



HAL
open science

L'évolution du D-cinéma et son impact sur l'argentique

Julien de Sousa

► **To cite this version:**

Julien de Sousa. L'évolution du D-cinéma et son impact sur l'argentique. Sciences de l'ingénieur [physics]. 2019. dumas-02442617

HAL Id: dumas-02442617

<https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-02442617v1>

Submitted on 16 Jan 2020

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

L'évolution du D-Cinéma et son impact sur l'argentique



Les caméras actuelles et futures vont elles remplacer définitivement le support film ?



Aix-Marseille université
Département Sciences, Arts et Techniques de l'image et du son (SATIS)

2018-2019
Soutenu en Avril 2019

De Sousa Julien

*Département Sciences, Arts et Techniques de l'Image et du Son
(SATIS)*

Aix-Marseille Université

Mémoire de Master « Cinéma Audiovisuel »

L'évolution du D-cinéma et son
impact sur l'argentique.



**Mémoire réalisé sous la direction de Frédéric
Celly.**

Remerciements

*Je tiens à remercier mon directeur de mémoire **Frédéric Celly** pour avoir accepté de diriger mon mémoire et de m'avoir aidé tout au long de sa préparation. Je tiens également à remercier mes camarades de classe pour m'avoir aidé à peaufiner certaines parties par de nombreuses discussions sur le sujet.*

*Je remercie de plus les différents chefs opérateurs qui m'ont permis de concrétiser ses écrits avec leurs nombreuses expériences de tournages, merci à vous **Manu Dacosse, Yann Maritaud** et **Jérôme Carles**.*

*Merci à **Kodak, ARRI France**, à l'**Association Française des Chefs opérateurs** et l'**American Society of Cinematographers** ainsi qu'au magazine **Jon Fauer's, Film and Digital Times** grâce à qui, par le biais de leur site, j'ai pu avoir accès à un grand nombre d'interviews de très grandes qualités et qui ont alimenté mon mémoire d'une multitude d'informations techniques et d'interviews de directeurs photo.*

L'évolution des caméras numériques va-t-elle être la cause de la disparition prochaine du support film ?

Résumé : Le numérique, dans le domaine de la prise de vues, n'a cessé d'évoluer : caméra modulable, résolution de plus en plus élevée, miniaturisation, ralentis démesurés. Le numérique a ouvert des portes inexploitées en argentique et a créé une forte demande par son aspect pratique. La technologie est telle que nous pouvons quasiment recréer l'image argentique tout en gardant les points positifs de ces caméras numériques, au prix d'une méthode de travail qui divise. Le numérique, comme l'argentique, a sa propre matière, que ce soit par la création de bruit ou d'aberrations chromatiques que l'on cherche souvent à éviter. Le numérique implique ainsi un lourd travail de rigueur, de connaissances technologiques en matière de traitement du signal mais également du traitement de l'image informatique car c'est à l'étalonnage que l'image numérique se révèle pleinement. Tout au long de la création d'une image numérique, l'influence de l'argentique est là.

L'argentique n'est donc pas mort¹. Il est même « à la mode ». L'argentique a de nombreuses qualités que recherchent de nombreux réalisateurs qui ne trouvent pas leur compte en numérique : un grain complètement aléatoire qui lui donne un aspect organique, des carnations incroyables, une dynamique particulière, ... L'argentique possède ce côté physique que n'a pas le numérique et peut être considéré comme réservé à une élite d'artistes ou de tournages à gros budget alors qu'il s'agit d'un support comme le numérique qui ont chacun leur qualité et leur défaut. Ces deux supports cohabitent par ailleurs parfaitement ensemble, chose faite par exemple sur *L'empereur de Paris* de Jean François Richet.

L'argentique peut disparaître ou renaître grâce à une nouvelle vague de chefs opérateurs venant de la publicité et du clip, passionnés par l'argentique et ayant pour objectif de donner une seconde vie à l'argentique, de la même manière que dans le monde de la photographie.

MOTS-CLES : D-cinéma, Texture, Technologie, Argentique, Modulable, Miniaturisation, Support, Nostalgie, LUT, Dynamique

¹ Référence au numéro 672 des cahiers du cinéma – Adieu 35, la révolution numérique est terminée où la question de l'intérêt de filmer en 35mm à l'arrivée de l'image numérique y est posée.

