Tourner en vidéo HD avec les reflex Canon

Sébastien Devaud

EOS 5D Mark II • EOS 7D • EOS 1D Mark IV

© Groupe Eyrolles, 2010
ISBN : 978-2-212-12647-1

EYROLLES

Avant-propos

En juin 2009, Éric Sulpice, des éditions Eyrolles, m'a contacté pour me proposer de rédiger un ouvrage sur les nouvelles possibilités de tourner en Full HD avec les reflex EOS Canon. Étant réalisateur et non pas auteur de livres, j'ai d'abord été étonné par cette demande, mais après mûre réflexion et un travail sur un chapitre test, j'ai finalement accepté le challenge. Deux raisons majeures ont conditionné ce choix :

- mon métier de réalisateur a radicalement changé depuis que j'utilise ce nouveau procédé, inespéré mais tant attendu. Suite à la stupéfaction générée par le premier film test Full HD de Vincent Laforet, *Rêverie*, réalisé avec le 5D MkII en octobre 2008, j'ai adopté dès décembre 2008 ce nouveau procédé sur l'ensemble de mes productions ; et à ce jour, les qualités de ces reflex photographiques continuent de rendre leurs inconvénients négligeables ;
- les soutiens respectifs des éditions Eyrolles, notamment de Stéphanie Poisson (éditrice, responsable du secteur Graphisme-Photo), et de la société Canon France, avec Stéphane Dery (directeur du service Broadcast Canon France) et Bernard Thomas (responsable du service Professionnels Canon Communication & Image) m'ont motivé pendant cette longue année de rédaction.

D'autres facteurs tels que la cible professionnelle de cet ouvrage orienté « métier » ou la volonté de partager cette révolution numérique avec le plus grand nombre ont également guidé ma décision.

À qui s'adresse cet ouvrage ?

Redonner du sens à l'image grâce aux optiques photo associées aux grands capteurs, quel que soit le type de production considéré, est aujourd'hui possible. Jouer sur une profondeur de champ de très grande qualité à faible coût est maintenant permis. Ce langage visuel communément associé à l'image cinématographique, jusqu'à présent trop onéreux ou trop compliqué à mettre en œuvre pour les amateurs, est en pleine démocratisation.

Bien que ce livre s'adresse à l'ensemble des utilisateurs de la fonction vidéo des boîtiers HDSLR Canon (producteurs, réalisateurs, directeurs de la photographie, photographes – de même que vidéastes et cinématographes en général), une attention particulière a été apportée aux sociétés de production et aux photographes. L'utilisation intensive de ces reflex m'a en effet permis de rencontrer un certain nombre de photographes, avec lesquels j'ai pu échanger et partager. Leur intérêt pour la réalisation de vidéos Full HD et leur sens du cadre incomparable en font d'excellents opérateurs potentiels, avec lesquels je souhaite travailler. Des explications pouvant apparaître un peu simplistes pour des vidéastes avertis leur seront donc spécifiquement adressées dans l'ouvrage.

Précision importante

Afin d'éviter tout prosélytisme, je souhaite clarifier certains points. Ayant récemment obtenu le titre privilégié d'ambassadeur Canon pour cette nouvelle technologie, il serait facile de voir dans la rédaction de cet ouvrage une publicité dissimulée pour la marque. Je peux sincèrement vous certifier que seules ma passion pour les belles images et mon addiction aux nouveaux HDSLR Canon ont guidé et servi mes propos. Les éditions Eyrolles, qui ont commandé ce livre, n'ont également aucun intérêt à privilégier Canon plutôt qu'une autre firme, et c'est bien le *buzz* autour de ces nouveaux reflex et mon statut de réalisateur qui ont favorisé leur démarche.

En ce qui concerne les sociétés de production et leurs producteurs, avec lesquels je travaille quotidiennement, ce livre a pour ambition de fournir des informations précises sur les nouvelles possibilités offertes par ce procédé, et ce, sur l'ensemble des étapes de production.

Structure de l'ouvrage

Les nouveaux reflex EOS doivent suivre les mêmes étapes de production que les autres caméras professionnelles : pré-production, tournage, postproduction. C'est pourquoi, j'ai choisi de structurer ce livre en suivant une logique pratique (celle d'une production complète), et non théorique.

L'ouvrage se divise ainsi en quatre parties distinctes (« Une révolution dans le monde de la vidéo », « La préparation du tournage », « Le tournage », « La postproduction ») qui, bien qu'elles aient été rédigées pour constituer un ensemble homogène et chronologique, peuvent être consultées indépendamment les unes des autres, selon vos besoins et intérêts. De la composition de l'unité de tournage au workflow idéal en postproduction, en passant par la gestion du point et de la lumière sur le tournage, chaque chapitre a été conçu pour pouvoir répondre aux questions propres aux particularités de chacune de ces étapes.

Pour illustrer les différents chapitres, des photos de configurations diverses, des anecdotes de tournage, des sélections d'équipements dédiés ainsi que des témoignages pertinents de nombreux professionnels viennent compléter le propos principal. Ce sont des sources d'informations rares et pratiques, que vous ne trouverez ainsi rassemblées nulle part ailleurs, le but de ce livre étant de guider et d'accompagner les utilisateurs de l'enregistrement vidéo Full HD quel que soit le type de production qu'ils envisagent (news, TV, fiction, publicité).

En sollicitant votre indulgence pour toutes les maladresses que vous pourrez rencontrer au fil de votre lecture, et qui sont dues encore une fois au fait que je ne suis pas un auteur à part entière mais bien un réalisateur, je souhaite proposer ici à tous les amoureux de cette nouvelle technologie HDSLR (amateurs, avertis ou experts) un livre précis, très documenté, qui puisse leur être utile dans leur pratique, quotidienne ou non, de la vidéo.

Cette expérience d'écriture sera très certainement sans suite pour moi, mais j'ai pris grâce à elle un immense plaisir à partager des informations avec tous ceux qui m'ont permis d'écrire ces lignes, et j'aurai eu le privilège de compter parmi les premiers à vous exposer toutes les facettes de cette nouvelle révolution numérique.

Sommaire

/ Partie 1 / Une révolution dans le monde de la vidéo

/ Chapitre 1 / Des reflex équipés du mode vidéo HD ... 5

Évolutions et caractéristiques de la haute définition ... 5

Le nouveau standard : le 1080-HD ... 6
Différentes résolutions ... 7
Différentes fréquences images ... 9
Le format 1080p reconnu par le cinéma ... 10

Les reflex HDSLR ... 11

Le 5D Mark II, pionnier plein format de référence ... 11
Un mode vidéo initialement développé pour les photographes ... 11
Des capacités vidéo mises en valeur par les vidéastes ... 12

Les atouts de cette nouvelle technologie ... 14
La polyvalence des reflex accessoirisés ... 14
Un excellent capteur CMOS ... 17
Un processeur performant ... 19
Des mises à jour précieuses pour l'exposition et la cadence images ... 19
Un meilleur rapport qualité/prix ... 20

Des inconvénients notables ... 22
Les risques de surchauffe ... 22
L'effet de « jello » ... 22
L'aliasing ... 24
Autres inconvénients ... 25

Spécificités des boîtiers Canon ... 25

Canon face à la concurrence ... 26
Des boîtiers Nikon inadaptés aux exigences de la vidéo Full HD ... 26
Des boîtiers Panasonic en embuscade ... 30

Comparatif des 7D, 5D MkII et 1D MkIV ... 31
Trois tailles de capteur pour trois EOS ... 31
Une question de sensibilité ... 32
De nouvelles options dédiées au mode vidéo ... 34

De nouvelles caméras ... 36

Les nouvelles caméras Canon ... 36
Un éventuel 1Ds MkIV Full frame en Raw vidéo ? ... 38
Scarlet, l'arlésienne de chez Red ... 38

/ Chapitre 2 / Les reflex EOS, meilleurs caméscopes vidéo HD du moment ou nouvelles caméras cinéma HD ? ... 41

Une approche cinématographique de la vidéo ... 42

Un rendu cinéma de plus en plus accessible ... 44
Une nouvelle pellicule numérique ... 46
Caractéristiques vidéo des reflex EOS ... 46
Enregistrement et compression sans prétention ... 47
Un format de compression bien positionné face aux caméscopes HD ... 47
Un échantillonnage limité ... 48
Compenser l'absence d'enregistrement au format RAW ... 49
Un stockage performant mais restreint en durée ... 49

Les reflex, concurrents sérieux des caméscopes ? ... 50

De meilleures qualités techniques ... 50
Un tournage plus difficile ... 52
Une gestion du point subtile ... 53
Une stabilisation délicate ... 54
Une prise de son limitée ... 55
La photo au service de la vidéo ... 56

Une équipe de tournage allégée ... 56
Une discrétion assurée (un plus pour les news sensibles) ... 59

Les retours des professionnels ... 61

Le milieu cinématographique est unanime ... 61
Les prestataires spécialisés se sont adaptés ... 66
Deux célèbres ambassadeurs du 5D MkII témoignent ... 69

/ Partie 2 / La préparation du tournage

/ Chapitre 3 / Composition de l'unité de tournage ... 75

S'équiper pour réaliser des mouvements stabilisés en fonction du type de tournage ... 76

Le point de vue des chefs machinistes ... 77
Les équipements (ou le matériel) dédiés aux mouvements panoramiques ... 82
Les pieds et têtes fluides traditionnels ... 83
Les mini-trépieds ... 86
Les mono-pieds ... 86
Les équipements (ou le matériel) dédiés aux mouvements de travelling classiques ... 87
Principe optique du travelling ... 87
Les systèmes de travelling Sliders ... 88
Les systèmes de travelling Dolly sur rails ... 91
Les systèmes de travelling mini-Dolly de table ... 91
Les équipements (ou le matériel) dédiés aux mouvements de travelling sur grues ... 92
Les équipements (ou le matériel) dédiés aux mouvements de travelling en caméra portée ... 96
Les poignées et courroies ... 98
Les crosses d'épaule ... 98
Les Steadicams, une invention tout en équilibre ... 104
Accessoires pour les mouvements « systèmes D » ... 108
Alternatives au trépied et à la crosse d'épaule ... 108
Alternatives au travelling ... 109
Les kits références des prestataires ... 110

Gérer l'alimentation en énergie des unités de tournage ... 112

Les possibilités d'alimentation des boîtiers EOS ... 112
Privilégier l'adaptateur secteur en priorité ... 113
Privilégier les batteries LP-E6 et LP-E4 en tournage extérieur ... 113
La gestion des batteries ... 118
Cas des tournages à l'étranger ... 118

Stocker les rushs ... 119

Choisir des cartes mémoire ... 120
Sauvegarder et visionner : la gestion des rushs ... 123
Identifier ses rushs ... 123
Sauvegarder ses rushs ... 125
Visionner ses rushs ... 126

Protection des boîtiers et prise de vues à distance ... 128

Protection contre les éléments ... 128
La chaleur et le soleil ... 128
Le froid et l'eau ... 129
Les sols accidentés ... 131
L'air et le vent ... 132
Déclenchements à distance ... 133
Les méthodes de déclenchement à distance ... 133
Cas particulier des EOS embarqués sur un véhicule ... 135

/ Chapitre 4 / Prise de son ... 141

Le système audio interne des reflex ... 142

Caractéristiques audio des reflex EOS ... 142
Comparaison avec les caméscopes ... 143
Des fonctionnalités à ne pas négliger ... 144

Micros externes et prise de son déportée ... 145

Choix des micros ... 145
Accessoires additionnels ... 148

Alternatives pour l'obtention d'un son broadcast ... 148

La synchro et les enregistreurs externes ... 148
Technique du clap, la méthode « vieille école » ... 149
Synchronisation avec un son témoin ... 150
Synchronisation via les codes temporels ... 151
Utilisation des lecteurs/enregistreurs numériques autonomes ... 151

Des mixettes XLR dédiées ... 153
Atouts spécifiques des mixettes XLR ... 153

Équipe et matériel audio, des configurations multiples ... 154

L'ingénieur du son, un poste indispensable ? ... 155

Les listes de matériel types ... 158
Liste type pour news JRI ... 158
Liste type pour interview multicaméra ... 158
Liste type pour fiction ... 159

/ Chapitre 5 / Sélection des optiques ... 163

La gamme optique Canon, atout majeur des EOS ... 164

Une profondeur de champ maîtrisée ... 166

Comprendre le nom des objectifs pour mieux les choisir ... 168
La monture ... 168
Les focales ... 168
L'ouverture de diaphragme ... 169
La série L ... 169
Le stabilisateur ... 170
Le moteur de l'autofocus ... 170
Les objectifs spéciaux ... 170

Options et fonctionnalités des objectifs Canon ... 171
Micro-ajustement AF des optiques ... 171
Correction de l'éclairage périphérique ... 172
Le stabilisateur optique IS ... 173

Bien préparer le tournage pour choisir ses optiques ... 173

Profiter du découpage pour lister ses focales fixes ... 175
Les plans d'ensemble (PE, PGE), larges (PL), en pied, le plan général (PG) ... 175
Les plans moyens (PM) et rapprochés (PR) ... 177
Les gros plans (GP et TGP) ... 178

Privilégier des zooms stabilisés pour les news ... 180

Les objectifs spéciaux recommandés pour la publicité ... 183
Les optiques macro ... 183
Les tubes allonges ... 184
Les objectifs à bascule et décentrement ... 184
Les multiplicateurs de focale ... 186

Les technologies optiques cinéma adaptées au mode vidéo des EOS ... 186

Les objectifs photo adaptés au mode vidéo des EOS ... 187
Les bagues de conversion ... 188
Les gammes Zeiss privilégiées par les vidéastes ... 190
Le kit Zeiss plébiscité ... 190

La monture PL développée par le milieu du cinéma ... 192
Les bagues de conversion EOS-PL ... 193
Les boîtiers modifiés ... 195

Les accessoires indispensables ... 198
Les pare-soleil ... 198
Les filtres ... 198
Les Mattebox ... 198
Le Follow focus et le Fluid zoom ... 199

/ Partie 3 / Le tournage

/ Chapitre 6 / Gestion du point ... 203

Choisir une mise au point autofocus ou manuelle ? ... 204

Spécificités de l'autofocus des boîtiers ... 204

Contrôler l'autofocus en mode vidéo ... 206
Le mode Rapide ... 207
Le mode Direct ... 207
Le mode Direct avec détection de visages ... 208

Toujours privilégier le mode manuel ... 209

Les accessoires indispensables à la gestion du point ... 213

Le Follow focus ... 213
Les modèles haut de gamme ... 215
Les autres solutions ... 216

Les viseurs ... 217
Le plus professionnel ... 217
Le plus plébiscité ... 218
Le pionnier économique ... 219
Le méconnu compétitif ... 220

Cadrer au monitoring ... 221

Un Live view très performant ... 222

Les moniteurs externes ... 224
Les situations où ils sont indispensables ... 224
Le calibrage des moniteurs ... 226
Les moniteurs à sortie composite ... 227
La sortie HDMI ... 229
La sortie HD-SDI ... 233
Les systèmes sans fil ... 235
La commande de point sans fil (Follow focus HF) ... 235
Le monitoring HF ... 237
Le contrôle à distance de l'enregistrement et des réglages des EOS ... 238

/ Chapitre 7 / Gestion de la lumière ... 241

Les réglages internes des EOS ... 241
Deux familles de modes d'exposition ... 242
Les modes d'exposition automatiques P, Av, Tv ... 243
Le mode d'exposition manuel M ... 245
La sensibilité photo au service de la vidéo ... 246
Plages de sensibilité admises pour la vidéo ... 246
Sensibilités natives et intermédiaires ... 250
Plus de bruit avec les HDSLR qu'avec les caméscopes ? ... 252
L'ouverture et la vitesse : un couple indissociable ... 253
Ouverture du diaphragme et profondeur de champ ... 254
Vitesse d'obturation et perception du mouvement ... 255
Le couple ouverture/vitesse ... 257
La cadence images ... 257
La balance des blancs, pour un rendu fidèle des couleurs ... 258
Régler la balance des blancs à la prise de vues ... 260
La fonction Correction de la balance des blancs ... 262
Les jeux de réglages « Styles d'image » : des pellicules virtuelles ... 262
Les Styles d'image personnalisés et téléchargeables ... 262
Les Styles d'image Standard, Portrait, Paysage et Fidèle ... 263
Le Style d'image Neutre ... 264
Le Style d'image Monochrome ... 264
Filtrer la lumière sur le tournage ... 266
Utiliser des Mattebox ... 268
Choisir des filtres correcteurs ou esthétiques ? ... 270
Les filtres UV pour protéger les optiques ... 270
Les filtres gris neutre pour réduire la luminosité ... 271
Les filtres polarisants pour supprimer les reflets ... 272
Les filtres couleurs pour modifier l'intensité des couleurs ... 273
Les filtres à effets ... 274
Les filtres de conversion pour gérer la température de couleur ... 274
Travailler la lumière artificielle ... 275
La lumière minimale des news : torches et réflecteurs ... 276
Les torches ... 276
Les réflecteurs ... 278
La lumière standard des interviews ... 279
La règle des trois points ... 279
Les sets préconisés ... 281
La lumière de studio, les grosses productions (publicité, fiction, TV) et packshot ... 283
Une étape de pré-production importante ... 284
Les sets préconisés ... 284
L'avis des directeurs photo ... 287

