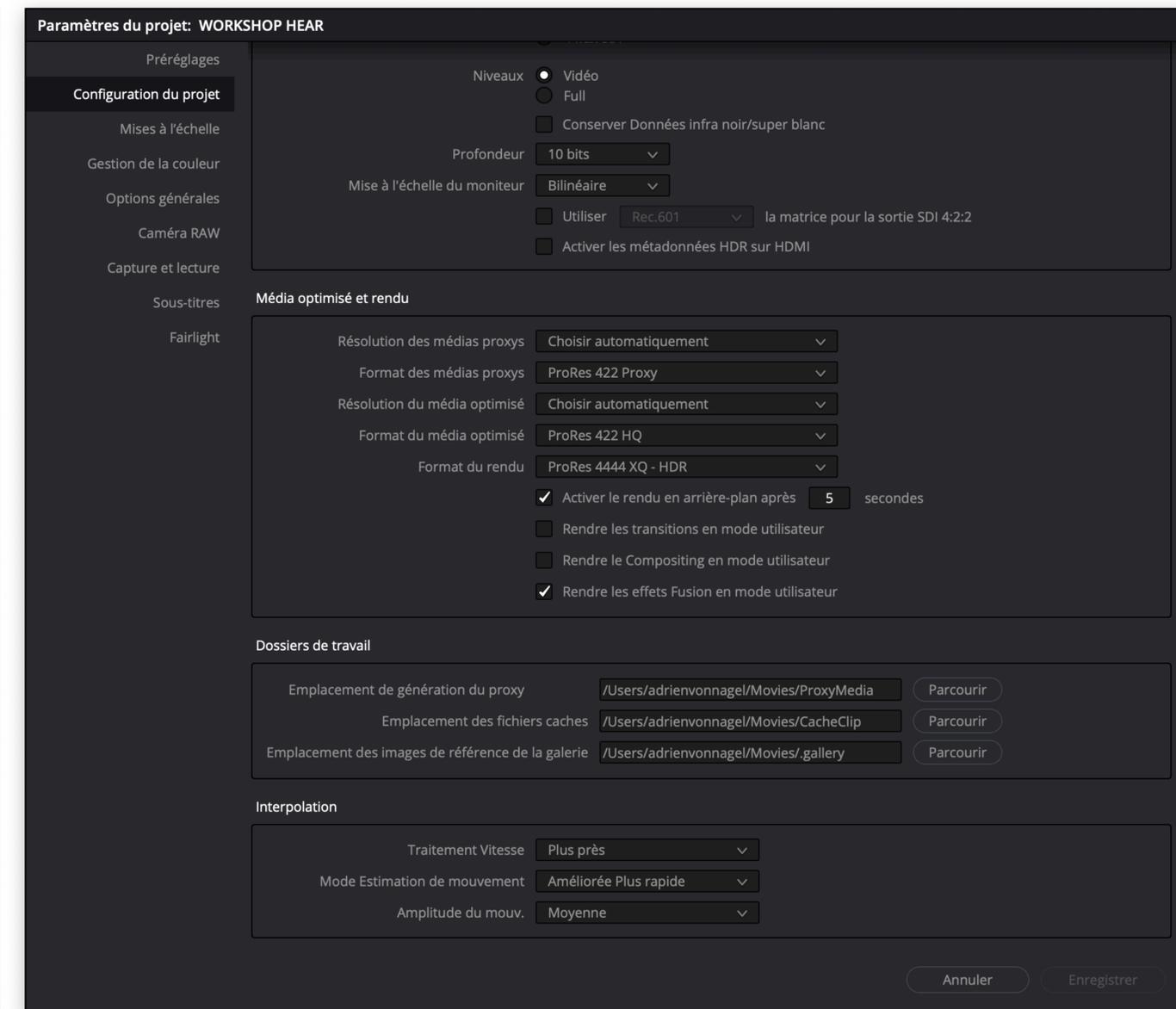
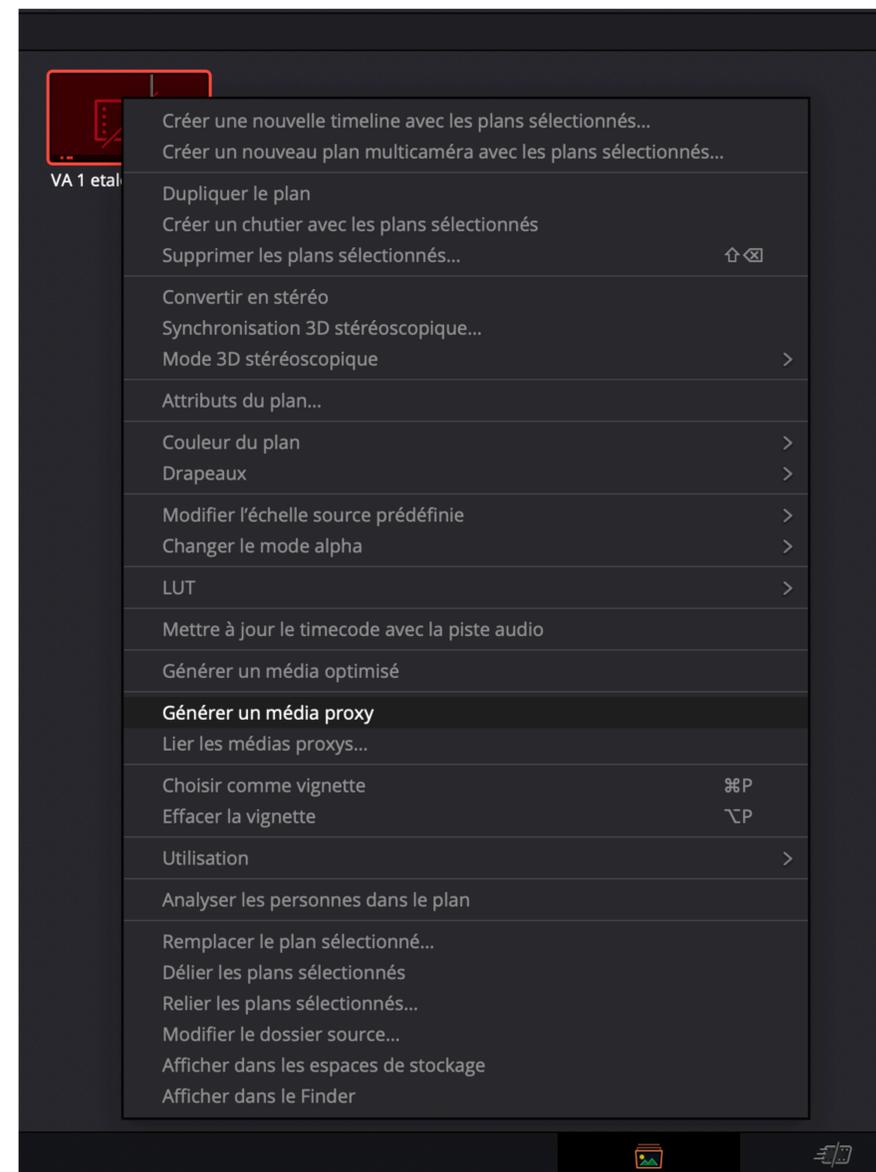
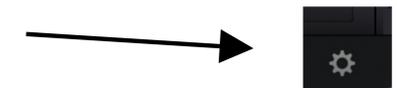
- La plupart des logiciels de montage ont une options pour réaliser des proxys automatiquement et permet à l'utilisateur de passer des originaux aux proxys rapidement.
- Peut poser des problèmes pour les projets collaboratifs ont utilisant plusieurs logiciels.

