



Informations générales concernant la vidéo haute définition

Légende

- ✓ Haute définition – au départ, c'est encore flou p. 2
- ✓ Critères de définition de la haute définition p. 3

Conseils préliminaires

Comme conseils préliminaires, voici quelques remarques qui peuvent aider à ne pas vous mettre trop d'embûches sur votre chemin de production et de postproduction. En effet, toutes les spécifications techniques qui sont énoncées dans ce document ne devraient pas escamoter les considérations suivantes :

- un choix de caméra implique toujours un choix de format et donc une certaine route de production et de postproduction. Il ne faut donc pas négliger les implications que peuvent avoir une décision au départ ne prenant en compte que les aspects du tournage – et c'est bien plus compliqué maintenant que lors du temps de la standard définition !
- les qualités techniques sur le papier ne font pas toute la différence – ce n'est pas parce qu'une caméra a une meilleure définition qu'elle est forcément meilleure qu'une autre qui en a une moindre. Beaucoup de paramètres entrent en ligne de compte, pour finalement façonner une image qui est elle-même à son tour jugée subjectivement en fonction de ses qualités plastiques et de rendu visuel...
- il ne faut pas sous-estimer le temps nécessaire pour faire les tests (de toute la chaîne de production idéalement) ainsi que des rendez-vous qui impliquent tous les acteurs techniques d'un projet.
- last but not least : BACKUPS ! Songez à mettre en place une stratégie de sauvegarde sécurisée de vos données – les disques durs ne valent plus grand chose de nos jours mais vos données, oui.

Haute définition : au départ, c'est encore flou

Le terme de « haute définition » ou « HD » ne veut rien dire en soi tant qu'on a pas défini les caractéristiques suivantes :

1. quelle définition (entre la HD1 et la HD2) ?
2. quel standard utilisé (HDV, DVCPRO HD, XDCAM HD etc) ?
3. quel codec utilisé (mpeg2, DVCPRO HD, mpeg 4 etc) ?

Ensuite, on doit encore préciser les options suivantes :

4. quelle est la cadence de la prise de vues (nombre d'images par seconde) ?
5. quel est le format d'image utilisé (16/9, letterbox, anamorphique) ?
6. quelle est notre définition native (attention, ne correspond pas toujours à la définition enregistrée) ?
7. entrelacé ou progressif ?
8. quel support d'enregistrement est utilisé (cartes, bandes, disque dur etc) ?

Et si l'on veut vraiment tout savoir, il y a encore les paramètres suivants (souvent définis par le standard utilisé) :

9. quelle quantification (8bit, 10bit) ? et en mode linéaire ou logarithmique ?
10. enregistrement en YUV ou en RGB ?
11. quelle résolution YUV (4 :2 :2 ; 4 :2 :0 etc) ?
12. pixels rectangulaires ou carrés ?
13. quel taux de compression (2 :1 ; 5 :1 etc) ?

Les informations des deux premiers blocs sont à noter sur le support d'enregistrement afin de faciliter le travail du monteur (lui permettre de faire les bons réglages dans son logiciel de montage).

A noter que les formats PAL et NTSC n'existent plus pour la haute définition – il ne s'agit que de normes en standard définition.

Critères de définition de la haute définition

En reprenant notre liste de caractéristiques de la page précédente avec ses questions numérotées, nous pouvons entrer dans les détails...

1. La haute définition (HD) peut avoir deux définitions de restitution :
 - **HD 1 = 1280 x 720** (un peu plus de 900'000 pixels). « HD Ready »
 - **HD 2 = 1920 x 1080** (environ 2 millions de pixels). « Full HD »A titre de comparaison, la vidéo standard (SD) a une définition de 720 x 576 (environ 400'000 pixels).
Attention – les chiffres ci dessus ne sont pas forcément les définitions natives des capteurs : il y a souvent une différence entre la définition de prise de vues, la définition enregistrée et la définition restituée (voir plus bas).

2. Il y a une pléthore de standards utilisés, dont les plus communs sont les suivants (pour les détails, voir le document annexe « Comment monter en haute définition ») :
 - HDCAM et HDCAM SR (Sony) – codec propriétaire
 - DVCPRO HD (Panasonic) – codec DVCPRO HD et depuis peu du AVC-INTRA
 - HDV (Sony, JVC et Canon) – codec en mpeg2 ou en mpeg4
 - XDCAM HD (Sony) – codec en mpeg2 (cf HDV)
 - AVC-HD (presque tous les constructeurs – format grand public) – codec : basé sur du mpeg4

3. Les codecs les plus courants (du plus compressé au moins compressé) :
 - Mpeg4 (H264)
 - Mpeg2
 - DVCPRO HD
 - AVC-I
 - Codecs propriétaires (pour le HDCAM par exemple)

4. Les cadences de prises de vues sont de 24 (cinéma), 25 (TV PAL) ou 30 (TV NTSC) images par seconde :

Note : PsF veut dire "Progressive Segmented Frame". L'image est captée en progressif, mais séparée en deux trames PAIRE et IMPAIRE comme dans un format entrelacé, mais à partir d'un balayage progressif.