INTRODUCTION.	8
I) DE NOUVELLES CAMERAS NUMERIQUES AUX MULTIPLES POSSIBILITES ET SES IMPACTS.	10
A) PRESENTATION DES NOUVELLES CAMERAS SUR LE MARCHÉ (PANAVISION DXL2, ALEXA LF, MINI, NOUVELLE SERIE RED DSMC2 , SONY VENICE).	10
B) LES NOUVEAUTES TECHNOLOGIQUES ET LEURS APPORTS : HDR, RESOLUTION, RALENTIS DEMESURES.	12
C) DES CAMERAS NUMERIQUES MODULABLES ET PERSONNALISABLES.	16
D) METHODES DE TRAVAIL, ORGANISATION ET L'IMPACT DU NUMERIQUE SUR LES PLATEAUX DE TOURNAGE.	18
II) LA QUESTION DE LA TEXTURISATION, A LA RECHERCHE DE LA MATIERE NUMERIQUE FACE A LA MATIERE ORGANIQUE DE L'ARGENTIQUE.	22
A) LA TEXTURE DE L'IMAGE NUMERIQUE : LE RAW.	22
B) LES LUTs, BASE DE TRAVAIL DANS L'ELABORATION DE L'IMAGE NUMERIQUE.	25
C) LE BRUIT NUMERIQUE ET LE GRAIN ARGENTIQUE.	30
D) LA GESTION DE LA DYNAMIQUE DIGITAL/FILM ET LA TEXTURE DES BASSES ET HAUTES LUMIERES.	33
III) LE CHOIX DE L'ARGENTIQUE ET SES AVANTAGES.	36
A) RETOUR DE LA PELLICULE : QUE RESTE-T-IL ET POURQUOI ?	36
B) UTILISER L'ARGENTIQUE COMME OUTIL DE DATATION AU CINEMA.	39
C) LA QUESTION DE LA CONSERVATION DES FILMS : COPIE NUMERIQUE/COPIE ARGENTIQUE.	40
D) L'ARGENTIQUE COMME EXPRESSION ARTISTIQUE : CLIP, PUBLICITE ET FILM DE GENRE.	41
CONCLUSION GENERALE :	47
INTERVIEW JEROME CARLES.	51
INTERVIEW YANN MARITAUD.	56
INTERVIEW MANU DACOSSE.	60
INTERVIEW ARRI FRANCE.	64
BIBLIOGRAPHIE.	66
VIDEOGRAPHIE.	67
REVUES.	67
CLIPS.	68

Introduction

Malgré les prédictions de 2011-2012 sur la fin du support argentique, un nouveau constat se présente en début de cette année 2019. De plus en plus de films nominés ont été tournés en pellicule et il en va de même pour les blockbusters suivis de certains films d'auteurs et de genre. Concernant le domaine de la publicité et du clip, le film et en particulier le super 16 est en vogue. Posons-nous ainsi la question de pourquoi un potentiel retour de l'argentique alors que le numérique nous offre aujourd'hui des possibilités démesurées en termes de praticité et de technologie ? En effet, depuis



SONY HDW-F900

maintenant dix ans, les trois principaux constructeurs de caméra, *SONY*, *RED* et *ARRI* ne cessent de perfectionner la technologie de leurs caméras en sortant une caméra tous les trois ans environ, ce qui est très rapide lorsque l'on compare cela au temps de l'argentique. Ces caméras ont révolutionné le monde du cinéma avec en 2004 la sortie de la première caméra numérique par *SONY*, la **HDW-F900**, utilisée pour la première fois pour le tournage de *Vidocq* de Pitof en 2001 et en 2004 pour

Collatéral de Michael Mann.

Pour *RED*, cela se passe en 2008 avec la sortie de la **RED ONE** qui est une autre révolution numérique avec la possibilité de tourner en Raw 12 bits avec une résolution de 4.5k par le biais d'un capteur super 35 (24.4x13.7mm). L'ambition de *RED* est de se poster en concurrent face au support film malgré une sensibilité native relativement basse de 320ASA.



RED ONE

Même si la transition a eu lieu il y a vingt ans dans le domaine de la série télévisé depuis le début des années 2000, l'argentique n'en restait pas moins majeure dans le monde du cinéma jusqu'à l'arrivée d'une caméra qui va bouleverser le monde du cinéma : l'*Alexa classic* par *Arri* en 2010. Il s'agit d'une caméra numérique dotée d'une grande plage dynamique, proche du support film avec 14 stops de dynamique, d'un

capteur *ALEV III* super 35mm, capteur dont la technologie sera réutilisée pour l'ensemble de la gamme *Alexa* jusqu'à encore aujourd'hui, et surtout d'une sensibilité native de 800ASA et paramétrable jusqu'à 1600ASA, ce qui en faisait une caméra très pratique pour des tournages en conditions de basse lumière. Ses rendus de couleurs et en particulier des carnations, va très rapidement placer l'*Alexa* comme une référence dans le monde du cinéma car elle moins cher que l'argentique, plus pratique et qualitative.

Ce bouleversement provoqué par le numérique aura lieu de 2009 à 2012 avec une fin annoncée de l'argentique depuis l'amélioration fulgurante de la technologie numérique.



Arri Alexa Classic

La suppression quasi immédiate des projecteurs pellicules pour des systèmes de projections numériques, par la mise en place de fichier DCP *Interop* puis *Smp* (2009) projetés par des projecteurs numériques de technologie DLP aux Etats Unis puis dans le monde entier, a

été un élément majeur dans le passage au numérique sur les plateaux de tournages. Viendra ensuite les technologies de projections par laser (LPT) par Kodak et actuellement, des écrans LED, dépourvu de projections. En 2016, **98.2%** des cinémas sont pourvus de projecteurs numériques.