/ Chapitre 8 / Applications et intégration des HDSLR sur divers types de productions ... 291

Une intégration plébiscitée sur les productions professionnelles ... 291
Les boîtiers EOS comme caméras de complément ... 292
Pour les plans larges autonomes des news (exemple des plateaux de *Zone interdite*) ... 292
En tant que caméras embarquées : des paluches de luxe ... 297
Les boîtiers EOS comme caméras principales : les dispositifs multicaméras HDSLR ... 300
Une configuration qui se démocratise grâce aux accessoires et aux mises à jour ... 301
Un avenir dans la captation en direct ? ... 306
Les boîtiers EOS comme caméras principales : autres intégrations spécifiques ... 311
Les HDSLR adaptés à la 3D relief ? ... 311
Quelques témoignages sur la 3D relief ... 313
Les HDSLR adoptés par le « domaine public » ... 317
Quand la vidéo rencontre la photo ... 319

Prendre des photos pendant un enregistrement vidéo 320
Des applications pratiques 320
Cas particulier du web documentaire 321
Construire des vidéos à base d'animation de photos 323
L'effet Stop-motion, une technique ancienne 323
L'effet Time-lapse, l'animation tendance 324
L'effet Bullet-time, la pixilation et le Light painting, des déclinaisons du Stop-motion 326

/ Partie 4 / La postproduction

/ Chapitre 9 / Montage et conformation 335
Quel workflow pour le montage ? 336
Une solution idéale : FCP Studio en cinq étapes 336
Étape 1 : la conversion systématique 337
Étape 2 : importation et identification des rushs 340
Étape 3 : création d'une séquence et synchronisation des rushs 342
Étape 4 : le montage traditionnel 342
Étape 5 : une sortie non compressée privilégiée 343
Les autres alternatives 344
Les solutions économiques 344
Les workflows Avid et Premiere Pro se sont fait attendre 345
La conformation 345
Le mixage audio 346
Postsynchro, voix off, création de BOF 346
Le nettoyage et le mixage 347
Image process : workflow idéal et rendus ultimes 347
Correction des rushs EOS 348
Étalonnage du montage des rushs EOS 353
Les effets spéciaux 355
Conversions pour la diffusion 357

/ Chapitre 10 / Entretien du matériel 361
Un nettoyage régulier et rigoureux 361
Entretien du boîtier et des optiques 361
Nettoyer son boîtier 361
Nettoyer ses optiques 362
L'élément sensible : le capteur 363
Système EOS de nettoyage intégré 363
Le nettoyage manuel du capteur 364
Le SAV Canon 366
Conditionnement, transport et stockage des HDSLR 366
Protéger les HDSLR 366
Quatre règles pour conserver les EOS 366
Deux dernières précautions pour voyager avec ses boîtiers 368
Entretenir les accessoires 368
Bien recharger ses batteries pour une meilleure longévité 368
Un formatage actualisé et des sauvegardes archivées 369

/ CHAPITRE 1 /

Des reflex équipés du mode vidéo HD

Au début des années 2000, l'apparition du nouveau format haute définition a entraîné l'émergence progressive des caméras numériques HD dont la qualité et le rendu sont de plus en plus comparables à ceux du 35 mm argentique. Les avancées technologiques actuelles favorisant l'entrée du « tout numérique » sur l'ensemble de la chaîne de production, du tournage à la diffusion, ces caméras (et avec elles les récents et surprenants reflex HDSLR) s'imposent tout naturellement dans le monde des vidéastes et cinématographes professionnels.

Les boîtiers HDSLR *(High Definition Digital Single Lens Reflex)* sont des reflex équipés d'un mode vidéo HD. Le 5D Mark II fut le premier d'entre eux. Dans la suite de cet ouvrage, à chaque fois que nous parlerons de boîtiers reflex pour la vidéo, il s'agira bien sûr de HDSLR.

Évolutions et caractéristiques de la haute définition

Les progrès considérables enregistrés ces dernières années autorisent aujourd'hui la conception de caméras numériques à grands capteurs, pouvant atteindre les très grandes résolutions adaptées aux diffusions sur grand écran (notamment les résolutions 2K ou 4K, spécifiques à la diffusion cinéma, qui correspondent à des images HD surdéfinies). À l'instar des caméras analogiques, les nouvelles caméras numériques proposent des vitesses variables qui offrent le choix des différentes cadences images standards : 24, 25 et 30 images par seconde (i/s). Les avancées technologiques actuelles permettent même à certaines caméras, très récentes et spécifiques, d'afficher des possibilités de ralentis sans équivalence, pouvant atteindre 2 500 i/s *(slow motion)*.

La disparition des supports magnétiques et analogiques au profit du stockage numérique accompagne et contribue également à démocratiser ce nouveau standard haute définition (enregistrement multimédia sur disque dur et cartes mémoire haute vitesse). Les évolutions simultanées de la postproduction et des stations de montage virtuelles répondent aussi aux besoins de ce format cinq fois plus gourmand en stockage que son prédécesseur SD *(Standard Definition)*.

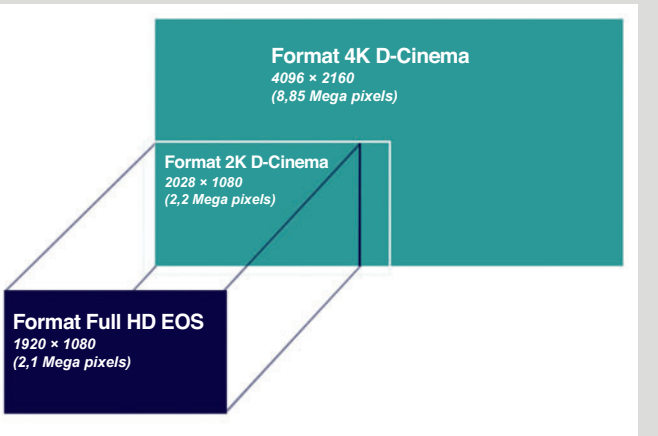
Face à cette révolution numérique, le cinéma argentique arrive encore à résister grâce à son rendu unique (large plage dynamique et profondeur de champ réduite) et à sa résolution

TECHNOLOGIE

Les résolutions 2K et 4K de la diffusion cinéma

À la différence des formats vidéos HD qui sont généralement spécifiés en termes de résolution verticale (1080p = 1 920 × 1 080 pixels), les formats du cinéma numérique sont généralement définis en termes de résolution horizontale. Par exemple, une image 2K est de 2 048 pixels de large et une image 4K est de 4 096 pixels de large d'où l'appellation « 2K » et « 4K ».

Une image 2K de résolution 2 048 par 1 080 pixels, soit un peu plus de 2 millions de pixels, est la résolution minimale que les studios hollywoodiens agréent pour la projection de leurs longs métrages. Toute technique de projection offrant une résolution supérieure est bien sûr acceptée par les studios, pourvu qu'elle respecte l'ensemble des exigences du DCI *(Digital Cinema Initiatives)* : le format 4K notamment (4 096 × 2 160 pixels, soit presque 9 millions de pixels par image), qui améliore la diffusion sur grand écran, mais également le 8K, qui va se démocratiser dans la décennie à venir *(Super High Vision)* (7 680 × 4 320, soit plus de 33 millions de pixels par image). (Pour en savoir plus, reportez-vous à la section « Le format 1080p reconnu par le cinéma ».)



Comparaison du format Full HD des EOS avec les formats de diffusion du cinéma numérique.

(équivalente au 3K) permettant des diffusions sur écran géant, mais ce n'est plus qu'une question de temps. Ce support très onéreux semble voué à un sort funeste au regard des performances équivalentes de certaines caméras numériques.

Le nouveau standard : le 1080-HD

Le passage à la haute définition s'est opéré progressivement et a apporté de grandes innovations. Avec une définition doublée par rapport au SD, la HD offre de réels avantages et améliorations en termes de qualité d'image, au niveau de l'enregistrement et de la diffusion.

En l'espace d'une décennie, les téléviseurs 4/3 à tube ont été remplacés par des dalles ultra plates 16/9 à LED, les caméscopes DV à bandes par des caméras à disque dur interne ou cartes mémoire, et les disques Blu-Ray remplacent maintenant les DVD. L'évolution de ces différents équipements et la multiplication des normes et formats intermédiaires qui les ont accompagnés, ont cependant généré une véritable confusion.

La reconnaissance du format vidéo 1080-HD à fréquence images variable comme référence du format HD a été opérée par l'UIT (Union internationale des télécommunications) dès mai 2000, mais il a fallu plusieurs années pour que ce format s'impose sur l'ensemble des technologies audiovisuelles numériques. Bien que les professionnels aient bénéficié rapidement de caméras HDCAM, le saut en définition HD était techniquement tellement important que les constructeurs ont dû imaginer des modèles de caméras plus économiques, au format intermédiaire HDV, pour démocratiser ce nouveau standard. De la captation à la diffusion, chaque constructeur a voulu s'approprier le standard HD référence en proposant ses propres

Quelques exemples de caméras HDV : les HVR-Z1 puis Z5 et Z7 de Sony, la XL-H1 et les HX A1 et G1 de Canon, ou les GY-HD110 et 111 de JVC.

© Sébastien Devaud

Pour se rendre compte des proportions du format Full HD (1 920 × 1 080) disponible sur un boîtier HDSLR, les formats HD 720p (1 280 × 720) et basse définition VGA du mode vidéo (640 × 480 réservé aux caméscopes grand public NTSC), également proposés par les EOS, ont été placés à côté d'une image Full HD. On visualise parfaitement le changement de format 4/3 en 16/9 et les écarts de résolution qui triplent la définition.

supports d'enregistrement et de diffusion HD. Cette concurrence violente s'est opérée, comme d'habitude, au détriment des utilisateurs, mais les avancées technologiques semblent enfin clôturer cette longue période de transition en standardisant le format Full HD sur l'ensemble des équipements de captation et de diffusion grand public (les téléviseurs et moniteurs, les caméscopes, Blu-Ray, la TNT et la VOD HD démocratisent les équipements HD).

À la différence de l'ancien standard universel SD qui générait une image au format 4/3 (résolution de 720 × 480 en NTSC et 720 × 576 en PAL), le nouveau standard HD propose plusieurs résolutions (720p, 1080i, 1080p) au format 16/9. On parlera de « pixels » pour les résolutions informatiques et de « lignes » pour la vidéo. Une image de 1 920 pixels de largeur par 1 080 pixels de hauteur correspondra donc, sur un téléviseur, à l'affichage d'une image de 1 080 × 1 920 pixels par ligne.

Différentes résolutions

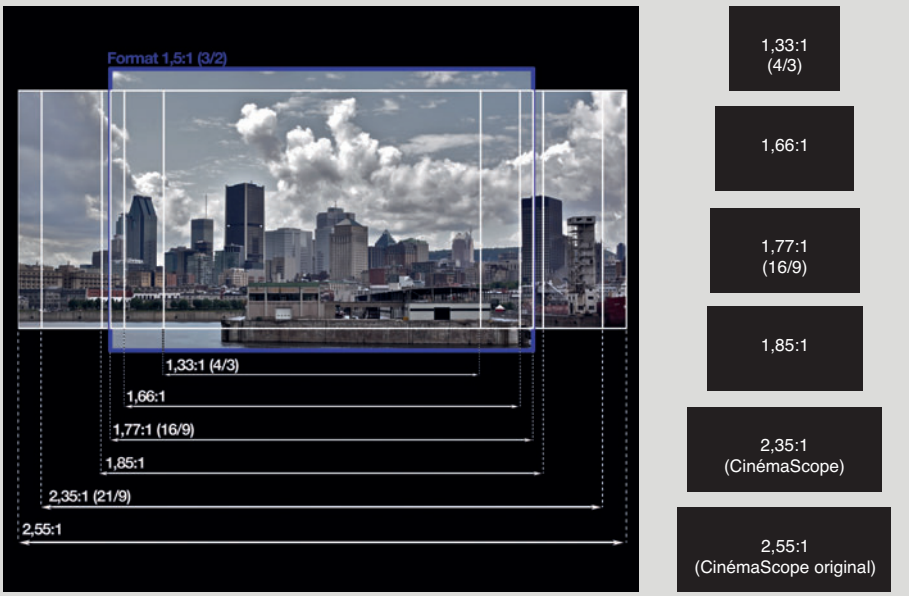
Les différentes résolutions proposées par le format HD sont apparues pour permettre un passage en douceur à la haute définition et pour proposer des solutions pour toutes les cibles (pro, semi-pro, « corporate » et grand public). Différents labels, logos ou normes HD ont donc été établis pour mieux s'y retrouver (ou pour mieux s'y perdre…).

Les appellations « Full HD », « HDTV », « HD Ready » et « Compatible HD » distinguent ainsi les possibilités de diffusion des téléviseurs disponibles sur le marché. Seul le Full HD dispose d'une résolution de 1 920 × 1 080 pixels permettant de restituer pleinement des signaux de 1 080 lignes ; sa résolution est calibrée pour s'adapter idéalement à celle de la vidéo filmée à l'origine par une caméra HD.

UN PEU DE THÉORIE

Les différents formats vidéo, cinéma et photo

Afin d'éviter toute confusion entre les différentes résolutions disponibles et les différents formats de diffusion qui leur sont associés (voir encadré suivant), je vous propose un tableau réunissant les principaux ratios d'images existants. Le format correspond au rapport largeur/hauteur de l'image. Le milieu cinématographique définit ses différents formats avec des ratios de type «x, y:1» qui caractérise la taille de la fenêtre d'impression des caméras film et des rapports de projection (par exemple, un film ayant un format d'image de 2,35:1 présentera une image dont la largeur est 2,35 fois plus grande que sa hauteur qui correspond au 1). En revanche les formats vidéo sont exprimés avec d'autres types de ratios : on parlera plus communément de moniteurs 4/3 ou16/9 plutôt que d'écran au format 1,33 ou 1,77.



Les différents formats de diffusion cinéma, vidéo et photo. Le format 3/2 réservé à la photo a été délibérément mis en correspondance avec le format 16/9 pour montrer les différences de formats entre le Live view des EOS et le format Full HD des vidéos qu'ils proposent.

Nom du format	Ratio cinéma	Ratio vidéo	Description
TV 4/3	1,33:1	4/3	Le format 4/3 est l'ancien standard TV, il privilégie la diffusion des contenus SD. C'est le format des téléviseurs conventionnels qui ont accompagné l'ère de la télévision depuis le début des années 1950 jusqu'à l'entente sur le récent format 16/9.
Cinéma Academy	1,37:1	-	Le format Academy fut créé au tout début du cinéma, vers 1910. Il était à l'origine au format 1,33:1 mais, pour laisser la place à la bande son optique, il a été modifié au format 1,37:1 en 1927. Il resta le standard du cinéma jusqu'en 1953.
Photo plein format 24 × 36	1,5:1	3/2	C'est le format d'images réservé à la photo plein format 24 × 36, format des photos délivrées par les EOS. L'ancien format cinéma Vistavision à perforations horizontales a également utilisé ce ratio.
Cinéma Standard européen	1,66:1	-	C'est le format d'images cinéma 35 mm européen. Les Européens développèrent leur propre standard, le 1.66:1, en parallèle du 1,85:1 (Panavision), et l'utilisèrent notamment pour la majorité des films de la Nouvelle Vague. Il n'est quasiment plus employé aujourd'hui.
TV 16/9	1,77:1	16/9	C'est le nouveau standard utilisé en télévision (format standard des écrans larges), notamment pour la diffusion de contenus en haute définition. En cinéma, son ratio, 1,77:1 très proche du 1,85:1 permet une anamorphose quasiment imperceptible. Quand vous enregistrez des vidéos en Full HD avec les EOS, les bandes grisées visibles sur l'écran de visée des boîtiers correspondent à la différence entre le format 16/9 des vidéos et le format photo 3/2 du Live view.

Nom du format	Ratio cinéma	Ratio vidéo	Description
Cinéma Academy flat ou Panavision	1,85:1	-	Le Panavision 1,85 ou Academy Flat est obtenu en utilisant un film 35 mm (format natif 4/3) auquel on associe des caches noirs en haut et en bas de l'image. C'est le ratio le plus répandu dans l'industrie cinématographique.
Cinéma numérique DCI	1,89:1	-	Ratio du cinéma numérique DCI réservé aux résolutions 2K et 4K.
Cinéma Academy Scope ou Panavision	2,35:1	21/9	Tout comme le CinémaScope, ce système utilise l'anamorphose. Avec le format 1,85:1, ce sont les deux formats les plus utilisés actuellement au cinéma. Un nouvel écran TV 21/9 de la marque Phillips est aujourd'hui commercialisé pour privilégier la diffusion des productions cinéma 2,35 sans barre scope à l'écran.
CinémaScope	2,55:1	-	C'est le format panoramique le plus connu. Utilisé pour la première fois par la Fox en 1953, il a été imaginé pour ramener le public dans les salles obscures en se démarquant du format 4/3 réservé à la diffusion TV. Il n'est plus utilisé depuis le milieu des années 1960.

Actuellement, la quasi-totalité des écrans disponibles sur le marché peut afficher jusqu'à 1 920 × 1 080 pixels, mais si l'on compare un téléviseur HD Ready à un Full HD, on constate qu'il affiche en général une résolution de 1 024 × 720, 1 280 × 768 ou 1 366 × 768 pixels, en fonction des constructeurs. Le HD Ready peut traiter un signal 1080, mais ce dernier sera converti avant d'être affiché.

