

James Ball - Robbie Carman  
Matt Gottshalk - Richard Harrington

# La vidéo HD pour les photographes

FILMER AVEC UN BOÎTIER REFLEX

Adapté de l'anglais par Danielle Lafarge  
Avec la collaboration technique de Christophe Milet,  
reporter - réalisateur et chef opérateur - producteur multimédia et vidéo  
<http://www.christophemilet.com>

© Groupe Eyrolles, 2011, pour la présente édition, ISBN 978-2-212-12833-8

**EYROLLES**



# Technologie vidéo : formation accélérée

## Les techniques essentielles

---

Si vous avez déjà eu l'occasion de côtoyer des passionnés de vidéo, vous avez certainement eu l'impression qu'ils parlaient une autre langue ou qu'ils inventaient des mots et expressions, comme « balayage progressif », « balayage entrelacé », « 1080p », « 720p »... la liste est longue. Connaître le vocabulaire technique est indispensable pour comprendre le fonctionnement de la vidéo.

La vidéo est un outil créatif extrêmement expressif qui n'est pas très simple à appréhender. De nombreuses règles et contraintes peuvent influencer sur un projet vidéo. Il est donc important de connaître le vocabulaire technique lié à cette technologie.

On compare souvent la vidéo à la gravité : même si l'on ne comprend pas comment elle fonctionne, on est tout de même soumis à ses contraintes. Si vous décidez de ne pas tenir compte de la gravité et si vous enjambez le rebord de la fenêtre, votre ignorance ne vous empêchera pas de tomber. De même, choisir d'ignorer les règles de la vidéo ne vous mettra pas à l'abri de l'échec.

Plus vous explorerez les fonctions vidéo de votre reflex numérique, plus vous découvrirez d'options. Mais n'ayez pas peur de vous noyer dans la technologie et la terminologie vidéo ; quand vous en connaîtrez les bases, vous serez bien armé pour prendre la plupart des décisions techniques nécessaires.



---

On compare souvent la vidéo à la gravité : même si l'on ne comprend pas comment elle fonctionne, on est tout de même soumis à ses contraintes.

---



Dans ce chapitre, vous allez vous familiariser avec certaines particularités de la vidéo. Vous pourrez ensuite avoir des conversations techniques intelligentes avec une équipe ou d'autres professionnels. Vous serez également capable de déchiffrer les nomenclatures techniques que vous rencontrerez au fil de votre lecture.

Cette présentation est destinée à tous les photographes intelligents qui veulent maîtriser leur équipement sur le bout des doigts et obtenir des résultats professionnels. Les informations qui figurent dans les sections suivantes ne prétendent pas décrire de manière exhaustive les connaissances techniques requises pour se lancer dans la vidéo. Il s'agit simplement de définir quelques mots-clés que vous rencontrerez souvent afin que vous vous sentiez plus à l'aise avec la terminologie de la vidéo.

# Résolution

La résolution, ou définition, en vidéo est comparable à la résolution ou à la zone de travail en photographie. Par exemple, le Canon 7D produit une image de 18 mégapixels, qui mesure 5 134 × 3 456 pixels (largeur × hauteur de l'image). Ces dimensions définissent la résolution et la taille de l'image en résolution intégrale. Si vous changez de modèle de reflex numérique et de nombre de mégapixels du capteur (10 Mpix, 21 Mpix etc.), la taille d'image change aussi.

La vidéo haute définition (HD) a deux résolutions standards, ce qui assure la compatibilité des caméras vidéo, des logiciels et des écrans de télévision :

- › 1920 × 1080 (ou 1080 ou Full HD) ;
- › 1280 × 720 (ou HD 720p).

La plupart des reflex numériques peuvent enregistrer des vidéos en haute définition (HD) et en définition standard (SD). Nous vous conseillons de voir grand et de vous en tenir au HD. Il y a très peu de demande pour la vidéo SD et il est toujours possible de convertir ou de redimensionner une vidéo HD en SD ou pour le Web après la postproduction.

La résolution choisie dépend de trois facteurs :

- › des contraintes matérielles (certains appareils ne vous donnent pas le choix) ;
- › des exigences du client ;
- › des autres séquences devant être intégrées dans le projet.