Exemple avec Davinci Resolve

- Sélectionnez toutes vos Rushes. Sélectionner « générer un média proxys ». La conversion se fait automatiquement.
- Dans les paramètres du projet sélectionner le format des proxys et leur emplacement.
- Dans le menu lecture, sélectionner « Utiliser les médias proxys si disponibles ».



Aller dans paramètres du projet, en bas à droite.



Conformer un montage dans DaVinci Resolve

– Si le montage a été réalisé dans un autre logiciel que Davinci Resolve il faut faire une conformation pour étalonner dans Davinci Resolve. Conformation = recomposer le montage.

Méthode 1 facile :

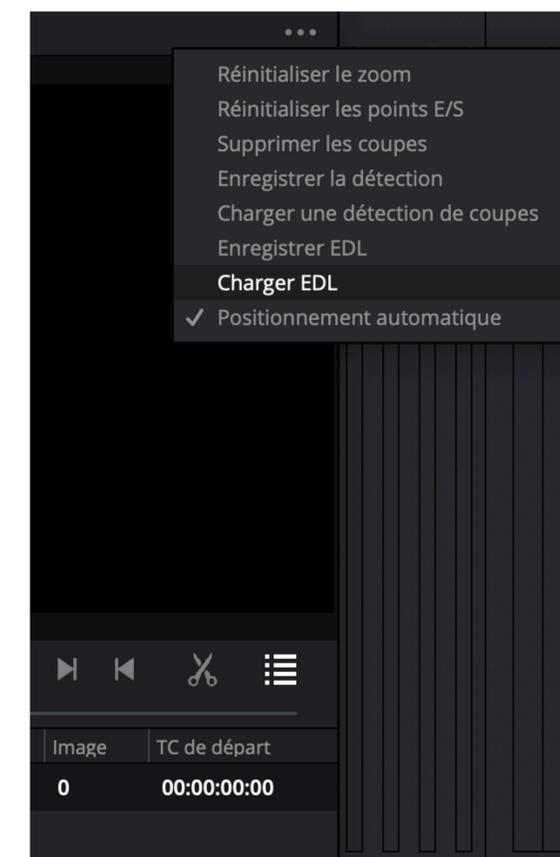
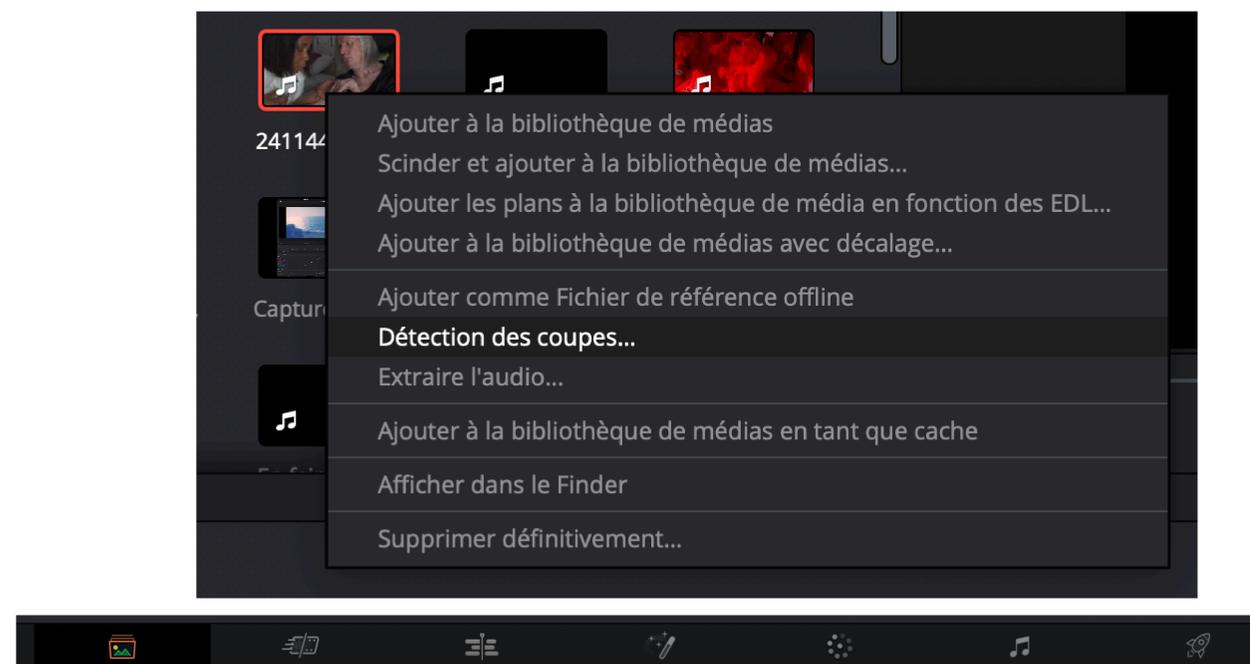
– Simplifier la timeline. Tout sur une seule piste vidéo (si possible). Désactiver les titres et sous-titres. Désactiver tout étalonnage réalisé précédemment. Garder les effets que vous voulez conserver à l'étalonnage, désactiver les autres.

– Exporter un fichier plat (un seul fichier pour tout le montage) avec un codec haute qualité (ex: ProRes 422HQ ou 4444). Se référer à comment exporter un master pour les réglages d'export.

– Exporter un fichier EDL.

– Sélectionner le fichier dans la fenêtre des medias. Choisir « Détection des coupes ». Dans détection des coupes choisir « Charger EDL ».

– Le fichier est automatiquement découpé en plans distincts. Il suffit de placer tous les fichiers dans la timeline.



Méthode 2 plus difficile :

- Simplifier la timeline. Tout sur une seule piste vidéo (si possible). Désactiver les titres et sous-titres. Désactiver tout étalonnage réalisé précédemment. Garder les effets que vous voulez conserver à l'étalonnage, désactiver les autres.
- Exporter un fichier plat de référence basse qualité. Permettra de comparer le montage reconstitué à l'original.
- Exporter un fichier XML FCP.

Dans Resolve

- Importer les rushes originales EN PREMIER.
- Sélectionner « Importer Timeline... ». Choisir le XML. Ne pas cocher « importer automatiquement les medias.
- Placer la référence sur une piste vidéo supérieur.
- Comparer scrupuleusement le montage. Il y aura des choses à corriger !