Différentes fréquences images

En termes de rafraîchissement moniteur, la fréquence images, exprimée en hertz, peut être imposée par le contexte de diffusion (PAL ou NTSC), afin d'être en phase avec le voltage du courant électrique. Le format PAL 1080p25 correspond par exemple à une fréquence images de 25 Hz, et le format NTSC 1080i60 à une fréquence images de 60 Hz.

La fréquence images est exprimée en hertz ; 1 Hz correspond à peu près à une image/seconde.

La lettre « i » (*interlaced* pour « entrelacé ») signifie que l'image est affichée en deux fois : les lignes impaires puis les lignes paires. Ainsi, le format NTSC affiche 60 « demi-images »/seconde contre 50 « demi-images »/seconde pour le format PAL (60i et 50i), soit respectivement 30 et 25 i/s, alors que pour le mode progressif « p », toutes les lignes de l'image sont affichées en même temps (30p et 25p).

Bien que le format 1080i soit encore proposé comme standard HD, le mode entrelacé va doucement disparaître au profit du mode progressif. À l'origine imaginé pour des raisons purement techniques liées au balayage des téléviseurs à tube cathodique, le mode entrelacé n'apparaît plus adapté aux nouveaux équipements HD qui privilégient la finesse du format 1080p. Les 60 ou 50 images pleines par seconde offertes par ce format progressif (60p NTSC ou 50p PAL) surclassent à présent le format entrelacé en termes de qualité et de fluidité.

L'appellation « D-Cinema » ou « Digital Cinema » recouvre l'ensemble des technologies et des matériels (caméras, projecteurs, lecteurs…) permettant de diffuser un film digital en salle dans des conditions équivalentes voire supérieures à une projection 35 mm (au minimum en 2K). À opposer à l'appellation « E-Cinema » qui regroupe toutes les technologies et matériels vidéo utilisés en salle pour la diffusion de publicités ou de contenus alternatifs (retransmission d'événements, documentaires, programmes TV…). Les formats SD et HD plus petits que le format 2K entrent donc dans cette catégorie.

Le format 1080p reconnu par le cinéma

L'image en 1080p, avec une résolution proche du standard de cinéma numérique 2K, correspond à la « HD Complète ». La technologie 4K utilisée par le D-Cinema propose quant à elle, une résolution plus de deux fois supérieure au Full HD.

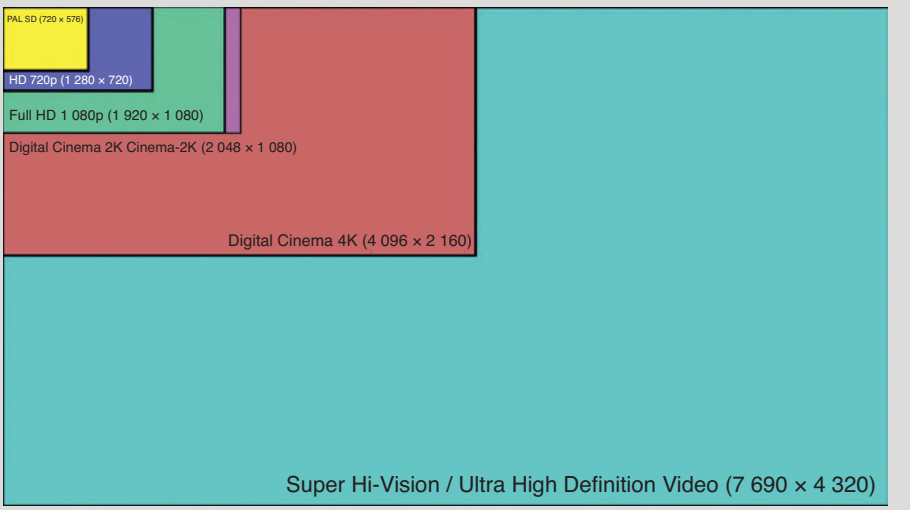
Le format HD 1080p est considéré comme un format cinématographique quand il est associé à la fréquence images de 24 i/s (standard cinéma) propre au film 35 mm. Le balayage progressif et la taille très similaire au 2K ont permis à ce format d'obtenir pour l'industrie du cinéma le statut de format cinéma numérique. À l'instar du film argentique, ce format est le seul standard vidéo qui reste universel.

Bien que les avancées technologiques évoluent actuellement de plus en plus rapidement, personne n'aurait misé, il y a maintenant près de deux ans, sur l'arrivée sur le marché de reflex photographiques capables de rivaliser avec ces caméras professionnelles proche du 35 mm. C'est pourtant leur technologie sans équivalence qui a déclenché une nouvelle révolution numérique jusqu'à devenir leader sur le marché des caméras numériques HD miniaturisées. Pour autant, si on analyse l'histoire de la conception des caméras, on constate que c'est bien la technologie photographique qui a conditionné les grandes révolutions numériques.

RAPPELS

Les différentes résolutions vidéo et digital cinéma

- Les formats SD 720 × 480 NTSC et 720 × 576 PAL correspondent à l'ancien standard de diffusion.
- Suite au débat sur les formats disponibles pour les futurs producteurs et stations de télévision HD, la reconnaissance du format vidéo 1080-HD à fréquence images variable (i ou p) s'est imposée en tant que format vidéo standard par l'UIT (Union internationale des télécommunications) et a permis de clarifier la situation.
- Le format D-Cinema 2K est la résolution la plus polyvalente à l'heure actuelle. La caméra Viper de Thomson *(Collateral, Star Wars, Zodiac)*, et plus récemment la SI-2K de P + S Technik *(Slumdog Millionaire)*, comptent parmi les caméras privilégiées pour ce format.
- Le D-Cinema 4K est le format privilégié pour la diffusion sur grands écrans. Les caméras Genesis de Panavision *(Apocalypto)*, RedOne, Phantom 65 et Dalsa et récemment la Red One permettent de tourner directement en 4K sans passer par le 35 argentique.
- Le Super Hi-Vision, enfin, est un format de 8K ; la télévision japonaise NHK l'expérimente actuellement.



Différence entre les résolutions des formats SD, HD-TV, D-Cinema et Super Hi-Vision.

Les reflex HDSLR

La possibilité de réaliser de petites vidéos avec des appareils compacts n'est pas récente, elle date de la fin des années 1990 et s'est démocratisée sur les appareils photo numériques (APN) compacts à l'usage du grand public. La vidéo sur les appareils compacts (APN ou téléphones portables) a toujours été d'une qualité tout à fait élémentaire, clairement inadaptée à une utilisation professionnelle, les fonctionnalités proposées (fréquence images limitée à 15 i/s, format VGA inexploitable, partie optique surclassée par celle des caméscopes) étant inintéressantes pour les experts.

A contrario, depuis la fin de l'année 2008, un nouveau standard de reflex HDSLR est apparu à la surprise du plus grand nombre. La caractéristique principale de ces nouveaux boîtiers hybrides photo-vidéo réside dans la possibilité d'enregistrer des vidéos Full HD grâce à de grands capteurs associés à de nouveaux processeurs puissants. Les caractéristiques électroniques et optiques offertes par les reflex font bénéficier ce nouveau mode vidéo HD d'une qualité et d'un rendu de l'image sans comparaison.

Le contrôle total de la profondeur de champ lié à la grande taille des capteurs, le choix des focales parmi la large gamme d'objectifs photographiques disponibles, les hautes sensibilités autorisées par les performances de nouveaux capteurs combinés à de puissants processeurs et enfin un rapport qualité/prix sans équivalent constituent les facteurs déclencheurs d'un véritable « buzz » international autour de ces boîtiers.

Le 5D Mark II, pionnier plein format de référence

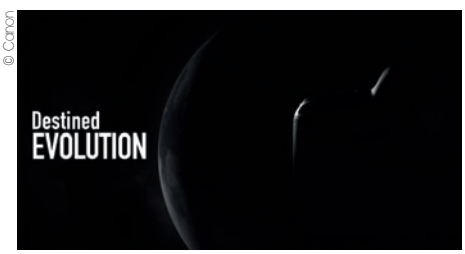
Privilège de l'âge, on retiendra que la date du 17 septembre 2008 correspond à l'apparition sur le marché de l'EOS 5D Mark II (5D MkII), pionnier de cette nouvelle révolution numérique. Ce reflex mono-objectif plein format (24 × 36 mm) est un appareil photo délivrant des fichiers RAW d'une résolution pouvant atteindre 21 Mpix effectifs (son capteur CMOS produit des images de 5 616 × 3 744 pixels, et le nouveau processeur DIGIC 4 permet d'atteindre des sensibilités de 25 600 ISO).

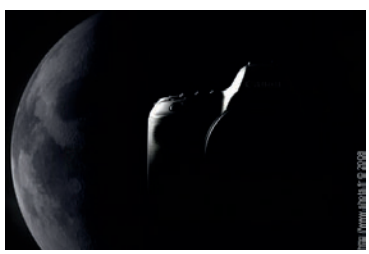
Un mode vidéo initialement développé pour les photographes

Avec l'introduction sur le marché du 5D MkII, Canon annonce clairement sa volonté de répandre les capteurs Full frame dans sa gamme de reflex numériques de type « amateur expert ». Digne successeur du 5D (déjà Full frame), le 5D MkII propose pour la première

« Destined Evolution » est le nom de la première campagne publicitaire organisée pour la sortie du 5D MkII. Cet effet d'annonce a contribué à alimenter les rumeurs les plus folles autour du boîtier. C'est le lever de lune qui a été retenue pour faire apparaître le 5D MkII le 17/09/08.

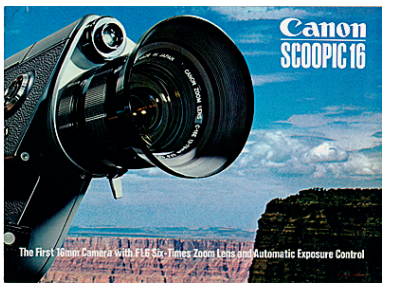
© Canon





© Canon

Le 5D MkII est le digne successeur de la Canon Scoopic 16 mm utilisée par les journalistes dans les années 1960 pour couvrir les événements dignes d'intérêt. L'ère des nouveaux EOS autorise les photographes à capter facilement en vidéo tous les types de production qu'ils couvraient déjà en photo.



Le 5D MkII a reçu de nombreux prix, dont le prix TIPA 2009 du meilleur reflex numérique expert ou celui du meilleur produit EISA 2009-2010.

fois dans la gamme des EOS une option vidéo Full HD (1 920 × 1 080) utilisant le codec de compression H.264 (MPEG-4 AVC 44 Mbit/s) dans un conteneur .mov (QuickTime) sur un support carte mémoire CompactFlash. Le codec H.264 embarque également l'audio, enregistrement mono avec micro interne, et stéréo avec la prise externe. Le 5D MkII encode le son selon la norme PCM (16 bits, 48 kHz).

Au regard du succès que connaît aujourd'hui le mode vidéo du 5D MkII, il est très intéressant et amusant de relire, après 22 mois d'existence et de productions multiples, le communiqué de presse Canon annonçant les caractéristiques techniques prometteuses de son reflex (voir encadré ci-dessous) : il semble bien confirmer que le développement de cette option vidéo n'était destiné à l'origine qu'à offrir de nouvelles possibilités artistiques aux photographes ! Canon a en effet conçu le 5D MkII à la demande pressante de Reuters et Associated Press, afin que leurs photographes puissent rapporter à la fois des images fixes et de petites séquences vidéo.

Des capacités vidéo mises en valeur par les vidéastes

Dès la sortie du 5D MkII, de nombreux films « tests », à commencer par *Rêverie*, du photographe Vincent Laforet, ont en effet prouvé que ces boîtiers photo étaient capables de rivaliser avec les performances de leurs cousins vidéo. Les nouvelles capacités d'enregistrement Full HD de ce reflex équipé d'un grand capteur ont ensuite rapidement été adoptées par un très grand nombre de professionnels de l'image. Parmi les pionniers de l'utilisation professionnelle des HDSLR, on trouve les réalisateurs Claude Lelouche et Gérard Pirès, les directeurs de la photographie Shane Hurlbut et Darius Khondji et les ambassadeurs Vincent Laforet et Philip Bloom.

COMMUNIQUÉ CANON

Communiqué de presse du 5D MkII (17/09/08)

Compact, léger et bénéficiant d'une protection contre les intempéries, le successeur de l'EOS 5D intègre un nouveau capteur Canon CMOS avec une sensibilité maximale pouvant atteindre 25 600 ISO, ce qui permet de photographier dans une quasi-obscurité. Le nouveau processeur DIGIC 4 est associé à ce capteur CMOS optimisé pour produire à 3,9 i/s et sur une rafale de 310 vues maximum, des images d'une qualité équivalente à celle que représentait le film moyen format en argentique. Accessible à partir du mode visée par l'écran, l'enregistrement de vidéos en HD permet d'enregistrer des séquences en résolution 1080 à 30 i/s et d'obtenir des vidéos d'une qualité extraordinaire, merveilleusement détaillées et réalistes. L'intégration de fonctions vidéo HD dans un boîtier haut de gamme 21,1 millions de pixels ouvre une multitude de nouvelles possibilités aux photojournalistes et aux nouvelles générations de photographes. Grâce à son capteur CMOS plein format et à ses performances éblouissantes en matière de sensibilité, le 5D MkII va séduire tous les photographes à la recherche du meilleur équipement photo possible, des photographes de studio et de mariage jusqu'aux reporters documentalistes et naturalistes.

« Les photojournalistes et les photographes de mariage choisissent déjà l'EOS 5D pour ses dimensions compactes et son époustouflante qualité d'image », explique Mogens Jensen, directeur de Canon Communication et Image. « L'ajout d'une nouvelle fonction d'enregistrement vidéo en HD à un boîtier reflex numérique Canon ouvre un nouveau chapitre de l'histoire d'EOS. Cette fonction est à la base de nouvelles possibilités permettant aux photographes EOS de mieux enregistrer et mieux faire connaître leurs sujets et donc de rester pertinents dans un monde numérique en constante évolution. »

COMMUNIQUÉ CANON

Avantages de l'utilisation du 5D MkII pour la vidéo (10/09/08)

L'EOS 5D MkII est équipé d'un capteur CMOS plein format 24 × 36 mm, utilisé à la fois pour l'enregistrement de photos et de vidéos. La taille du capteur du 5D MkII est environ 10 à 20 fois plus grande que celle des capteurs utilisés dans la plupart des caméscopes HD grand public. Le capteur est même plus grand que celui présent dans les caméras numériques haut de gamme de Panavision, Red et Arri, employés pour les longs métrages et les documentaires. Cette différence de taille de capteur signifie que pour toute combinaison d'ouverture, de distance du sujet et d'angle de champ, les images réalisées avec le 5D MkII présentent une profondeur de champ beaucoup plus réduite que les images issues d'un caméscope HD classique. Pour obtenir la même profondeur de champ réduite avec le même champ visuel apparent que le 5D MkII, les caméras de cinéma Super 35 mm (dont la caméra Red One) nécessiteront l'utilisation d'une ouverture plus grande de 2 valeurs environ que celle utilisée sur le 5D MkII, c'est-à-dire f/2,8 sur le 5D MkII et f/1,4 sur la caméra Red. Pour les appareils équipés de capteurs plus petits, la différence de profondeur de champ est encore plus importante : jusqu'à 6 valeurs pour un capteur 1/2,5 pouce!

Ce meilleur contrôle de la profondeur de champ garanti par le 5D MkII produit une image qu'il n'est pas possible d'obtenir facilement avec des caméscopes professionnels et constitue l'une des raisons pour lesquelles le 5D MkII suscite un tel engouement de la part des réalisateurs vidéo.

Le 5D MkII permet aux cinéastes d'accéder à l'univers des objectifs EF : non seulement aux objectifs spécialisés tels que les objectifs macro et les objectifs à décentrement et à bascule, mais aussi à l'étendue des focales de la gamme EF, du fish-eye au 800 mm. La gamme des objectifs pour les caméras Super 35 mm utilisées pour réaliser la plupart des films de Hollywood, s'étend de 10 à 300 mm, ce qui correspond environ à la plage 15 à 450 mm en équivalent 24 × 36. (Ceci exclut les objectifs anamorphoseurs, qui produisent des images très larges en les compressant, et nécessitent donc une décompression de l'image lors de la projection, par un logiciel ou par d'autres objectifs.) Rappelons que le système EOS offre aux photographes une gamme s'étendant du fish-eye 15 mm (vue de 180°) au 800 mm (vue de 35°).

En très peu de temps, ces appareils ont donc intéressé les vidéastes qui ont vite compris les avantages de ce nouveau type de caméra. Si on consulte et qu'on analyse les documents techniques Canon du 5D MkII édités peu de temps avant la sortie du boîtier (voir encadré ci-dessus), on comprend mieux la véritable proposition technologique de la firme japonaise. Au regard de la date de rédaction de ce document, la société Canon avait parfaitement conscience du potentiel de son nouveau reflex 5D MkII. Les différentes évolutions de son firmware (contrôle manuel disponible sur les réglages de sensibilité, ouverture et diaphragme en juin 2009 et cadence images disponible en 24p et 25p, au même titre que pour les boîtiers 7D et 1D MkIV, en mars 2010), reflètent bien l'importance accordée à cette nouvelle « option » vidéo, pour répondre au plus grand nombre d'utilisateurs dans le monde. À ce jour, il est encore difficile de savoir si la sortie tardive de la dernière mise à jour très attendue par les utilisateurs du software 5D MkII a été sujette à une volonté marketing ou si Canon a vraiment été prise de cours, victime de son succès…

© Sébastien Devaud

Comparaison du 5D MkII boîtier nu et accessoirisé avec crosse d'épaule, viseur, Follow focus et Mattebox (pour la description de ces accessoires, voir le chapitre 3).