640 x 480



1280 x 720



1920 x 1080

▲ Comparaison des résolutions des reflex numériques.  
De gauche à droite : définition standard, HD 720p et Full HD.

# Fréquence d'images

La vidéo existe parce que le cerveau humain peut faire la liaison entre plusieurs images fixes affichées en succession rapide pour percevoir un mouvement continu (dû en partie à un phénomène intitulé la persistance de la vision). En vidéo, la fréquence d'images, aussi appelée cadence d'images, est la vitesse à laquelle ces images fixes sont affichées à l'écran. Elle se mesure en secondes et peut contenir une valeur décimale.

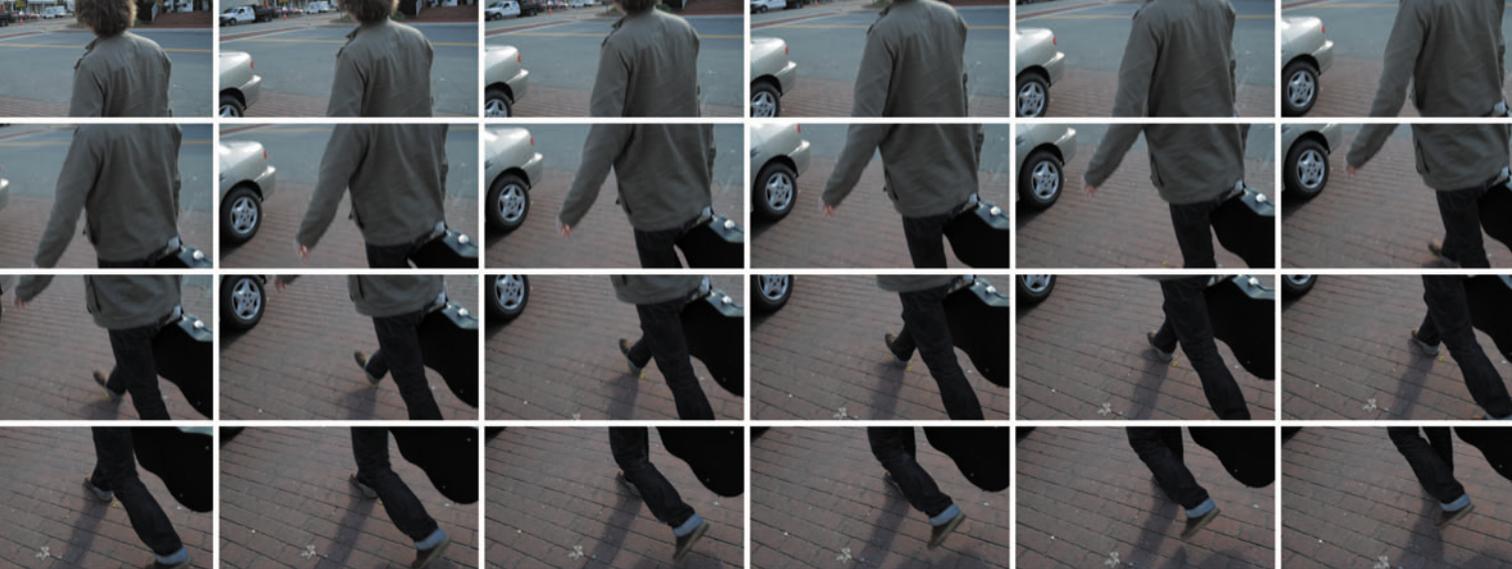
Il existe différentes fréquences d'images et votre reflex numérique en prend probablement en charge plusieurs, si ce n'est toutes, parmi les suivantes (mesurées en images par seconde ou i/s) :

**60 i/s (en réalité 59,94 i/s) :** fréquence d'images standard pour la HD 720p employée aux États-Unis et dans d'autres pays ayant opté pour la norme vidéo NTSC (National Television System Committee).



## Quelle portion de l'écran est visible ?

Les cadres pour action et pour titrage sont comparables aux fonds perdus en imprimerie. Il s'agit de notions importantes qui se rapportent à la taille de l'image. Lisez le PDF en anglais sur le DVD d'accompagnement pour en apprendre davantage sur ces zones et sur leur respect, tant en tournage qu'en postproduction.