23.98 PsF: Ce format est utilisé lorsqu'un programme doit être diffusé en même temps au format 24P cinéma et au format SD de télévision standard en 60i.

24P: Le format calqué sur la cadence des images en Cinéma conventionnel, lorsqu'une diffusion SD n'est pas prioritaire. Pour une sortie SDTV, le signal est converti pour donner du 50 ou du 60 Hz.

25PsF: Format utilisé pour la diffusion SDTV au format PAL 50 Hz. Une cassette enregistrée à 24 ips peut être lue à 25 ips (4% plus rapide), et une cassette tournée à 25 reste très proche de la cadence cinéma, souvent utilisée pour le tournage de téléfilms.

25P (ou Pn pour natif chez Panasonic): Un signal progressif.

29.97PsF/30 PsF: Mode progressif utilisé pour la diffusion en NTSC 60 Hz. Le mode 29.97 permet une sortie directe en 480i américain.

50 i (entrelacée): Format adapté au PAL 50 Hz.

50P: L'idéal visé par l'UER pour la diffusion d'images HD (cumule tous les avantages)

59.94 i: Format adapté au NTSC en SDTV.

60 i: Format numérique utilisé aux USA, sans compatibilité directe avec le NTSC SD.

A noter qu'avec l'apparition des supports d'enregistrements non linéaires sont réapparues les cadences permettant de réaliser des ralentis ou des accélérés : certaines caméras (par exemple la HVX-200 de Panasonic, la EX-1 de Sony) permettent de tourner « nativement » à des vitesses de 8 à 60 images par secondes, et ainsi reproduire ce qui était un trucage basique sur des caméras Super-8 ou 16mm.

5. Le format d'une image HD est toujours en 16/9, mais on peut utiliser des caches ou des optiques anamorphiques pour obtenir du 4/3, du 1,85 ou du 2,35. Concernant les proportions des pixels, malheureusement, ils ne sont pas toujours carrés... En effet, pour diverses raisons (en partie pour gagner de la bande passante), une grande partie des formats vidéo « trichent » avec les proportions de pixels. Exemples :
- HDV / XDCAM HD : 1 :1,33 pour le 1920x1440
 - DVCPRO HD : pixel carrés pour le 1280x720, pixels en 1 :1,33 pour le 1920x1440
 - HDCAM : pixel carré
 - Pour mémoire, le SD est en 1 :1,07 pour le format 4/3 (donc écran en 5/4) et en 1 :1,42 pour le 16/9
- Il faut veiller à la bonne traduction entre les formats vidéos aux formats de pixels variés et l'informatique qui ne travaille qu'avec des pixels carrés ! La plupart du temps, cette adaptation se fait automatiquement, mais il faut rester attentif au rendu visuel de l'image et changer dans l'onglet « animation » les valeurs dans « déformation » (Final Cut).
6. Les définitions natives (réelles) se déclinent comme suit :
- 1280 x 720 sous échantillonné en 960 x 720 pour le DVCPRO HD en 720
 - 1920 x 1080 sous échantillonné en 1440 x 1080 pour le HDV, le DVCPRO HD en 1080 et le HDCAM
 - 1920 x 1080 plein format pour le HDCAM SR (et pour certaines déclinaisons récentes du XDCAM HD ou du AVC-HD)
7. Il y a deux méthodes d'enregistrement en numérique HD : le mode progressif (fortement conseillé !) et le mode entrelacé.
- **Avantages du mode progressif** : meilleur rendu de mouvements (plus nets), meilleure stabilité sur toute la chaîne de production et de postproduction (s'encode et se décode bien plus facilement, se calcule plus rapidement), meilleure résolution verticale (sur une image fixe), rendu plus cinéma (appréciation subjective), meilleure compatibilité avec toutes les techniques de diffusion actuelles (LCD, DLP etc), prend moins de place qu'un signal entrelacé
 - **Inconvénients du mode progressif** : peut paraître saccadé (dépend de la caméra et des réglages), on peut ne pas aimer le rendu cinéma
 - **Avantages du mode entrelacé** : rendu des mouvements plus « ample » (ou chewing-gum pour les autres), compatibilité avec les écrans tubes (qui n'acceptent qu'un signal entrelacé contrairement aux écrans plats), compatibilité « historique » avec le signal PAL et NTSC
 - **Inconvénients du mode entrelacé** : peut provoquer de sérieux problèmes lors de la compression (il faut déentrelacer avant compression pour le web par exemple), cumulé à un shutter speed (vitesse d'obturation) qui n'est pas au 50^{ième} de seconde il y a de forts risques d'artefacts après nouvel encodage ; passe souvent mal sur des écrans plats et sur des projecteurs vidéo ; plus compliqué à calculer et prend plus de place.
8. Concernant les supports d'enregistrement, il s'agit là assurément d'un des plus gros changements survenus en parallèle de l'arrivée de la HD ; on peut le voir comme la suite de la « vampirisation » de l'informatique de tous les secteurs possibles et imaginables... Plus sérieusement, nous assistons à une déconnection du format (et par extension, du codec) du support qui l'enregistre.
- Par exemple, lorsque l'on travaille en DV, c'est simple : on utilise le format DV avec le codec DV et on enregistre sur un support à cassette DV. Maintenant, on peut utiliser le format HDV, mais avec un codec mpeg4 particulier tout en enregistrant sur un support qui peut être une carte mémoire, un disque dur ou de manière de plus en plus marginale une cassette HDV.