Aujourd'hui, le 5D MkII bénéficie d'une renommée sans précédent ni équivalence ; il a déjà séduit un grand nombre de professionnels de l'image et a suscité l'intérêt unanime des amateurs. Au niveau des ventes, sa fonction vidéo a même surclassé sa fonction principale d'appareil photo. Le nombre exponentiel de forums visibles sur la toile, des accessoires dédiés proposés par les prestataires spécialisés ainsi que la recherche et développement physique et informatique autour de ce procédé (firmware alternatif Magic Lantern, modules et workflows dédiés en postproduction, conception de Rig stéréo 3D…), constituent un ensemble suffisant d'éléments pour pouvoir parler aujourd'hui d'une nouvelle révolution numérique. Après deux ans d'existence, quelles sont les véritables raisons de cette réussite technologique qui a tant marqué les esprits ?

Les atouts de cette nouvelle technologie

L'accès à toutes les fonctionnalités des appareils photographiques pour filmer, comme les réglages d'exposition (sensibilité, vitesse, ouverture), ou à un large choix dans la gamme optique est à présent possible grâce aux origines hybrides de ces nouveaux HDSLR. Les avancées technologiques en termes de capteur, processeur et écran de visée des reflex permettent de réaliser des vidéos de qualité car vous avez accès à la plus grande gamme d'objectifs existante.

Certes des désagréments d'utilisation en tant que caméra, liés à cet aspect photographique, restent notables mais l'esthétisme de l'image produite, la polyvalence d'utilisation et un rapport qualité/prix imbattable rendent négligeables ces défauts de première génération.

La polyvalence des reflex accessoirisés

À la différence des caméras numériques, mais à l'instar des caméras film, l'addition d'accessoires spécifiques reste indispensable à l'utilisation des boîtiers reflex pour la prise de vues vidéo. Si les fabricants d'appareils photo se mettent à faire de la vidéo, ils vont devoir adapter leurs produits à toutes les exigences des vidéastes en plus de celles des photographes ; ce sont en effet deux technologies similaires, mais sujettes à des utilisations très différentes.

1. **Une gestion du point facilitée.** Le confort d'utilisation des EOS vidéo est renforcé par un écran de visée de très bonne qualité. Cette visée Live view est un écran LCD de 3 pouces (7,6 cm) de haute résolution (920 000 points), à luminosité ajustable et revêtement anti-reflet. La définition de cette visée par l'écran permet de s'assurer avec certitude de la netteté réelle des images enregistrées.
   Pour cadrer et faire le point de vos images plus précisément, une sortie HDMI est disponible pour un moniteur externe. Des viseurs dédiés au Live view des EOS constituent également des alternatives pour les prises de vues en conditions de reportage. Concernant la gestion du point, l'autofocus haut de gamme destiné aux photographes est à éviter pour le mode vidéo, car il n'est pas adapté. Des systèmes de roues crantées Follow focus, très courantes dans le milieu cinématographique, sont recommandées en complément des moniteurs externes pour cette gestion manuelle du point (pour plus d'information sur le Follow focus, reportez-vous au chapitre 6, « La gestion du point »).

© Sébastien Devaud

Le système de visée par l'écran LCD de 3 pouces équipe l'ensemble des HDSLR Canon (550D, 7D, 5D MkII, 1D MkIV).

EN PRATIQUE

Éviter l'autofocus en vidéo

L'autofocus photo très performant des reflex EOS repose sur un système qui nécessite l'utilisation du viseur. Malheureusement, le mode vidéo des EOS fait appel au système de visée par l'écran (Live view) qui rend indisponible le viseur (le miroir s'escamote pendant toute la durée de la prise de vues vidéo). Bien qu'ils aient le mérite d'exister, les modes autofocus Direct et Direct avec détection de visage, dédiés au système de visée par l'écran, restent inadaptés aux exigences des prises de vues vidéo (dès que les conditions de luminosité ne sont pas optimales, une mauvaise réactivité et des problèmes de pompage condamnent l'utilisation de ce mode).

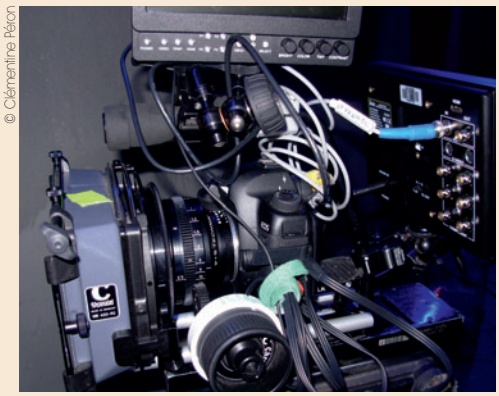
2. **Des possibilités de tourner en conditions extrêmes.** Pour stabiliser ces appareils photo, des prestataires spécialisés proposent des systèmes dédiés qui commencent à être adaptés aux conditions de terrain réelles. Avec ces supports en complément, il est possible de s'affranchir sans effort des conditions de prises de vues les plus contraignantes, et avec une plus grande précision (pour plus de détails, voir le chapitre 3, « Composition de l'unité de tournage »).
   Les possibilités d'équipement infinies, autour de ces nouveaux boîtiers permettent de répondre à la diversité des productions existantes. Le design robuste et compact de ces reflex EOS, bien que très controversé par les vidéastes amateurs, est un atout majeur de sélection pour un grand nombre de professionnels. La mise en place de caméras embarquées, le choix d'une machinerie plus flexible et légère et les possibilités de tournage dans des conditions extrêmes avec des axes improbables, réservés initialement aux photographes, sont autant de configurations rendues possibles par cette technologie.

3. **Des possibilités de diffusion multiples.** La taille de l'image Full HD 1080P et les fréquences images proposées par ces appareils conviennent également à la majorité

© Electricfilms

La société australienne Electricfilms (www.electricfilms.net.au) propose une solution originale pour le 5D MkII, le Hyper 35 ENG (Sony Betacam Body). Cet équipement unique est constitué d'un 5D MkII combiné à un ensemble conséquent et éprouvé d'accessoires qui lui sont dédiés, le tout regroupé dans le corps d'une ancienne caméra Betacam Sony de type ENG. Cette alternative a pour but de rendre accessible le rendu flatteur du 5D MkII aux opérateurs de prise de vues (reportage, news, TV) qui souhaitent garder un confort d'utilisation propre à l'ergonomie de leurs grosses caméras ENG.

© Clémentine Péron

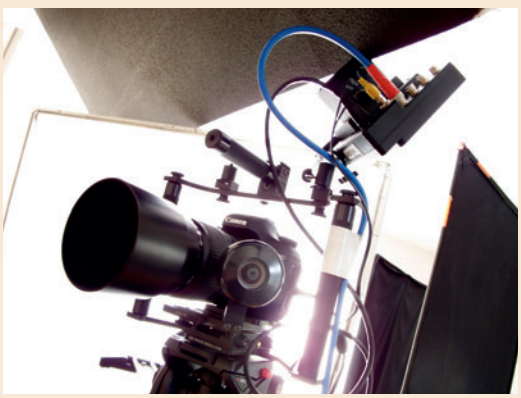


© Sébastien Devaud

© Ludovic Siméon

© Didier Gaudiuceau

© Sébastien Devaud



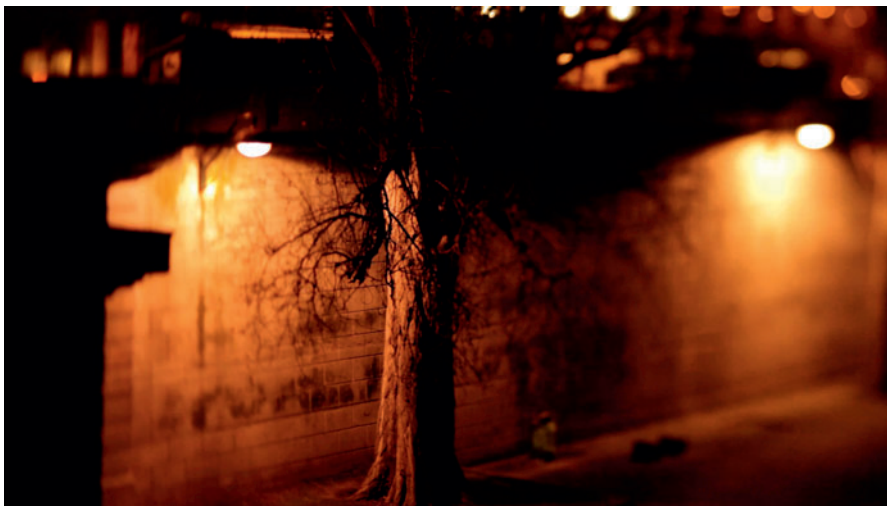
Making of de différents tournages avec EOS en configuration Rig multiple.

© Mike Svitak (www.hurlbutvisuals.com/team.php). Rudy Harbon, opérateur caméra sur *Act of Valor*, Bandito Brothers Production et Legendary Pictures

des tournages qui ne visent pas forcément une diffusion cinéma. À chaque type de production correspond une configuration adaptée. Les productions institutionnelles, publicitaires, documentaires, 3D ou fiction peuvent ainsi être approchées sans appréhension par ce nouveau procédé.

Ces photos extraites de vidéos réalisées en conditions de faible luminosité (éclairage urbain) montrent le rendu incroyable de la sensibilité du capteur CMOS. 5D MkII, 90 mm TS-E 1250 ISO, f/3,5, 1/50 s.

© Sébastien Devaud



© Sébastien Devaud

Un excellent capteur CMOS

Parmi les avantages à utiliser ces boîtiers pour de la vidéo, le plus plébiscité semble être le contrôle de la profondeur de champ rendu possible par un capteur beaucoup plus grand que celui de la plupart des caméras numériques disponibles sur le marché. Le nouveau capteur CMOS *(Complementary Metal Oxide Semiconductor)* qui équipe les EOS bénéficie en effet d'une architecture entièrement nouvelle pour :

- acquérir davantage de lumière ;
- générer un meilleur rapport signal/bruit (réduction du bruit électronique sur toute la plage de sensibilités).

Ces capteurs sont dotés d'un ratio surface/nombre de photosites avantageux (un photosite représente normalement un pixel sur le capteur). Les reflex EOS bénéficient naturellement d'une meilleure dynamique (capacité d'un capteur électronique à capturer et harmoniser les nuances des couleurs à la fois dans les zones les plus sombres et les plus éclairées de l'image) que les caméras qui proposent des résolutions équivalentes sur des capteurs cinq à dix fois plus petits qu'un capteur Full frame comme celui du 5D MkII.

Les nouveaux capteurs CMOS assurent la capture d'une image de qualité cinématographique en permettant d'atteindre facilement de toutes petites profondeurs de champ. Toutefois, bien que les capteurs des boîtiers HDSLR proposent des résolutions hallucinantes en photographie (21 Mpix pour le 5D MkII, 18 Mpix pour le 7D, 16 Mpix pour le 1D MkIV), seuls les pixels nécessaires à la résolution des images Full HD, soit 2,1 Mpix, seront déterminés par « interpolation soustractive » grâce à un algorithme de réduction de taille.

L'étude détaillée du capteur permet de mieux comprendre l'opération de captation de l'image (acquisition du signal par le capteur et transfert des données vers le processeur).

Traditionnellement les capteurs CMOS étaient considérés de moins bonne qualité en ce qui concerne la sensibilité, la linéarité de la réponse ou le bruit, ce qui les cantonnait à des usages bon marché. Toutefois Canon a démontré que ses capteurs CMOS supportent largement la comparaison avec les capteurs CCD des autres fabricants. (Jean-Pierre Louvet extrait de *La photo numérique : du capteur à l'image* © Futura Sciences 2008)

UN PEU DE THÉORIE

Les capteurs photosensibles numériques

Les capteurs photographiques, qu'il s'agisse de CCD *(Charge Coupled Device)* ou de CMOS *(Complementary Metal Oxide Semiconductor)*, sont formés d'alignements d'éléments appelés « photosites ». Les colonnes et rangées de ces photosites composent la « matrice » du capteur.

Ces photosites transforment la lumière reçue en charge électrique, mais ils sont daltoniens. En effet, ils ne savent pas différencier les couleurs. Pour leur faire voir les couleurs, la matrice est recouverte d'une mosaïque de filtres, dite « matrice de Bayer », dédiant chaque photosite à une couleur parmi les trois primaires utilisées, Rouge, Vert et Bleu, désignées sous les initiales RVB ou RGB (Red Green Blue, en anglais). Cette matrice de Bayer a la particularité de présenter deux V pour un B et un R. À ce stade on ne parle pas encore de « pixels ».

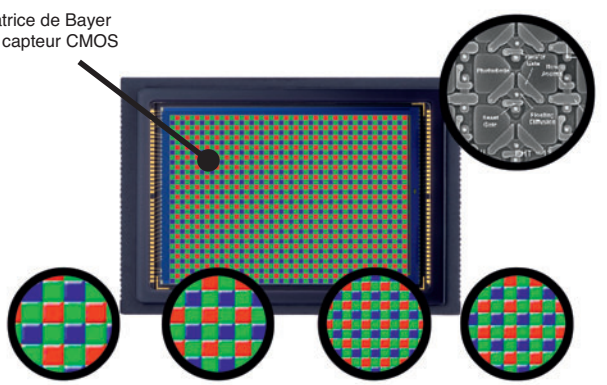
Devant chaque photosite, au-dessus de la matrice de Bayer, est installée une lentille collectrice, chargée de focaliser les rayons lumineux sur le photosite. Au moment de la prise de vue, chaque photosite, qu'il soit rouge, vert ou bleu, va recevoir une quantité de lumière plus ou moins grande. Il va transformer l'énergie lumineuse reçue en charge électrique proportionnelle et la stocker. À ce stade, notre capteur n'est pas encore numérique mais seulement analogique.

La formation de l'image

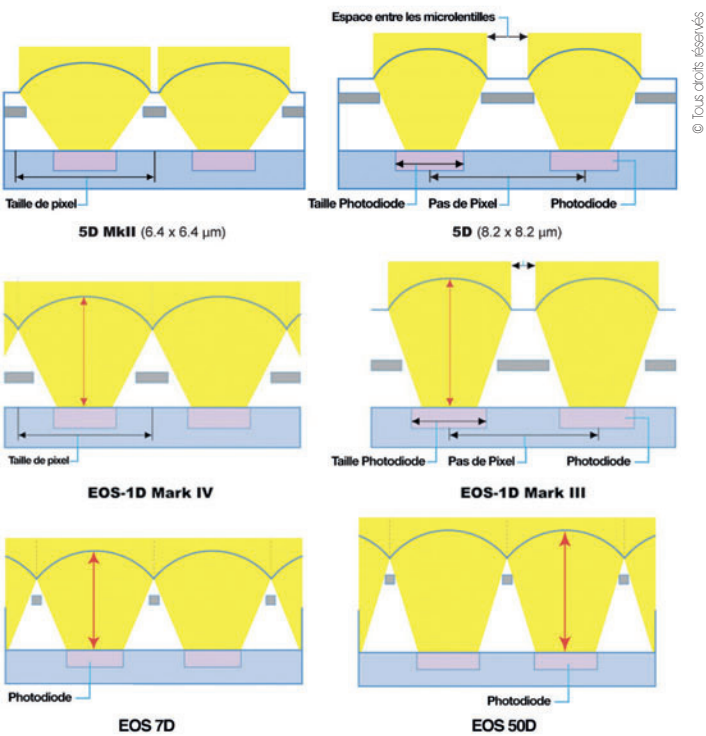
Tout d'abord il faut « vider » les photosites des charges électriques qui se sont accumulées au cours du temps de pose, puis procéder immédiatement à leur amplification. Le signal de chaque photosite, une fois amplifié, est toujours un signal analogique. Il est ensuite numérisé par un convertisseur analogique/numérique sur 8, 12 ou 14 bits, avant d'être envoyé vers le processeur pour y être traité.

(Source : *RUSh Magazine* n° 39, sur CD-Rom « spécial Photo ». Auteur François Provendier pour l'association RUSh http://plusaccessible.org)

© Sébastien Devaud



Cette comparaison de la taille des photosites des capteurs EOS HDSLR avec les précédentes générations de capteurs CMOS Canon montre la tendance à la miniaturisation des photosites qui autorise de très hautes résolutions. On distingue parfaitement la réduction de taille des photosites recouverts par la matrice de Bayer. Les ingénieurs Canon ont réduit l'espace entre les microlentilles et rapproché ces dernières des photodiodes, ce qui a optimisé le traitement des signaux optiques (amélioration de la gestion du bruit, par exemple).