▲ La vidéo utilise une succession d'images enregistrées à une vitesse donnée (mesurée en nombre d'images par seconde) pour reproduire un mouvement de manière fluide afin de tromper l'œil qui ne distingue pas les différentes images.

**50 i/s :** fréquence d'images standard pour la HD 720p utilisée en Europe et dans les pays ayant adopté la norme vidéo PAL (Phase Alternating Line).

**30 i/s (en réalité 29,97 i/s) :** fréquence d'images la plus répandue pour la télévision aux États-Unis et dans les autres pays ayant opté pour la norme NTSC.

**25 i/s :** fréquence d'images habituellement employée pour la vidéo en Europe et dans d'autres pays du monde qui sont basés sur la norme PAL.

**24 i/s (en réalité 23,98 i/s) :** fréquence d'images très proche de celle du cinéma.

On trouve des fréquences d'images qui ne sont pas des nombres entiers (comme 29,97 i/s), aux États-Unis notamment, et dans les pays qui ont adopté la norme NTSC. À l'origine, la fréquence d'images vidéo était de 30 i/s aux États-Unis (soit une fréquence de trame ou de demi-image de  $1/60^{\circ}$  de seconde). Cette cadence est entrée en vigueur pour égaler la fréquence électrique de 60 Hz du courant alternatif en Amérique du Nord. Elle a à nouveau changé au moment de l'introduction de la couleur dans le signal vidéo, dans les années 1950. Pour rendre la couleur compatible avec le réseau existant, il a fallu ralentir les signaux vidéo de 0,1 %, pour atteindre

une fréquence d'images de 29,97 i/s (ou une fréquence de 59,94 trames par seconde).

Pour assurer la compatibilité avec la technologie existante, la même logique a été appliquée aux formats HD dans les pays s'appuyant sur les normes NTSC.

La cadence d'images choisie dépend de divers facteurs, dont deux ont trait à l'apparence souhaitée et à la fréquence d'images du projet final (généralement dictée par le diffuseur, le client ou le format de livraison du projet). Voici nos recommandations :

- › Pour des séquences ayant un rendu image de type cinéma, tournez en 24 (23,98) i/s.
- › Pour les séquences destinées à être diffusées à la télévision, une fréquence de 30 (29,97) i/s convient pour les vidéos 1920 × 1080 entrelacées dans les pays ayant adopté la norme NTSC.
- › Si vous travaillez en PAL, vous devez utiliser une fréquence de 25 i/s.
- › Pour les séquences filmées en 1280 × 720, choisissez une fréquence d'images de 60 (59,94) i/s pour la télévision dans la zone NTSC et 50 i/s dans la zone PAL.

# Balayage par lignes

Comme nous l'avons mentionné précédemment, la vidéo consiste à afficher rapidement des séquences d'images. Mais le mode de chargement de ces images varie. Les deux principales méthodes de balayage ou d'affichage d'un signal vidéo sont le balayage entrelacé ou progressif.

## Balayage entrelacé

Le balayage entrelacé, ou entrelacement, a été adopté pour les signaux de télévision, lors de la définition des premières normes de transmission, pour compenser la perte de luminosité du phosphore utilisé dans les tubes cathodiques (CRT) de l'époque. Le balayage entrelacé permettait de préserver une luminosité quasi constante de l'image. Les lignes de balayage ou les lignes horizontales de pixels, nommées « trames » quand elles sont regroupées, sont chargées en alternance dans un signal entrelacé.

Les lignes chargées les premières varient en fonction du format. Mais dans la plupart des formats NTSC SD, les lignes paires (ou demi-trames inférieures) sont balayées ou affichées les premières. Dans les formats PAL HD ou SD, il s'agit des lignes impaires (ou demi-trames supérieures).

Chaque ligne est balayée très rapidement. La plupart des émissions de télévision aux États-Unis ont une fréquence d'images de 29,97 i/s; chaque demi-trame est donc balayée à une vitesse de 1/59,94<sup>e</sup> de seconde. L'addition des deux demi-trames produit une trame entière. La plupart des émissions de télévision

ayant une taille d'image de 1920 × 1080 pixels utilisent le balayage entrelacé (ou un type particulier de balayage progressif intitulé PsF; voir l'encadré à la page suivante pour plus d'informations sur le balayage PsF).