9. Une quantification de 8 bits offre 256 nuances par pixel (nuances effectives : le noir à 16 jusqu'au blanc à 235 qui donne une échelle de 0% à 100% sur le vecteurscope) ; 10 bits offre 1024 nuances par pixel (nuances effectives : 64-940). La plupart des formats utilisent le 8 bit (pour économiser de la bande passante), ce n'est qu'en postproduction qu'on passe à 10 bit (ou plus) pour éviter les erreurs d'arrondis lors des calculs et préserver un maximum les dégradés de couleur et les détails dans les zones contrastées. Les masters de diffusion sont souvent enregistrés avec une quantification à 10 bit.
Au sujet du SuperWhite (qui est produit par quelques caméras grand public ou semi professionnelles), Final Cut peut garder les informations qui se trouvent jusqu'à 109% au dessus des 100% de blanc (cela correspond à une plage étendue à 254 et non pas à 235). Le problème, c'est que le SuperWhite n'est pas légal pour la diffusion télévisuelle et peut poser des problèmes pour certains encodeurs – il faut donc réduire la dynamique lors de la sortie du master, et cette réduction aboutit souvent à un clipping (écrasement) des hautes lumières.
Dans le but de conserver la très grande plage dynamique offerte par quelques capteurs vidéo (surtout dans les basses lumières où c'est plus visible que dans les hautes), certains formats utilisent une quantification supérieure avec une échelle logarithmique (notée LOG) et non plus linéaire. Ceci permet d'enregistrer une plus grande latitude que ne le permettent les formats d'enregistrement vidéo standards – on parle alors de formats en RGB 4 :4 :4 qui sont seulement utilisées en postproduction à travers des cartes vidéo et magnétoscopes très onéreux (à moins de passer par des fichiers TIFF ou DPX, mais cela demande un débit disque dur énorme).
10. La plupart des solutions d'enregistrement de signaux vidéo sont basées sur l'espace de couleur YUV
Y représente la composante Noir et Blanc. U (B-Y) et V (R-Y) représentent deux vecteurs de couleurs, qui permettent de représenter la couleur en teinte et en saturation. Dans le cadre de la haute définition numérique, l'appellation exacte de cet espace de couleur s'intitule Y' Cb Cr.
11. Les questions liées à la compression et aux codecs seront abordées ultérieurement.

Notions supplémentaires

Différences entre l'informatique et la vidéo

- La vidéo a une résolution fixe (liée au standard utilisé) – l'informatique une résolution variable
- La vidéo repose grandement sur un signal entrelacé – l'informatique présente seulement des images en progressif
- Le gamma vidéo (2.2) est différent du gamma informatique Mac qui est à 1.8
- Les blancs en vidéo sont plus gris que les blancs en informatique (à 232 sur une échelle de 256)
- La vidéo utilise un espace de couleur YCrCb qui est plus restreint que l'espace RGB de l'informatique
- Les couleurs utilisées en vidéo ne sont pas aussi précises qu'en informatique
- Les pixels vidéo sont la plupart du temps rectangulaires, mais en informatique ils sont toujours carrés

Connaître ces différences permet d'éviter certaines mauvaises surprises...