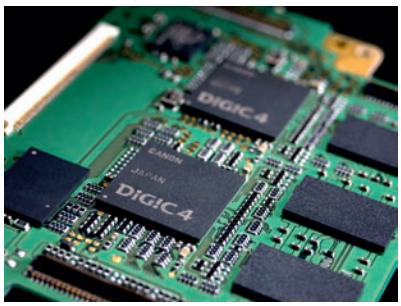


© Tous droits réservés

Un processeur performant

Le processeur DIGIC 4 qui équipe les nouveaux reflex EOS s'associe au capteur pour garantir une superbe reproduction des couleurs en préservant une bonne dynamique de l'image. Les conversions analogique/numérique qu'il réalise sur 14 bits sont uniques et propres à la technologie Canon.

Ce processeur assure également une mise sous tension instantanée et l'enregistrement des vidéos Full HD 1080p. Enfin, il applique des algorithmes de réduction du bruit optimisés qui minimisent encore le bruit des images générées par le capteur CMOS.



© Canon

À la différence du 5D MkII, le 7D et le 1D MkIV sont équipés d'un double processeur DIGIC 4 qui permet de hautes vitesses avec le mode rafale et autorisent la sélection des nouveaux formats HD 720p 50 i/s ou 60 i/s.

Des mises à jour précieuses pour l'exposition et la cadence images

Bien que son hardware soit exceptionnel, il a fallu deux évolutions majeures du software du 5D MkII pour qu'il puisse réellement être considéré comme un procédé incontournable et international.

Dans un premier temps, l'arrivée du mode manuel (mise à jour du 2 juin 2009) a eu un impact majeur et a été salvateur pour l'ensemble des professionnels, car il a autorisé le contrôle total de l'exposition et donc d'une grande partie de l'esthétique de l'image grâce à :

- une diminution notable du bruit, avec le choix des plages de sensibilité de 100 à 12 800 ISO ;
- un contrôle du rendu des mouvements, avec le choix de la vitesse d'obturation de 1/30 à 1/4 000 s ;
- une gestion de la profondeur de champ, avec le choix de l'ouverture des optiques sélectionnées.

© Canon

Dans un second temps, la standardisation des différentes cadences images sur l'ensemble de la gamme reflex EOS dernière génération (mise à jour 16 mars 2010) a replacé le 5D MkII au premier rang des HDSLR Canon… À la différence du 7D et du 1D MkIV qui ont disposé dès leur sortie d'un ensemble complet de cadences images répondant à tous les standards (NTSC 30p/PAL 25p, cinéma 24p et mode ralenti en 720P/50p et 60p), le 5D MkII a longtemps pâti de ce manque (mode NTSC 30p unique) : les utilisateurs européens ont dû avoir recours pendant 18 mois à des workflows complexes en postproduction pour pouvoir convertir leurs productions afin de les diffuser sur les médias.

Aujourd'hui, l'accès aux fréquences 24p et 25p redonne au 5D MkII sa légitime place de leader parmi les boîtiers HDSLR. Comme le stipule le manuel réadapté de ce boîtier, les cadences réelles d'enregistrement des images sont les suivantes : 29,97 i/s pour le 30p, 25 i/s pour le 25p et 23,976 i/s pour le 24p. (Pour en savoir plus, reportez-vous à la section « La cadence images » du chapitre 7.)

Pour conclure sur le plan de l'esthétisme et du rendu des images, les nouveaux reflex EOS bénéficient donc :

- d'ajustements simples et débrayables similaires à ceux utilisés en photographie (sensibilité/ouverture/vitesse d'obturation) pour contrôler rapidement et précisément l'exposition (pour en savoir plus, reportez-vous au chapitre 7, « La gestion de la lumière ») ;
- de fréquences images répondant à tous les standards internationaux et à des possibilités de ralenti esthétisantes pour certains modèles ;

© Canon

La demande insistante des utilisateurs semble avoir conditionné la conception de la mise à jour du mode manuel. Ces « firmware software » sont tellement attendus que des phénomènes d'annonce leur sont à présent réservés pour alimenter le buzz.

COMMUNIQUÉ CANON

Avec le firmware 2.0.4, Canon ajoute l'enregistrement de vidéos HD à 24 et 25 i/s au 5D MkII (le 19/03/10)

Tailles d'enregistrement vidéo PAL proposées par le 5D MkII depuis mars 2010.

Développé à la demande des photographes et des cinéastes, le firmware 2.0.4 optimise encore les excellentes performances vidéo du 5D MkII et ajoute de nouvelles cadences d'acquisition qui viennent enrichir le potentiel de boîtier en matière de vidéo et offrent aux réalisateurs la possibilité d'enregistrer des séquences en Full HD 1080p à 24 i/s (actuellement : 23,976 i/s), cadence optimale pour obtenir des vidéos de type cinéma. De plus, la compatibilité avec la cadence de 25 i/s en résolution 1920 × 1080 et 640 × 480 permettra aux utilisateurs d'enregistrer à la cadence requise par la norme broadcast PAL, tandis que ce nouveau firmware changera également l'option 30 i/s en 29,977 i/s, soit la norme de vidéo NTSC.
Par ailleurs, un nouvel affichage d'histogramme pour l'enregistrement des vidéos en exposition manuelle, priorité à la vitesse (Tv) et priorité à l'ouverture (Av), a été ajouté, et des modes d'exposition seront également disponibles en mode vidéo. Des fonctions audio optimisées permettront de régler les niveaux sonores manuellement à partir d'un curseur type vu-mètre affiché sur l'écran LCD. La fréquence d'échantillonnage audio passe également de 44,1 à 48 kHz, afin de produire le signal audio typiquement requis par les équipements professionnels ou broadcast.
Avec son capteur CMOS plein format et sa compatibilité avec le large éventail des objectifs de haut de gamme Canon EF, l'EOS 5D MkII est déjà reconnu pour ses performances exceptionnelles en termes de vidéo HD. Lancé en septembre 2008, ce reflex a immédiatement ouvert une multitude de nouvelles possibilités aux photographes et aux vidéastes, et l'ajout de ces nouvelles cadences d'acquisition vidéo et d'un réglage manuel des niveaux audio développe encore ces possibilités, permettant ainsi aux réalisateurs d'enregistrer d'époustouflantes vidéos adaptées à pratiquement n'importe quelle application créative.
(N.d.A. : à la fin de la rédaction de cet ouvrage, en juin 2010, le firmware du 5D MkII est déjà disponible en version 2.0.7 !)

- d'une sensibilité et d'une dynamique plus importantes que la plupart des caméras numériques du marché, favorisant ainsi les tournages en faible lumière sans avoir recours à des projecteurs additionnels (voir le chapitre 7) ;
- de nombreux objectifs professionnels qui, associés aux nouveaux capteurs Full frame CMOS et aux processeurs DIGIC 4, permettent d'accéder à de très faibles profondeurs de champ (voir le chapitre 5, « Le choix des optiques »).

Un meilleur rapport qualité/prix

C'est sans aucun doute le facteur majeur qui a démocratisé l'utilisation exhaustive de cette technologie et qui maintiendra la position de leader de ces EOS sur le marché des caméras HD miniaturisées. Ce rapport qualité/prix est actuellement sans équivalent, les comparaisons improbables mais assez concluantes face à des caméras comme la Red One (huit fois le prix d'un 5D MkII) ou la Genesis de Panavision (un seul jour de location de cette caméra coûte le prix d'un 5D MkII…) laissent présager une longue période de prospérité pour ces nouveaux appareils. Le rendu des caméscopes grand public dont la valeur marchande est similaire à celle des boîtiers EOS n'est pas envisageable au regard de tels écarts de rendu. Seuls les caméscopes broadcast HD, tels que la P2 de Panasonic ou l'EX3 de Sony, peuvent supporter la comparaison et c'est avant tout les fonctionnalités audio et une gestion de la stabilisation plus simple qui semblent encore concurrencer les reflex. L'utilisation d'un adaptateur 35 mm reste nécessaire sur ces caméras pour envisager une comparaison optique avec les EOS,

© Sébastien Devaud

© Sébastien Devaud

© Sébastien Devaud

© Sébastien Devaud

Photos extraites d'un web documentaire en cours de montage consacré à la créatrice de meubles tendances Ève Gasparin. Sa Tribbu Déco montée au sein de la société Emmaüs Défi a été retranscrite à la manière d'un conte intitulé « Les meubles font leur histoire » (http://histoiredemeubles.e-monsite.com).
Les objectifs utilisés pour réaliser ce web documentaire font uniquement partie de la gamme optique EF dédiée au capteur 24 × 36 mm. Le capteur Full frame du 5D MkII permet d'utiliser les optiques EF à leur focale nominale. Avec cette taille de capteur, le privilège réservé pendant longtemps à l'argentique s'est à présent démocratisé dans le monde numérique. Les faibles profondeurs de champ sont enfin accessibles au monde vidéo !
5D MkII, 45 mm TS-E, 70-200 m et 16-35 mm.

car les performances des grands capteurs équipant les reflex surclassent largement le rendu de ces caméras réservées au secteur TV (profondeur de champ, définition, ouverture).

L'économie de marché actuelle privilégie la conception de produits économiques compétitifs pour répondre à l'émergence des productions de flux au détriment des autres solutions qualitatives plus onéreuses. Les lois du marché ont changé, on préfère actuellement vendre 1 million de produits à 50 € plutôt que 150 produits à 20 000 €.

Outre sa place de leader sur le marché des optiques professionnelles, la société Canon a toujours eu l'image d'un constructeur grand public et a décidé de passer la porte du broad-

© Sébastien Devaud

Des applications iPhone destinées aux EOS Canon sont disponibles sur l'Apple Store. Des manuels comme Handi 5D MkII des télécommandes comme DSLRemote de la société OneOne, des viseurs de champs comme Artemis constituent quelques exemples concluant de cette association.

cast avec cette nouvelle génération d'hybride photo-vidéo. La notion de service par rapport à leurs caméras précédentes n'étant pas adaptée aux professionnels, rares sont les loueurs à avoir proposé leurs gammes de caméras à la location.

A contrario, le mouvement initié par ce boîtier unique Full frame à 2 500 € n'autorise plus aujourd'hui les diverses compagnies à vanter les mérites de caméras moyennes plus coûteuses et qui sont positionnées en suivant des logiques marketing (bridage volontaire de certaines fonctionnalités).

La possibilité de tourner des vidéos HD avec des appareils photographiques est aujourd'hui considérée comme une technologie à part entière, seuls des perfectionnements, et des adaptations de ce mode peuvent à présent alimenter l'évolution de cette nouvelle gamme de caméra.

L'avenir des boîtiers HDSLR étant quasiment assuré, on s'aperçoit en regardant de manière plus large que la révolution du tout numérique a favorisé la naissance d'une nouvelle communauté de producteurs/réalisateurs indépendants, dont je fais partie, qui peuvent aujourd'hui investir dans des équipements professionnels jusqu'à présent trop onéreux. Au même titre que l'évolution de la chaîne de postproduction qui propose des systèmes de montage broadcast économiques et utilisables sur de simples portables, l'apparition de ces nouveaux EOS permet l'acquisition personnelle d'une unité de tournage complète composée d'un ou de plusieurs boîtiers, d'une machinerie variée et d'une large gamme d'objectifs à des coûts jamais imaginables auparavant.

La haute technologie miniature a écrit ses lettres de noblesse ces dix dernières années. Le développement, la conception et l'émergence hallucinante d'un portable comme l'iPhone par la société Apple ou d'un appareil photo-vidéo comme le 5D MkII par la société Canon constituent les références d'une *success story* qui ne fait que commencer.

Des inconvénients notables

Malgré ses atouts considérables, ce mode vidéo présente de grosses contraintes face aux caméscopes. On ne peut effectivement pas ajouter un mode vidéo à un appareil photo sans être confronté à quelques difficultés…

Les risques de surchauffe

Le défaut majeur de ces reflex réside dans la conception même des boîtiers photo qui ne sont pas prévus pour tourner pendant de très longues périodes. En effet, le mode vidéo fonctionne avec l'écran de visée qui utilise le capteur en continu, à l'inverse du mode photo. Cette utilisation continue du capteur augmente les besoins en énergie et peut faire chauffer dangereusement la partie électronique du boîtier, comme le stipule précisément le manuel d'utilisation. Une icône d'information de surchauffe apparaît sur l'écran de visée des reflex quand la température augmente trop.

Une anecdote raconte que, dans un grand studio américain, l'utilisation continue de trois 7D en mode Live view (miroirs remontés) pendant trois jours et trois nuits a fait fondre les capteurs des trois reflex!

L'effet de « jello »

Les nouveaux capteurs CMOS apparaissent donc révolutionnaires par leurs grandes tailles (Full frame, APS C et APS H) et leurs hautes sensibilités, cependant des défauts liés à leur conception et caractéristiques photographiques limitent notablement les possibilités vidéo.

EN PRATIQUE

Augmentation de la température interne du boîtier et dégradation de l'image

- Si vous filmez une vidéo sans interruption pendant une période prolongée, la température interne de l'appareil photo augmente, ce qui peut nuire à la qualité de l'image. Mettez l'appareil hors tension pendant que vous ne filmez pas.
- Si vous filmez en plein soleil ou à une température élevée, l'icône d'avertissement de température interne élevée peut apparaître sur l'écran. Si vous poursuivez l'enregistrement vidéo alors que l'icône d'avertissement est affichée, la qualité de l'image peut se dégrader. Il est recommandé de mettre l'appareil photo hors tension pour lui laisser le temps de refroidir.
- Si l'icône est affichée et que vous continuez à filmer alors que la température interne de l'appareil photo augmente davantage, l'enregistrement vidéo s'arrête automatiquement. Si cela se produit, vous ne pourrez pas filmer tant que la température interne de l'appareil photo n'a pas diminué. Mettez l'appareil photo hors tension pour lui laisser le temps de refroidir.

(Source : manuel d'utilisation du Canon EOS 7D)

À la différence des capteurs traditionnels CCD qui équipent un grand nombre de caméscopes professionnels et adoptent tous un mode Global shutter, les capteurs CMOS des reflex EOS fonctionnent avec un mode Rolling shutter pour accroître leurs sensibilités. Cette méthode pose un problème reconnu lors des prises de vues avec des mouvements rapides : un effet de « jello », distorsion et déformation de l'image qui s'étire et se compacte le long du mouvement du sujet est visible.

En mode Rolling shutter, le transfert et l'acquisition des données se fait ligne par ligne sur le capteur, donc pratiquement simultanément, alors qu'avec le mode Global shutter, les deux étapes sont opérées successivement. C'est cette méthodologie Acquisition/Transfert de données ligne par ligne qui est responsable de cette distorsion. En contrepartie de ce désagrément, cette méthode d'obturation permet une meilleure gestion de la sensibilité des reflex EOS, car les photodiodes du capteur sont du coup exposées plus longtemps (voir l'encadré « Les capteurs photosensibles numériques », page 18.)

Pour se consoler, il est important de spécifier que ce phénomène n'est pas propre aux EOS puisqu'il touche toutes les caméras CMOS à divers degrés. Les capteurs des caméras Red

Cette distorsion est causée par le décalage horaire entre l'information dans le haut et le bas du capteur.

Sur ces deux photos extraites de vidéos, j'ai réalisé des mouvements panoramiques lent (à gauche) et rapide (à droite). Sur la seconde photo, on distingue parfaitement les désagréments du mode Rolling shutter sur les barreaux de la balustrade.

© Sébastien Devaud

ou XDCAM EX, par exemple, affichent également cette distorsion à un moindre degré. Pour parer cet effet de « jello », quelques modules de logiciels de traitement d'images proposent des solutions pertinentes pour limiter et corriger le problème (voir le chapitre 9). Mais la meilleure alternative pour pallier ce désagrément est d'éviter les mouvements panoramiques violents.

Le but du filtre passe-bas est d'éviter que le capteur n'enregistre des détails inférieurs à ce qu'il peut résoudre. Il ne sert donc pas à corriger un aliasing existant mais c'est au contraire une mesure préventive qui évite l'apparition de cet effet.

L'aliasing

L'effet d'aliasing se produit au cours de l'échantillonnage numérique, c'est-à-dire au cours de la transformation du signal analogique en signal numérique, donc avant son enregistrement par le capteur et sa transposition sous forme de pixels. L'aliasing apparaît lorsque la fréquence spatiale d'échantillonnage est inférieure aux plus petits détails présents dans le signal : ce n'est pas un défaut technique mais plutôt la conséquence d'un très fort contraste des micro-détails.

TECHNOLOGIE

Le filtre anti-aliasing

Devant le capteur est disposé un filtre passe-bas (parfois appelé « filtre anti-aliasing »). C'est une lame transparente dont la structure est conçue pour ne pas laisser passer de détails approximativement inférieurs à la taille des photosites. Imaginons en effet un point blanc de taille égale ou inférieure à un seul photosite : il pourra tomber au hasard sur un photosite rouge, vert ou bleu et ne pourra en aucun cas être interprété par l'appareil comme un point blanc. Imaginons maintenant une ligne blanche fine et plus ou moins oblique : certaines zones de la ligne vont coïncider avec des photosites couleurs. De plus, si ces détails de petite taille sont disposés de manière périodique, ils peuvent entraîner un effet de moiré (c'est la raison pour laquelle les présentateurs de télévision ne portent pas de costumes à rayures). Le rôle du filtre passe-bas est d'étaler légèrement l'image de ces petits détails pour qu'elle couvre plusieurs photosites afin que leur couleur puisse être interprétée correctement. Bien entendu, ce filtre entraîne une légère baisse de la définition, mais il est indispensable et le léger flou introduit est ensuite corrigé par le traitement numérique de l'image.