Même si les reflex numériques filment en utilisant le balayage progressif (voir ci-dessous), il y a fort à parier que tôt ou tard, la séquence filmée finira par être présentée sur un système entrelacé.

## Balayage progressif

Le balayage progressif balaye toutes les lignes successivement, de haut en bas. Certains téléviseurs, la plupart des moniteurs d'ordinateurs, les projecteurs et même l'écran LCD de votre reflex numérique utilisent le balayage progressif, tout comme les émissions de télévision ayant une taille d'image de 1280 × 720 pixels. Alors que les formats entrelacés et progressifs sont possibles en vidéo HD 1920 × 1080, il n'y a pas d'entrelaçage pour le format HD 1280 × 720.



### La fin du NTSC ?

Depuis la fin de la diffusion analogique aux États-Unis, il est plus précis de dire que la télévision utilise les normes ATSC (Advanced Television Systems Committee). Toutefois, la norme NTSC reste employée pour faire référence aux normes de télévision.



▲ Le balayage entrelacé (à gauche) peut présenter des contours crénelés, car l'image est divisée en deux demi-trames. Le balayage progressif (à droite) ne présente pas ce défaut.

# Notation technique et confusion à propos fréquence d'images

Vous avez pu voir des notations techniques du type 1080i60 ou 720p60, qui sont des formes abrégées employées pour décrire la taille d'image d'un format (sa résolution), une méthode de balayage et une fréquence d'images. Dans la notation 1080i60, «1080» signifie que le format a une résolution verticale de 1080 pixels. Le «i» désigne un balayage entrelacé («p» est employé pour un balayage progressif) et les chiffres précisent la fréquence d'images ou la fréquence de trame du format, et c'est là qu'il y a un risque de confusion. En réalité, ce dernier chiffre est assez simple à comprendre.

- › Quand le balayage est progressif, le chiffre représente le nombre d'images par seconde. Par exemple, 720p60 correspond à une résolution verticale de 720 pixels, avec un balayage progressif et une fréquence d'images de 60 i/s.
- › Si un format est entrelacé, le nombre représente les demi-trames par seconde. Par exemple, 1080i60 correspond à une résolution verticale de 1080 pixels, avec un balayage entrelacé et une

fréquence de 60 demi-trames par seconde. Souvenez-vous qu'une image est constituée de deux demi-trames; pour obtenir la fréquence d'images, il suffit donc de diviser par 2 le débit de demi-trames, soit 60 divisé par 2, égale à 30 i/s. Dans les pays qui utilisent la norme NTSC (comme les États-Unis), la fréquence d'images est en fait de 29,97.

Le tableau 4.1 présente quelques abréviations des formats les plus répandus en prise de vues avec des reflex vidéo ou en postproduction.

La confusion concernant les formats d'enregistrement et les fréquences d'images et de demi-trames provient du fait que les gens préfèrent communiquer les détails de manière rapide et simplifiée. Techniquement, il serait préférable de décrire un format d'enregistrement comme étant 1080i59.94, mais cette appellation est trop longue. Par conséquent, on parle du format 1080i60, en sous-entendant que des demi-trames sont utilisées. À cela s'ajoute le fait que certains reflex n'écrivent pas les fichiers vidéo correctement et que les fréquences d'images doivent être ajustés ou réinterprétés.

Tableau 4.1 Notations abrégées des formats vidéo

ABRÉVIATION	TAILLE D'IMAGE	MÉTHODE DE BALAYAGE	FRÉQUENCE D'IMAGES
1080i60	1920 x 1080	Entrelacé	30 i/s (29,97 i/s)
1080i50	1920 x 1080	Entrelacé	25 i/s
1080p60	1920 x 1080	Progressif	60 i/s (59,94 i/s)
1080p50	1920 x 1080	Progressif	50 i/s
1080p24	1920 x 1080	Progressif	24 i/s (23,98 i/s)
720p60	1280 x 720	Progressif	60 i/s (59,94 i/s)
720p50	1280 x 720	Progressif	50 i/s
720p24	1280 x 720	Progressif	24 i/s (23,98 i/s)

\* En télévision, les formats progressifs 1080 utilisent un type de balayage progressif spécial intitulé PsF (Progressive segmented Frame). Ce type de balayage permet à une séquence utilisant le balayage progressif d'être utilisée dans les systèmes de transmission entrelacée existants.