(Source : Jean-Pierre Louvet, extrait de *La photo numérique : du capteur à l'image* © Futura sciences 2008 – www.futura-sciences.com)

Les boîtiers HDSLR ont comme particularité d'offrir la double fonction photo et vidéo et c'est là que les problèmes interviennent. Pour créer les images vidéo, l'algorithme de réduction de taille utilisé par le capteur « saute des pixels » et en regroupe d'autres : les plus hautes résolutions des EOS peuvent par exemple atteindre 21 MPix (5616 × 3744) sur le 5D MkII, tandis que les images vidéo Full HD sont composées de 2,1 MPix au maximum. Dans ce cas précis, le filtre anti-aliasing n'est plus adapté au pas de l'échantillonnage et le micro-contraste très élevé produit un crénelage (des effets d'escaliers disgracieux) détectable sur les lignes faiblement inclinées, souvent doublé d'effets de moiré.

À la différence de la caméra Red, qui propose une résolution identique pour ses deux modes photo et vidéo (DSMC *Digital Still Camera and Motion*), la vidéo Full HD 1920 × 1080 des EOS correspond tout au plus à une image de 2,1 Mpix, alors que ces reflex sont conçus pour traiter des photos de 16 Mpix (1D MkIV), 18 Mpix (7D) et 21 Mpix (5D MkII). Si le filtre passe-bas des reflex EOS était remplacé pour privilégier le mode vidéo, vos photographies hautes résolutions seraient horribles…

La grande taille des capteurs a conditionné le type du filtre passe-bas (ou filtre anti-aliasing) en privilégiant les hautes résolutions du mode photographique. La firme Canon a volontairement limité la fréquence sur laquelle agit le filtre qui adoucit les transitions de pixel à pixel. Selon eux, si cette plage était augmentée, l'image produite serait trop adoucie.

La fixation d'un filtre anti-aliasing ou Soft/Fx sur l'objectif ou une mise au point légèrement molle pourront limiter ces défauts mais cela apparaît réellement contre-productif au regard des performances optiques des reflex. La réelle solution réside dans le développement

d'un filtre passe-bas à fréquence variable et d'un meilleur équilibre avec l'algorithme de réduction de taille qui est également responsable de ces aberrations numériques.

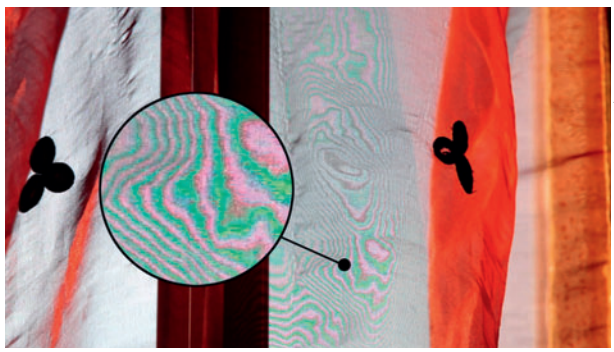
Autres inconvénients

Les autres défauts spécifiques au mode vidéo des reflex sont principalement des défauts de première génération. Les réglages limités notamment au niveau du *shutter* (plage limitée), l'échantillonnage basique disponible uniquement en 4:2:0 et la taille maximale des durées de séquences limitée à 14 minutes en Full HD sont essentiellement issus de bridages constructeurs (format de compression et formatage des cartes) qui pourront être résolus dès la prochaine génération.

Pour conclure cette section dédiée à l'émergence des boîtiers HDSLR dans le monde de la vidéo professionnelle, il apparaît clair que l'ensemble des amateurs qui souhaitent retrouver les fonctionnalités pratiques et automatiques de leurs caméscopes seront totalement désorientés face à la gestion manuelle préconisée pour utiliser ces nouveaux appareils HDSLR. L'avantage de la profondeur de champ restreinte peut vite devenir un défaut majeur pour les amoureux de l'autofocus en vidéo. Les reproches sur le manque de stabilisation, la durée limitée des prises de vues (voir le chapitre 3) et la qualité médiocre des possibilités audio intégrées (voir le chapitre 4) soulignent les véritables limites du positionnement de cette technologie.

Victimes de leurs propres succès, les 7D, 5D MkII et 1D MkIV restent avant tout des appareils photo répertoriés dans les gammes expert et professionnel du fabricant. Ces catégories sont également valables pour le mode vidéo, ce qui implique comme toute caméra professionnelle, la connaissance et la maîtrise des techniques de prise de vues. Additionné à l'approche cinématographique de leur conception, le statut professionnel de ces HDSLR exige donc certaines compétences pour optimiser leurs utilisations et exclut de ce fait un certain nombre d'utilisateurs potentiels. L'impact majeur du mode manuel de la première mise à jour ainsi que le positionnement professionnel des boîtiers par la firme, constituent en revanche des gages de qualité pour l'ensemble des professionnels.

© Sébastien Devaud


© Sébastien Devaud

© Sébastien Devaud

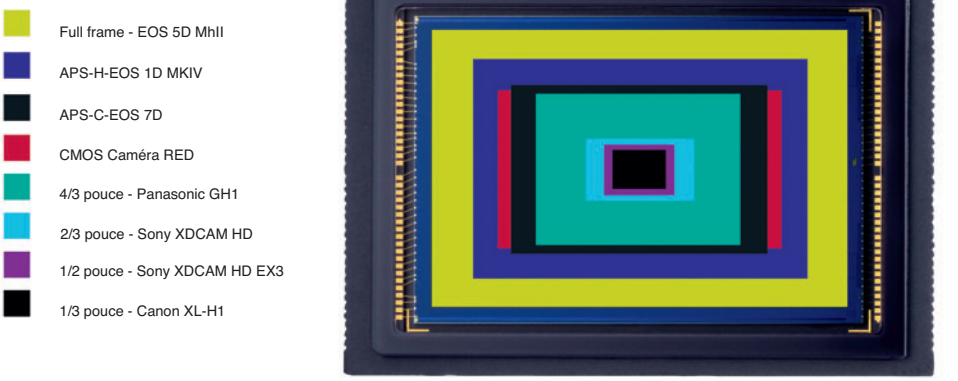
Ces images extraites de vidéos mettent bien en évidence les problèmes d'aliasing : on distingue parfaitement les effets de moiré sur l'écran, le rideau ou le toit.

Spécificités des boîtiers Canon

La volonté d'opter pour un rendu cinéma à coût réduit avec l'adoption d'adaptateurs et d'objectifs 35 mm sur les caméscopes est devenue à la mode. En effet, depuis la standardisation du format Full HD, l'association des caméscopes professionnels « low cost » et du format 35 mm s'est popularisée. Malheureusement pour les caméscopes actuels, les surfaces sensibles des capteurs sont très petites, voire minuscules en comparaison des appareils photo reflex et, a fortiori, des capteurs plein format.

Comparatif des différentes tailles de capteurs disponibles sur le marché. Le caméscope Canon XL-H1 utilise par exemple trois capteurs CCD de 1/3″ (6 × 4,8 mm), largement plus petits que le capteur 24 × 36 mm du reflex. La profondeur de champ très convoitée sur le 5D MkII sera irréalisable sur ces caméscopes semi-professionnels.

Comparaison des tailles de capteurs



Le rendu esthétique très prisé que permet la partie optique des reflex conjugué à de faibles coûts de production s'est traduit par l'apparition inattendue du mode vidéo sur les boîtiers HDSLR. Les modèles proposés par Canon (le 5D MkII, le 7D et le 1D MkIV) ont rapidement été adoptés comme de véritables références pour la réalisation de vidéos Full HD de qualité professionnelle. Pourquoi et comment cette alternative a-t-elle réussi à s'imposer sans laisser le temps et les moyens de réagir à la concurrence ?

Canon face à la concurrence

Depuis des années, un duel titanesque a lieu entre les deux plus grands constructeurs japonais d'appareils photo, Canon et Nikon. Une concurrence parfaite aurait pu rendre cette émulation profitable, mais l'industrie photographique préfère naviguer dans une situation d'oligopole obligeant les utilisateurs à payer le prix fort pour rester à la pointe des évolutions technologiques.

Des boîtiers Nikon inadaptés aux exigences de la vidéo Full HD

Les courses technologiques entre ces deux constructeurs ont réduit de manière considérable les durées de vie des boîtiers reflex. Il faut compter aujourd'hui entre 8 et 18 mois pour voir apparaître un modèle de substitution à son appareil, qui propose des évolutions technologiques notables. L'ensemble des quatre gammes distinguées par les constructeurs (entrée de gamme, milieu de gamme, haut de gamme, professionnel) ne fait qu'augmenter le nombre de boîtiers à faire évoluer.

Les sorties consécutives de nouveaux boîtiers plus performants les uns que les autres relèvent plus d'opérations marketing que de véritables avancées technologiques. Les critères de concurrence concernent essentiellement les évolutions du capteur (avec la course aux millions de pixels) et à la sensibilité, mais aussi celle du processeur (avec la course à la dynamique et à la compression).

1. Dans la première vague de reflex pouvant enregistrer de la vidéo, fin 2008, deux modèles se sont distingués, le Canon EOS 5D MkII et le Nikon D90.

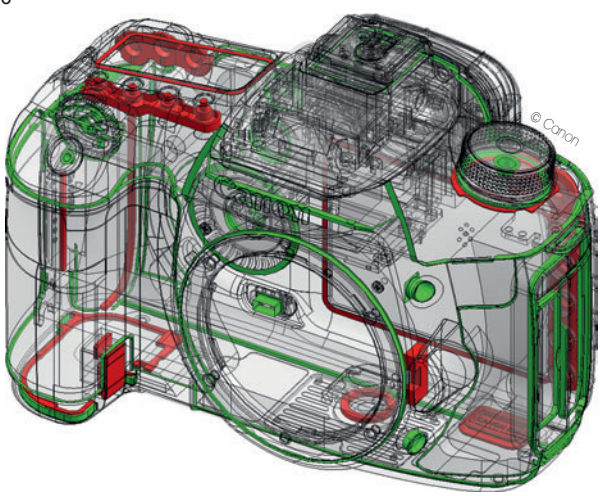
Pour Nikon, la sortie du 5D MkII a sonné comme une réponse à leur boîtier professionnel D3 (12,1 Mpix face aux 21,1 Mpix du 5D MkII) dans la course aux appareils proposant les plus hautes résolutions d'images. Mais ce boîtier dissimulait surtout un mode vidéo époustouflant : la possibilité de tourner des vidéos Full HD a laissé dans l'ombre le mode D-Movie 720p du milieu de gamme Nikon D90 à capteur DX (23,6 × 15,8 mm, plus petit que APS-C). Le mode automatique de l'exposition du D90, ses possibilités audio quasi nulles (micro interne 11 kHz et pas d'entrée audio), sa durée de séquences vidéo limitée à 5 minutes ainsi que la décharge du capteur trop lente et sa compression Motion-JPEG controversée constituent trop de points perfectibles pour concurrencer le mode vidéo Canon. Seule la fréquence images de 24 i/s proposée par le D90 constituait à l'époque un atout pour les utilisateurs européens face au 30 i/s du 5D MkII.

2. Durant l'année 2009, le mode vidéo de ces HDLSR s'est répandu et s'est développé à grande vitesse, trois nouveaux duels d'appareils ont fait leur entrée sur le marché :
– les entrées de gamme Nikon D5000 et Canon 500D (février 2009) forment la seconde vague de reflex proposant le mode vidéo. Leurs statuts de reflex « entrée de gamme » suffisent à ce que leurs spécificités ne soient pas évoquées, mais concernant le mode vidéo, le 500D a facilement surclassé le D5000 grâce à la disponibilité de son mode Full HD ;
– dans la course à la dynamique, l'EOS 7D (septembre 2009) haut de gamme Canon au capteur APS-C s'est attaqué au Nikon D300s. Le 7D, en offrant des évolutions notables de contrôle pour la vidéo (apparition de plusieurs formats et fréquences images 30p, 24p et 25p, meilleure dynamique grâce au double processeur DIGIC 4 et un prix très abordable pour un reflex haut de gamme) a réussi à imposer son mode vidéo, même face au modèle référence Full frame, le 5D MkII (l'accès aux différences cadences images a séduit les utilisateurs). Chez Nikon, l'intégration d'une prise audio pour un micro optionnel du D300s n'autorise toujours pas de comparaison raisonnable entre les deux modes vidéo ;
– du côté de la gamme professionnelle, le Canon 1D MkIV et le Nikon D3s ont repris la course à la sensibilité en présentant des appareils capables de la meilleure amplification de l'image jamais obtenue. Malheureusement, les valeurs ISO telles que ISO 102 400 proposées aujourd'hui par les constructeurs sont

© Canon

© Canon

Lors du développement, Canon a tenu compte des suggestions de plus de 5 000 photographes du monde entier pour que le 7D réponde à leurs attentes spécifiques.


© Canon

Le design du 1D MkIV, modèle professionnel de la gamme, face au très beau Full frame Nikon D3s. Bien qu'il soit optimisé pour travailler avec de hautes sensibilités, le D3s est malheureusement toujours associé aux caractéristiques limitées du mode vidéo D-Movie apparu avec le D90.

© Nikon

© Canon

davantage un argument marketing qu'une véritable avancée technologique. Toutefois, moins de 6 mois après son lancement, le 1D MkIV semble déjà avoir trouvé sa place sur le marché des HDSLR. Le secteur cinéma privilégie aujourd'hui son utilisation pour son ergonomie et son autonomie, sa compatibilité avec la gamme optique cinéma et sa robustesse inégalée.

3. En mars 2010 la sortie du boîtier amateur EOS 550D est venue renforcer la gamme des HDSLR Canon, rendant accessible le mode vidéo au grand public. La firme japonaise a bien compris l'importance accordée à cette fonction plébiscitée.

   À l'instar du 500D auquel il succède, ce nouveau boîtier amateur ne sera pas traité en détail dans cet ouvrage, toutefois les similitudes avec le 7D sont tellement importantes qu'il devrait être difficile de distinguer les images réalisées avec l'un ou l'autre. Si les deux appareils ne ciblent pas le même public, (gamme expert pour le 7D et amateur pour le 550D), ils partagent le même capteur de taille APS-C 18 Mpix et un mode vidéo Full HD identique. Bien qu'il soit presque deux fois plus cher (1 349 € contre les 799 € du 550D boîtier nu), le 7D conserve pour lui les avantages de la gamme expert, sa réalisation mécanique excellente, sa semi-tropicalisation, son viseur 100 %, sa double molette, son AF performant et très rapide et son mode rafale (8 i/s contre 3,7 i/s pour le 550D). Le nouvel EOS 550D est cependant pour les vidéastes amateurs la solution vidéo idéale et unique pour accéder au rendu 35 mm avec un budget réduit.
   La réplique de Nikon n'a pas tardé avec deux nouveaux grands-angles destinés aux capteurs AF-S. Le mode photographique des boîtiers D90 et D5000 (gamme équivalente) est encore jugé plus performant que celui du couple concurrent Canon 7D/550D : au regard du retard accumulé sur leur mode vidéo, ils ont préféré mettre en avant de nouveaux objectifs, secteur où Nikon reste ultra compétitif.

Parmi les bonnes surprises du 550D, l'apparition exclusive d'une fonction zoom électronique *(Movie crop function)* est une bonne alternative économique aux longues focales, mais son utilisation reste inconcevable sur des productions professionnelles (car contre-productive quand on recherche la qualité optique des objectifs).

Pour conclure avec les sorties des boîtiers, notez que le modèle 60D qui a été annoncé par Canon pour remplacer le milieu de gamme 50D proposera également un mode vidéo Full HD.

Les deux firmes japonaises continuent donc de se livrer une concurrence effrénée, mais tant que Nikon ne proposera pas le format 1080p disponible sur les reflex Canon, les pro-

© Canon

© Canon

Le 550D est le petit frère du 7D. Bien que de nombreux points communs tels que le Live view 3 pouces ou le capteur CMOS, par exemple, légitiment totalement le mode vidéo du 550D, l'absence de molettes est un inconvénient à prendre en compte pour effectuer les réglages manuels de manière professionnelle.

fessionnels continueront de bouder ces boîtiers qui produisent des vidéos 720p. La durée d'enregistrement limitée à 5 minutes et le format Motion-JPEG encapsulé dans un conteneur AVI contribuent également à isoler le mode vidéo des reflex Nikon. Leurs fonctionnalités apparaissent aujourd'hui insuffisantes pour être considérées comme professionnelles ; ils ne concurrencent pleinement les reflex EOS que sur le domaine des performances purement photographiques.

© Canon (Hansa)

© Canon (Kwanon)

© Canon

© Nikon

© Canon (Canonflex)

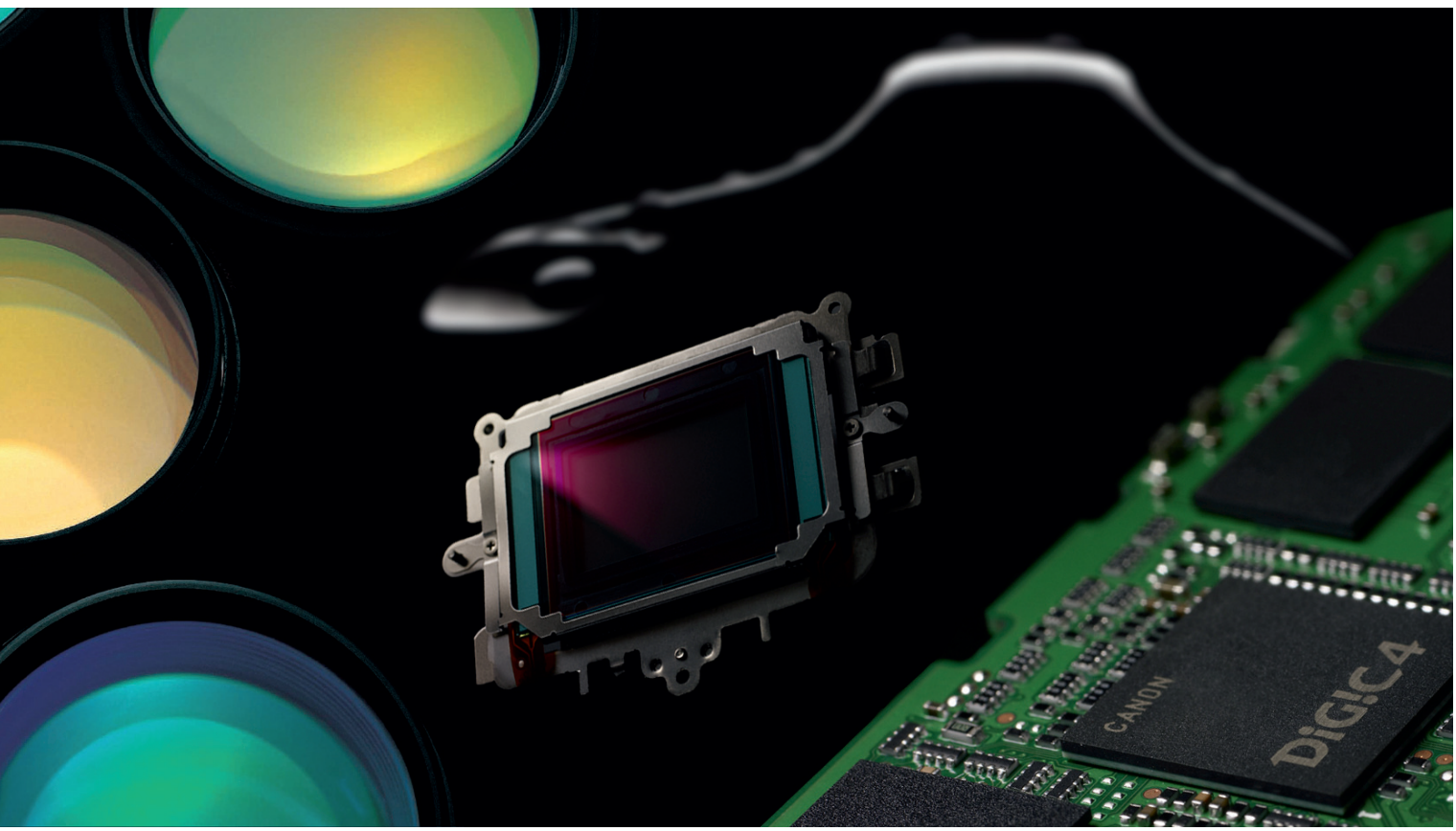
Goro Yoshida crée en 1933 le premier prototype d'appareil photo 35 mm jamais fabriqué au Japon, le Kwanon, qui s'inspire des modèles Leica fabriqués en Europe. Il fonde le laboratoire d'instruments optiques de précision. La nouvelle société adopte le nom commercial « Canon » en février 1936 et commercialise le premier appareil photo de haute technologie produit au Japon : le Canon Hansa. Cet appareil a été réalisé grâce à la coopération de Nikon qui équipe le Canon Hansa d'un 50 mm Nikkor f/3,5. Canon commence à fabriquer ses propres objectifs en 1937, ils vont s'appeler « Serenar ». La société est réorganisée et change de nom. Le 10 août 1937 marque la date officielle de la fondation de Canon. En mai 1959, Canon introduit son premier reflex mono-objectif (SLR) à objectifs interchangeables, le Canonflex, alors qu'il n'existe que huit appareils de ce type au monde. Nikon introduira son Nikon F en juin de la même année.

La nouvelle génération d'appareils hybrides photo-vidéo offre une combinaison alléchante entre faibles coûts de fonctionnement et images renversantes. Les boîtiers HDSLR constituent une nouvelle référence, une véritable industrie et toute une communauté contrôlent aujourd'hui les recherches et le développement de ces appareils.

Même s'ils sont parfaits pour travailler dans des environnements contrôlés, quand chaque mouvement est calculé et dirigé, leur statut de reflex photographique expert et professionnel n'autorise pas une utilisation grand public du mode vidéo. Une certaine prudence et une planification détaillée sont par ailleurs nécessaires pour la réalisation de vidéos en conditions de reportage.

Ces nouveaux outils ne sont donc pas adaptés à toutes les applications, mais pour tous ceux qui souhaitent s'équiper, la solution idéale pour optimiser les performances de ces nouveaux appareils reste l'approche cinématographique des productions, et ce quel que soit le type de tournage.

L'alchimie parfaite des performances du capteur combinées à celles du processeur et à l'ensemble de la gamme optique photo constitue la trinité digitale la plus «tendance» du moment.



D'après documents Canon

/ CHAPITRE 4 /

Prise de son

La prise de son est l'opération qui consiste à enregistrer des dialogues ou l'ambiance sonore d'une scène que l'on veut garder. On parle également de « mixage » comme étape finale d'une production. Ces techniques élaborées font appel à la fois aux compétences de professionnels spécialisés et à un matériel très spécifique (micros, mixettes, multipistes…), réservé à l'univers audio.

Sur le *final cut* d'un montage, le son est le complément indissociable de l'image, mais leurs techniques de réalisation diffèrent tellement qu'il faut souvent trouver des compromis pour satisfaire ces deux mondes sur un plateau de tournage. Et bien qu'il soit vivement recommandé de travailler avec un spécialiste (ingénieur du son) sur l'ensemble des productions, il est malheureusement de plus en plus courant de devoir gérer le son en solo et donc de maîtriser seul ses réglages en conditions de news TV (les productions TV privilégient le flux au détriment de la qualité).

Les appareils photo numériques modernes sont dotés depuis quelques années d'un petit micro externe en façade. À l'origine prévu comme mémo vocal pour les photos, ce micro a très vite été associé à la possibilité d'enregistrer des vidéos. La réelle nouveauté est que le 5D MkII propose, au même titre qu'une caméra, la possibilité de déporter la prise de son grâce à une entrée destinée à connecter un micro externe optionnel. Dans ce chapitre, nous essayerons par une étude qualitative de juger les performances du système audio interne du 5D MkII, puis nous verrons comment une qualité professionnelle pourra être obtenue grâce aux possibilités externes des boîtiers. Enfin, nous jugerons si les fonctionnalités audio proposées sur les reflex EOS sont suffisantes pour qu'un utilisateur unique puisse les contrôler ou si les ingénieurs du son restent indispensables.

© Sébastien Devaud

L'invention du microphone a été déterminante dans le développement des premiers systèmes téléphoniques, c'est le premier élément de votre chaîne de création sonore.
5D MkII, objectif EF 50 mm, f/1,8.

Dans le cas des reflex Canon, les questions posées sur les différents forums sont les plus nombreuses dans la section audio : il est par exemple très difficile de croire, pour un vidéaste averti, qu'un appareil photo va pouvoir correctement gérer la prise de son d'une interview…

Les systèmes audio du 7D et du 1D MkIV, qui disposent de fonctionnalités similaires à celles du 5D MkII, ne présentent pas d'améliorations notables. Nous ne les traiterons donc pas en détail dans ce chapitre.

© Sébastien Devaud

Les éléments audio internes du 5D MkII sont similaires à ceux des nouveaux boîtiers 7D et 1D MkIV qui proposent les mêmes fonctionnalités. De haut à bas : haut-parleur, micro, prise micro.

Le système audio interne des reflex

Le système audio interne proposé sur les HDSLR est basique et limité à sa plus simple expression, mais des situations très spécifiques rendent sa présence indispensable et très utile. Des similitudes avec les caméras cinéma sont également notables dans le sens où de nombreux modèles ne proposent pas de possibilités d'enregistrer le son en interne sans compléments. Le système interne des reflex EOS apparaît donc comme un bonus supplémentaire.

Caractéristiques audio des reflex EOS

Les reflex EOS disposent de fonctionnalités audio certes sommaires mais loin d'être négligeables :

- un micro interne (mono), omnidirectionnel, pour enregistrer le son directement depuis le boîtier ;
- une borne d'entrée pour brancher un microphone externe ou une mixette : prise mini-jack stéréo de 3,5 mm de diamètre ;
- un enregistrement en PCM linéaire, avec une fréquence d'échantillonnage de 48 KHz sur 16 bits. Les données audio sont couplées au fichier vidéo .mov produit par les EOS, les pistes audio peuvent être extraites et dissociées de ce fichier à l'étape de postproduction ;
- une fonction pour activer ou désactiver l'enregistrement du son associé aux vidéos (accessible dans le menu Fonction>Visée par l'écran) ;
- la possibilité d'écoute pendant le visionnage des rushs sur le boîtier grâce à un mini haut-parleur situé à droite, au-dessus de l'écran de visée ; pendant le visionnage, la molette de réglage supérieure permet d'ajuster le volume.

Seule et unique possibilité d'enregistrer du son directement depuis le boîtier sans faire appel à un quelconque accessoire externe, le petit micro mono, situé en façade, en dessous du logo « 5D », s'avère ultra sensible. Omnidirectionnel, il enregistre un son global qui ne dissocie pas les bruits ambiants (bruits de fond en sourdine, bruits en provenance du boîtier lui-même) des dialogues, et les restitue tous ensemble, avec même une tendance à amplifier les ambiances…

Trois sons gênants en provenance directe du boîtier ont été répertoriés et peuvent être évités :

- quand il est activé, le stabilisateur IS des optiques (voir encadré à la page 77 du chapitre 3) produit un ronflement très sonore : pensez à désactiver ce mode, surtout si vous tournez sur un trépied (il ne vous sera d'aucune utilité) ;
- le réglage de l'autofocus et le « bip » de confirmation de mise au point sont également très audibles : l'AF n'étant pas recommandé et les sons de confirmation de mise au point étant inutiles pour l'enregistrement de vidéos, désactivez les deux fonctions dans leurs menus respectifs ;

TECHNOLOGIE

Les nouvelles fonctions audio du 5D MkII (mise à jour 2.0.4 du 16/03/10)

À l'instar des EOS 7D et 1D MkIV, la fréquence d'échantillonnage audio du 5D MkII passe de 44,1 à 48 KHz afin de produire le signal audio typiquement requis par les équipements professionnels ou broadcast. En revanche, les fonctions audio optimisées permettant de régler manuellement les niveaux sonores sur 64 niveaux à partir d'un curseur type vu-mètre affiché sur l'écran LCD sont pour l'instant exclusivement réservées au 5D MkII. Ce nouveau contrôle manuel de l'audio permet de désactiver l'AGC *(Automatic Gain Control)* qui interdisait une utilisation professionnelle des fichiers audio.

Un vu-mètre pour le réglage du niveau sonore du 5D MkII sur 64 niveaux est disponible depuis la mise à jour de mars 2010.

/ le contact des doigts sur les différentes molettes de réglage sont également perceptibles : une fois l'enregistrement débuté, évitez de paramétrer les réglages du boîtier. Au contraire, tenez fermement ce dernier ou laissez-le tourner de manière autonome.

Mais les deux inconvénients réellement majeurs pour des productions professionnelles restent l'absence de possibilité d'écoute et de contrôle du son pendant l'enregistrement (pas de sortie casque), ainsi que l'AGC *(Automatic Gain Control)* – encore présent sur le 7D et le 1D MkIV en juin 2010 –, l'ajustement automatique du niveau d'enregistrement : comme le micro interne ne trouve pas le bon équilibre entre les sons d'ambiance et les voix des personnes, les hautes fréquences ainsi que les brusques variations sonores seront automatiquement limitées pour éviter toute saturation. Toutefois, même si les réglages manuels du niveau sonore sont inexistants sur les EOS (sauf pour le 5D MkII depuis la mise à jour 2.0.4), leurs systèmes audio internes totalement automatiques n'ont pas à rougir de la concurrence et peuvent dépanner dans bien des cas.

Comparaison avec les caméscopes

Les caméscopes vidéo du marché qui proposent un système optique moins performant que celui des EOS (Sony PMW-EX3, Panasonic P2) offrent des possibilités d'enregistrement sonores internes bien supérieures à celles du boîtier (entrée et sortie stéréo, connectique XLR avec alimentation Phantom, sortie casque…). En revanche, la comparaison avec les petits caméscopes autonomes (tous les petits caméscopes Handycam à disque dur interne, cassette, CD ou cartes mémoire) montre une meilleure adéquation avec les performances audio internes des boîtiers Canon.

© Sony

La caméra Sony HDV HVR-A1E dispose d'un système audio additionnel très performant (XLR, alim 48 V), mais bien que son prix soit compétitif face à un 5D MkII (2 400 € contre 2 800 € environ), ses qualités optiques sont trop limitées pour pouvoir envisager un comparatif.

Des fonctionnalités à ne pas négliger

Les fichiers enregistrés sur le boîtier utilisent une fréquence d'échantillonnage broadcast de 48 KHz, qui est reconnue par toutes les solutions logicielles et hardware gérant le montage vidéo et audio. Bien qu'il existe de nombreux désagréments liés au système interne d'enregistrement audio des boîtiers, ces fonctionnalités autorisent tout de même de nombreuses applications, utiles et efficaces.

- **Synchronisation avec un son témoin :** la piste sonore produite par les EOS couplée à l'image sur le fichier .mov constitue un son témoin idéal pour faciliter la synchro avec des pistes sonores de qualité professionnelle enregistrées séparément (voir plus loin « La synchro et les enregistreurs externes »). C'est le mode d'utilisation le plus courant du système audio interne des EOS.
- **Mémo vocal :** vocation originale de l'enregistrement sonore sur un appareil photo, l'enregistrement de petites notes vocales peut se révéler techniquement très utile. Par exemple, associé à un enregistrement de l'image en basse définition (pour éviter de gaspiller du stockage carte), cette piste sonore peut être salvatrice pour des vidéos de repérage où les commentaires orientent souvent les choix.
- **Enregistrement d'ambiances sonores :** c'est le mode d'utilisation le plus « flatteur » du système audio interne des boîtiers. En désactivant toutes les fonctions de l'appareil qui émettent des sons gênants et en fixant ce dernier sur un pied ou un support fixe et stable, vous pourrez enregistrer l'ambiance d'une scène. Sur des tournages d'interviews réalisés à plusieurs caméras, par exemple, le boîtier peut être choisi comme une caméra autonome fixe, réalisant un plan large : le son enregistré sur le reflex sera idéal pour ramener des ambiances pour le mixage final (voir la section « Un plan large autonome » du chapitre 8).

Même si ses applications sont loin d'être négligeables, le réel atout « son » des boîtiers réside dans leur borne d'entrée qui permet de connecter un micro externe : c'est cette fonctionnalité qui ouvre des horizons professionnels plus vastes aux tournages avec les EOS.

EN PRATIQUE

Une nouvelle approche pour les photographes

Les photographes possesseurs d'un Canon 550D, 7D, 5D MkII ou 1D MkIV et qui voudraient passer progressivement à la réalisation de vidéos peuvent commencer leur apprentissage par une « approche sonore ». En effet, si l'on enregistre les ambiances de tous les lieux où ses photos ont été prises, on peut aisément réaliser un diaporama où l'on associera les sons aux images. À la différence d'une musique posée sur tout le déroulé du diaporama, ces ambiances sonores feront voyager votre spectateur d'un univers à l'autre de manière bien plus réaliste.

Micros externes et prise de son déportée

Les reflex EOS disposent d'une borne d'entrée pouvant accueillir un micro externe. Outre la qualité supérieure de ces micros par rapport aux micros internes, la possibilité de déporter la prise de son permet surtout de focaliser le champ audio que l'on souhaite garder. Les fonctionnalités techniques des micros externes telles que la directivité permettent de choisir exactement le micro dédié à votre production.

L'utilisation d'un micro externe avec les reflex a plusieurs avantages :

© Sébastien Devaud

Les connectiques audio XLR et jack 3.5 sont les deux références audio dans le monde vidéo. Le jack 3.5 est un connecteur audio de 3,5 mm de diamètre. Utilisé pour les sorties casque et les entrées micro, ce port est présent sur la plupart des appareils high-tech. Les XLR constituent la famille de connecteurs audio professionnels à verrouillage, qui évitent toute déconnexion. Ils sont plus robustes, permettent la transmission d'un signal symétrique et peuvent servir à la fois de câble et de rallonge.

- il évite l'enregistrement des bruits parasites générés par le boîtier (mise au point, déclencheur, stabilisateur…) ;
- en dirigeant et en rapprochant le micro externe vers la source de son souhaitée, on obtiendra une bien meilleure qualité sonore (focalisation du champ audio précise) ;
- la gamme des micros externes disponibles (HF et filaire, cinq directivités…) est très large.