# Format d'image

Le format d'image décrit le rapport de la largeur sur la hauteur d'une image ou d'un clip. Le format d'image peut être indiqué de deux manières : par des nombres entiers, comme  $16 \times 9$ , ou par une fraction décimale, du type  $1,78:1$ .

Les photos prises par la plupart des reflex numériques ont un format d'image de  $3 \times 2$  ( $1,5:1$ ), qui est presque carré. Toutefois, les vidéos HD sont enregistrées avec un format d'image  $16 \times 9$  ou  $1,78:1$ , qui est plutôt rectangulaire. Il est important de noter que l'image affichée au dos du boîtier sera munie de bandes noires ou sera rognée lors de la prise de vues vidéo. Pensez-y au moment de la composition car cette zone rognée ne fait pas partie du plan.

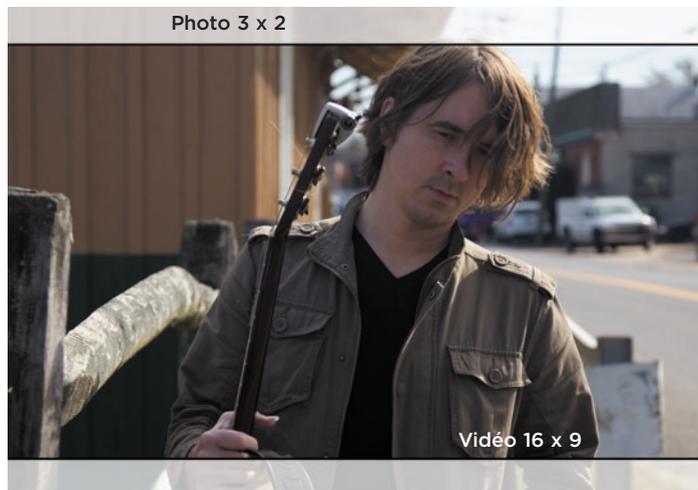
# Compression

La compression remplit une fonction : réduire le débit de données et donc la taille d'un fichier. La compression est employée à la fois pour les photos et les images vidéo. L'objectif est de réduire la taille du fichier, tout en préservant la qualité visuelle et sonore (les algorithmes de compression modernes excellent à parvenir au juste équilibre). Voici quelques mots et expressions à connaître concernant la compression.

**Codec :** l'algorithme de compression utilisé pour une photo ou un clip vidéo ou audio se nomme un codec. « Codec » est l'abréviation de compression/décompression. Nous citerons souvent des codecs vidéo dans ce livre. Les appareils photo et les systèmes de montage utilisent des codecs qui ne sont pas identiques.

**Taux de compression :** niveau de compression pouvant être atteint par un algorithme de compression pour réduire le débit de données et la taille de fichier d'une photo ou d'un clip vidéo ou audio par rapport à la taille originale du débit de données ou du fichier. Par exemple, un clip de 1 Go peut être réduit à un volume de 100 Mo à l'aide d'un codec ayant un taux de compression de  $10:1$ .

En général, la compression est destructive ou non-destructive.



▲ Les reflex vidéo tournent des vidéos avec le format d'image  $16 \times 9$  et non le format d'image  $3 \times 2$ , généralement utilisé pour les photos.



**Compression non-destructive :** les données d'entrée se retrouvent aussi à la sortie, c'est-à-dire que la source originale (ici, la vidéo) n'est pas affectée par la compression. La compression non-destructive emploie généralement un algorithme à codage par plages (*run length encoding*). Les codecs vidéo non-destructifs, comme le codec Animation (qui est généralement employé pour l'archivage ou le transfert des fichiers), ont un faible taux de compression, qui dépasse rarement 2:1.