Malheureusement, la borne d'entrée des EOS est une connectique mini-jack 3,5 mm de diamètre, qui ne permet pas de faire rentrer le système audio de ces boîtiers dans la catégorie professionnelle (le format de référence des bornes d'entrée et de sortie reste le XLR) : elle est normalement réservée aux caméscopes amateurs, même s'il existe quelques (rares) bons microphones à prise mini-jack.

Les prises XLR permettent de mieux sécuriser la fixation des micros et fournissent, par l'intermédiaire du caméscope, une alimentation électrique dite « alimentation fantôme 48 V » nécessaire à l'utilisation de micros professionnels (les micros électrostatiques).

Choix des micros

Le micro est le premier élément de votre chaîne de création sonore. Inutile d'insister donc sur son importance, elle est évidente ; sa qualité et ses caractéristiques seront pour beaucoup sur le rendu final de votre enregistrement.

Même si le choix des micros disponibles pour les boîtiers Canon est réduit de moitié à cause des prises mini-jack, il existe plusieurs technologies de microphones, pour des usages différents (interview, prise de sons d'ambiance, enregistrement d'instruments de musique…). À vous de cibler le vôtre et de choisir un micro en conséquence – en tenant compte bien évidemment de vos possibilités financières, car le prix d'un microphone peut varier largement.

Dans la composition de l'unité de tournage, le choix des micros doit donc être effectué en amont ; la nature du son (voix, ambiance…) et les conditions d'enregistrement (Int/Ext) orienteront ce choix.

TECHNOLOGIE

Comprendre les micros pour mieux les choisir

Il existe des micros à tous les prix pour tous les usages. Quelques points importants sont à retenir.

La directivité

Le terme « directivité » est employé pour décrire la réaction d'un micro aux sources sonores provenant de plusieurs directions. Chacune des directivités a sa place et son utilisation dans le processus d'enregistrement. Elle est déterminante pour travailler dans de bonnes conditions.

Micros omnidirectionnels : cette directivité reçoit les sons provenant de toutes les directions, elle est adaptée au reportage vidéo (micros-cravates) et à la prise de son de musique classique. Aucune source sonore n'est privilégiée. Le micro capte le son de façon uniforme, dans une sphère théoriquement parfaite. Utilisé pour enregistrer des sons d'ambiance, le microphone omnidirectionnel perçoit les sons sur 360°, c'est-à-dire qu'il capte tout l'environnement. Il reçoit toutes les sources sonores et les résonnances de celles-ci

Micros cardioïdes : ces micros unidirectionnels sont les plus répandus, ils ont une bonne réjection des sons arrière et sont parfaits pour le chant et la prise d'instruments car ils évitent les accrochages (larsen) avec la sonorisation. La directivité vers l'avant privilégie les sources sonores placées devant le micro. C'est l'apparence de son diagramme directionnel qui lui a donné le nom de « cardioïde » (en forme de cœur).

Micros hyper cardioïdes ou unidirectionnels : ils sont conçus pour la prise de son à distance. On les emploie pour la vidéo et la prise de son de nature. Similaire au cardioïde, avec une zone avant un peu plus étroite et un petit lobe arrière, le microphone super cardioïde ou hyper cardioïde présente un champ de sensibilités plus étroit.

Micros canons : leur forte directivité vers l'avant permet de resserrer le faisceau sonore capté. Ils sont utilisés pour enregistrer des dialogues à la télévision ou au cinéma, et pour capter des sons particuliers dans un environnement naturel.

Micros bidirectionnels : leurs deux sphères identiques, à l'avant et à l'arrière, sont caractéristiques des micros à ruban. Le microphone bidirectionnel n'est utilisé que pour des applications particulières telles que la prise de son stéréophonique lors d'une interview ou des techniques de studio d'enregistrement avancées.

La sensibilité

La sensibilité d'un microphone représente sa tension de sortie (en mV, 1 mV = 0,01 V) en fonction de la pression acoustique ambiante.

Le souffle

Inhérent à toute chaîne de traitement du son, le souffle est un « bruit » issu du mouvement des électrons dans les différents éléments de la chaîne. Il se caractérise par un son diffus et continu en l'absence de signal (son enregistré).

La courbe de réponse

De la même manière qu'un appareil photo ne retranscrit pas exactement le sujet choisi, un microphone ne capte pas toutes les fréquences (le paysage sonore) de la même façon. Chaque microphone a sa propre « empreinte » et privilégie les médiums ou les aigus…

La technologie

Les micros dynamiques sont robustes, bien adaptés à la scène et à la prise de son d'instruments. Les micros électrostatiques (à condensateurs) sont beaucoup plus performants mais plus fragiles et donc réservés à la prise de son en studio. Ils nécessitent une alimentation (appelée « fantôme »), disponible sur les DAT et les mixages professionnels ; assez coûteux, ils sont incontournables pour la prise de son. Les micros à électret utilisent une technologie proche ; alimentés par piles, ils donnent de bons résultats à un prix bien inférieur. C'est une bonne solution pour la vidéo.

(Source : Wikipédia)

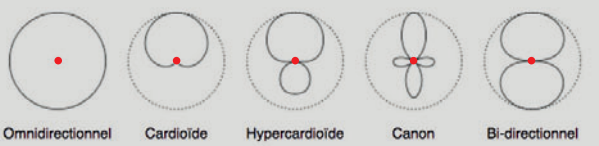


Schéma des cinq directivités des micros.

Voici une sélection de micros externes recommandés pour les boîtiers EOS.

/ **Les micros canons :** les deux micros VideoMic de chez Rode, mono et stéréo, et le MKE-400 Sennheiser, micro caméra super cardioïde. Ces trois micros peuvent se fixer dans la griffe porte-flash du boîtier, ou être déportés grâce à des câbles rallonges. Leurs directivités super cardioïdes permettent d'enregistrer des voix tout en s'affranchissant des ambiances parasites.

Les micros VideoMic Rode et Sennheiser MKE-400 sont une solution intéressante pour remplacer le micro intégré, toutefois l'absence de contrôle de niveaux (7D, 1D MkIV) et d'écoute reste rédhibitoire pour des productions professionnelles.

/ **Les micros stéréo omnidirectionnels :** tous les vidéastes ayant déjà fait l'acquisition dans le passé de caméscopes amateurs ont pour la plupart également acheté un petit micro externe avec une prise mini-jack. Pour ma part, j'ai utilisé des Handycam Sony (ECM-MS907 et ECMDS70P) que j'ai gardés. Au même titre que les micros internes des reflex Canon, ces micros sont idéals pour enregistrer des sons d'ambiance – à la seule différence qu'ils peuvent être déportés.

/ **Les micros-cravates** sont la meilleure technique d'enregistrement de dialogues, surtout lors d'interviews posées. On les fixe directement sur les personnes interrogées. Ils sont de deux types :

– les micros-cravates filaires (en fonction des modèles et de leurs performances, les gammes de prix varient énormément, on trouve par exemple le micro Audio Technica ATM350 omnidirectionnel à 299 €, ou le très économique Vivanco EM35 à seulement 34 €), mais il est très rare de les utiliser dans le monde professionnel – néanmoins les différences de coût qu'ils présentent avec un système HF sont trop importantes pour ne pas les citer ;

– les micros-cravates HF (kit Sennheiser EW 100 ENG G2 ou G3 Evolution, 700 € – les prix ne peuvent pas être comparés à ceux des systèmes filaires car les kits sont composés de micros-cravates mais également du système de transmission complet), très efficaces pour les productions en mouvement ou pour l'utilisation de très longues focales. Ils fonctionnent avec un émetteur et un récepteur : les émetteurs sont reliés aux micros et fixés sur les individus interrogés ; les récepteurs peuvent se fixer sur la griffe du flash des boîtiers EOS et se connectent sur leur prise mini-jack. L'avantage de ces systèmes HF proposés par toutes les grandes marques est qu'ils sont livrés avec les deux connectiques (XLR et mini-jack). Ce sont donc ces systèmes HF qui constituent la solution professionnelle recommandée pour l'ensemble des boîtiers HDSLR.

Les micros omnidirectionnels Sony sont une bonne alternative économique, au même titre que les petits micros optionnels de vos anciennes caméras.

Les systèmes HF Sennheiser sont considérés comme des références dès que vous souhaitez travailler en HF.

© DPA Microphones

© Sennheiser

© Shure

© Rycote

À l'instar du matériel vidéo, les unités son disposent de nombreux accessoires pour protéger, contrôler et optimiser le rendu audio des différentes productions. En haut : micro DPA, bonnette Rycote avec Windjammer et suspension, bonnette mousse et connectique XLR. Au milieu : casque puis suspension articulée. En bas : bonnette Rycote sur suspension.

Accessoires additionnels

En plus de l'utilisation que l'on souhaite faire des micros, les conditions d'enregistrement (intérieur/extérieur) dirigeront votre choix. Plusieurs accessoires sont disponibles pour faciliter les prises de son dans des conditions particulières.

- **Les bonnettes anti-vent** ont pour but de filtrer le bruit du vent ou la présence de souffle. Des bonnettes en mousse sont fournies avec le micro, mais des bonnettes à poils longs, plus efficaces, sont vendues séparément (Rycote et Deadcat en sont des marques spécialisées). En plus du vent, les bonnettes permettent de filtrer quelques basses fréquences de la vie courante en extérieur (circulation, travaux…).
- **Les pieds audio et les perches** permettent d'éviter la présence des micros dans le champ des caméras et leur assurent une stabilité et un positionnement précis pour un rendu optimal.
- **Les suspensions** isolent les micros des vibrations mécaniques provenant du sol et des éventuels chocs.
- **Les casques** permettent de s'assurer et d'apprécier la qualité sonore de l'enregistrement. Malheureusement, aucune sortie casque n'existe sur les boîtiers EOS, des mixettes additionnelles sont donc nécessaires.

Les micros disponibles pour les boîtiers sont donc bien destinés aux prises de vues vidéo, mais qu'ils soient cravates, canons ou omnidirectionnels, ils n'offrent toujours pas de contrôle sur l'écoute et les réglages manuels des niveaux sonores (sauf pour le 5D MkII depuis la mise à jour 2.0.4) : un micro HF peut aisément décrocher sans que l'on s'en aperçoive, des interférences électriques peuvent également passer inaperçues…

Alternatives pour l'obtention d'un son broadcast

Nous venons de voir que les caractéristiques audio des reflex EOS ne permettaient pas de travailler dans des conditions professionnelles. Il existe pourtant deux possibilités de remédier à ces problèmes.

La synchro et les enregistreurs externes

C'est de loin la meilleure alternative et sûrement la plus professionnelle quand on veut travailler avec des reflex. Le système de synchronisation implique que l'image et le son soient enregistrés séparément puis synchronisés. (Évidemment, la réalisation d'une fiction justifiera plus un tel dispositif que la réalisation de news où un micro externe fixé sur la griffe du boîtier suffira…) Voyons comment réaliser une synchronisation de l'image et du son une fois qu'ils ont été enregistrés séparément.

Technique du clap, la méthode « vieille école »

Cette technique est la plus ancienne, puisqu'elle est apparue à l'époque où les caméras cinéma étaient totalement silencieuses et où le son devait obligatoirement être enregistré « à part ».

Un clap est une ardoise composée de deux parties :

- on inscrit sur la plus grande le nom du film, de son réalisateur et du directeur de la photographie, la date, le numéro du plan et de la scène, celui de la prise, l'effet (intérieur/extérieur, jour/soir/nuit). Les numéros de scène et de plan permettent d'identifier les plans pour ordonner les rushs, et le numéro de prise sert à repérer les prises jugées bonnes par le réalisateur lors du tournage, grâce aux rapports images tenus par la scripte ;

Le clap (ou « claquette ») est un outil utilisé au cinéma permettant d'identifier les plans d'un film lors du tournage et d'assurer la synchronisation du son et de l'image, enregistrés sur des médias séparés.

© Sébastien Devaud

© Sébastien Devaud

Photos extraites de *M. Métronome* (en bas) et de *Merci Dr Plume* (en haut), avec Lilou Fogli et Fabrice Deville. Notre chef électro, Gilles Vacar, a utilisé les deux techniques de clap. Le clap traditionnel reste privilégié par souci de facilité de synchronisation car on peut y afficher des informations sur la prise (avec un clap réalisé uniquement avec les mains, l'annonce audio reste la seule source d'informations sur le numéro de la prise à synchroniser).

ANECDOTE DE TOURNAGE

Ma première synchronisation EOS (son témoin et multipiste)

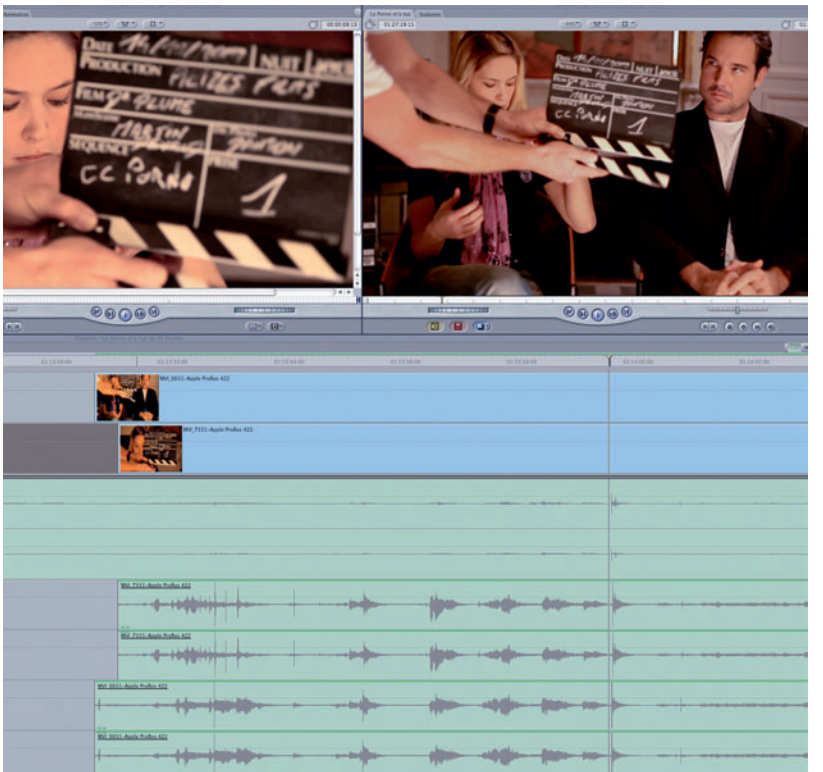
La vidéo démo du boîtier 5D MkII que j'ai réalisée pour Canon France *(M. Métronome)* est le solo d'un batteur (Bruce Cherby), enregistré avec un seul boîtier mais multidécoupé sur une quinzaine d'axes. Le but de cette vidéo était de tester les performances du boîtier avec une dizaine d'optiques différentes. Le son a été simultanément enregistré sur le boîtier (son témoin) et sur une console multipiste de studio (tous les éléments de la batterie ont été enregistrés sur des pistes différentes). Sur le tournage, durant les prises, Bruce a utilisé un « click audio » (métronome numérique diffusé par le casque) pour pouvoir jouer tous les styles en gardant un même tempo.
Au montage, j'ai d'abord décidé de monter un « bed » son (maquette sonore) avec la piste son témoin du boîtier. En choisissant dans différentes prises, j'ai réussi à monter une structure sonore d'environ trois minutes à laquelle j'ai associé les meilleures images par la suite. Une fois le montage terminé, j'ai synchronisé le *final cut* au multipiste enregistré en studio le jour du tournage. Ayant « clapé » chaque début de prise, j'ai identifié les prises sélectionnées dans le montage final, nous avons pu alors les synchroniser au multipiste du batteur. Le résultat a permis de mixer le multipiste de la batterie en fonction des angles choisis par l'image.

En plus des possibilités de synchronisation, les claps permettent de concentrer l'ensemble des personnes présentes sur le plateau, des techniciens aux acteurs, en passant par le client.

- on rabat la partie la plus fine de l'ardoise avec un claquement sec au moment où l'on commence à tourner : au montage, la synchronisation du son et de l'image (à l'image près) sera rendue possible par la brièveté du claquement.

Si vous ne disposez pas de clap, un simple claquement de mains face à la caméra le remplacera très efficacement (et très économiquement). Attention toutefois à ce que les mains soient bien présentées à plat et à ce que le claquement soit le plus bref possible, pour optimiser la précision de la synchronisation.

© Sébastien Devaud



Cette *timeline* montre un point de synchronisation précis où les ondes des différentes pistes coïncident parfaitement. Le pilote de la mini-fiction *Merci Dr Plume* a été tourné avec deux 5D MkII (4 pistes son témoin) et une mixette-enregistreur SD552 (2 pistes master).

Synchronisation avec un son témoin

C'est la technique recommandée avec les boîtiers EOS. À la différence de la précédente méthode qui nécessite la présence de l'image et du son, elle peut être réalisée uniquement avec les pistes son, en post-production.

Le montage virtuel apparu au début des années 1990 n'a jamais cessé d'évoluer. On peut aujourd'hui afficher les ondes *(waveform)* des pistes sonores enregistrées sur tous les logiciels de montage (Final Cut Pro, Avid Media Composer, Premiere…) : en juxtaposant celles de la piste son témoin avec celles des pistes son de qualité professionnelle, on peut aisément synchroniser toutes les pistes en faisant