**Compression destructive :** des informations d'image, vidéo ou audio sont perdues lors de la compression. C'est un exercice périlleux car il faut parvenir au juste équilibre entre qualité, débit de données et taille de fichier, profondeur des couleurs et fluidité des mouvements. La majorité des algorithmes de compression vidéo sont destructeurs. Le procédé H.264 (utilisé par les reflex vidéo Canon) permet d'atteindre un taux de compression supérieur à 100:1.

Vous connaissez probablement déjà des applications de la compression. Vous avez été confronté à la compression destructive si vous prenez des photos aux formats JPEG. En faisant appel à diverses techniques, la compression JPEG peut réduire considérablement la taille d'une image, mais au prix d'une perte de qualité considérable.

Par ailleurs, vous utilisez un algorithme de compression non-destructive (ou aucune compression) quand

vous photographiez dans un format brut (RAW). Ces méthodes assurent une plus grande fidélité des couleurs et des tons avec peu ou pas de compression. Même si la vidéo RAW existe, elle crée des fichiers extrêmement volumineux, elle revient très cher et elle n'a pas (encore) fait son apparition sur les reflex.

En vidéo, le mot « compression » a deux sens. D'une part, il fait référence à l'algorithme de compression utilisé (codec) pour enregistrer le clip vidéo et audio pendant l'acquisition. Par exemple, le reflex Canon 7D enregistre la vidéo avec le codec H.264, tandis que le Nikon 300s utilise un codec Motion-JPEG.

D'autre part, la compression vidéo désigne le mode de traitement de la vidéo au moment de l'importation et du montage. Il est possible d'importer la vidéo dans le programme de montage en utilisant un codec, puis de la monter avec un codec différent. On a généralement recours à ce procédé dans un but d'optimisation de la vidéo pour une application spécifique et pour le visionnage sur ordinateur. Ce procédé est appelé l'encodage. Nous y reviendrons au chapitre 15.



#### Vidéo n° 4 : la vidéo démystifiée

Si vous voulez en apprendre davantage sur la résolution, la fréquence d'images, la compression, etc., cette vidéo devrait vous aider à combler vos lacunes.



## Impacts de la technologie de diffusion sur la technologie de production

---

*Il faut connaître sa destination pour définir son itinéraire. Comment appliquer cet adage à la technologie vidéo ?*

En résumé, vous devez savoir sur quel support votre vidéo sera visionnée ou projetée (ou lequel est prioritaire). En déterminant la finalité de votre projet, vous pourrez prendre les décisions techniques adaptées.

Le produit fini sera-t-il visionné sur le Web ou sur des appareils mobiles ? Ces supports sont les plus tolérants en raison de la petite taille de l'écran et de la compatibilité de la plupart des fréquences d'image. En règle générale, préférez un format progressif pour le Web. Utilisez aussi une faible fréquence d'images (de l'ordre de 24 i/s) de façon à réduire le débit de données et donc la durée de téléchargement. La composition des plans doit aussi être serrée pour faciliter le visionnage de la vidéo sur petit écran.

Le produit fini sera-t-il présenté sur un téléviseur SD ou HD ? Si le clip est tourné pour la télévision, il devra répondre à des exigences techniques précises

notamment en termes de fréquence d'images. Vous devez d'abord déterminer la taille d'image (en général, 1080 ou 720). La méthode de balayage, la fréquence d'images et le codec sont habituellement dictés par le client ou la chaîne de télévision. Malheureusement, la plupart des chaînes de télévision n'imposent pas encore de spécifications techniques uniformes pour les séquences tournées avec des reflex numériques, même si les productions réalisées avec ces appareils gagnent du terrain.

Le produit fini sera-t-il présenté dans les salles de cinéma ? À l'heure actuelle, des films sont tournés avec des reflex numériques pour être vus au cinéma. Dans ce cas, il est nécessaire de collaborer étroitement avec le laboratoire. Il faut notamment penser à filmer en 24 i/s, qui est la fréquence d'images pour ce support, à créer des expositions correctes de façon à exploiter toute l'étendue dynamique du film et à filmer avec une vitesse d'obturation au moins égale au double de la fréquence d'images pour éviter les scintillements.