Ainsi au fil des années, des éléments en faveur du numérique vont se mettre en place avec la miniaturisation des caméras, des capteurs de plus en plus grands et qualitatifs, une dynamique et des contrastes très élevés (HDR). Le numérique est arrivé à un niveau d'excellence mais les constructeurs et les chercheurs se posent t'ils toutes les bonnes questions ? Où se trouve la place de la texture de l'image dans tout l'amas de possibilités qu'offrent le numérique, au rendu souvent clinique ? L'argentique a-t-il encore sa place dans ce monde du tout numérique ?

Nous allons nous poser toute ces questions au fil de ce mémoire et établir un constat sur l'évolution du numérique ainsi que sur la situation de l'argentique actuellement.

I) De nouvelles caméras numériques aux multiples possibilités et ses impacts.

a) *Présentation des nouvelles caméras sur le marché (Panavision DXL2², Alexa LF³, mini, Nouvelle série RED DSMC2⁴, Sony VENICE)*

La majorité des fabricants de caméras, notamment *Arri* et *RED*, proposent des caméras très modulaires et de plus en plus performantes. En passant par des nombres et des tailles de photosites toujours plus élevés, des caméras de plus en plus compactes mais néanmoins toujours aussi performantes, ces nouvelles caméras numériques permettent de sortir des images très qualitatives en termes de restitutions des couleurs et de dynamiques.

Il y a également une évolution graduelle des capteurs en termes de tailles, avec des capteurs de plus en plus grands. Nous sommes à l'époque des capteurs plein format, fer de lance des différents constructeurs concurrents avec trois principales caméras : la *Sony Venice*⁵ (24x36mm), l'*Alexa LF* (25.54x36.70mm) et la *RED Dsmc 2 Monstro VV* (21.6x40mm).



Sony Venice décomposée

Un des objectifs du numérique actuellement est d'offrir un maximum de liberté à l'opérateur. Les choix de formats sont plus vastes, moins contraints par les limites de tailles des capteurs. Par ailleurs, l'anamorphose est meilleure avec un rapport en hauteur plus grand que sur les capteurs 35mm.

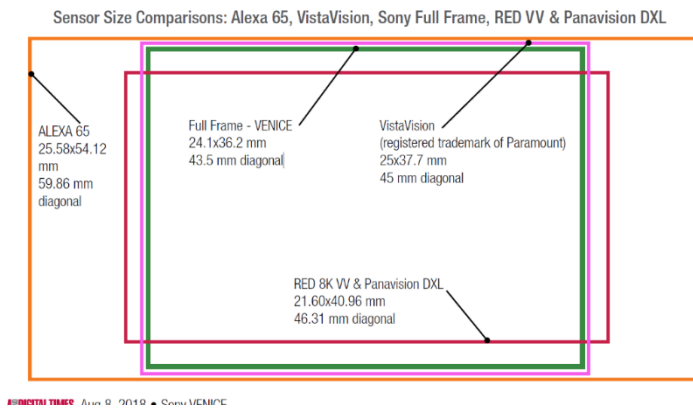
² <https://dxl.panavision.com/> Page du site de Panavision sur la DXL

³ <https://www.arri.com/en/camera-systems/cameras/alexa-lf> Page du site Arri sur l'Alexa LF

⁴ <https://www.red.com/dsmc2/> Page du site RED sur les capteurs DSMC2

⁵ https://pro.sony/fr_BE/products/digital-cinema-cameras/venice Page du site Sony sur la Venice

Nous voyons une particularité intéressante par rapport à l'argentique : un choix très varié. Cela est dû à la limite imposée par la largeur de la pellicule super 35 ou Imax. Le problème est que ces différentes tailles de capteurs, propre à chaque constructeur, entraînent des confusions quant au terme utilisé. Par exemple, un capteur plein format type 24*36 ne sera pas identique chez *RED* que chez *Arri*.



Comparaison des capteurs grand format

Voyons ainsi plus en détail ces différentes caméras pour développer dans les parties suivantes leur apport en matière d'innovation technologique et de la complexité que cela peut avoir en matière de choix de caméras. ⁶

Du côté de la *DXL2* de *Panavision*, équipé d'un capteur *Red DSMC2 8K Monstro vv* de **21x40mm**, avec une sensibilité native de 1600ISO impliquant l'un des meilleurs ratio signal sur bruit, un workflow pensé pour la gestion du look avec le D2E (direct-to-edit) permettant au DIT de contrôler et d'enregistrer les métadatas. La particularité de cette caméra est d'optimiser le workflow, d'où l'utilisation du *Redcode* afin de travailler sur un Raw 8k auquel peut s'appliquer un taux de compression plus ou moins élevé. De plus, la caméra crée des proxys et un traitement des fichiers lumineux permettant un dérushage directement effectué sur le plateau. Là où la caméra se distingue d'une *Red Weapon VV* se situe dans le traitement des couleurs avec l'utilisation de *LiColor2* suivi d'un filtre *PX-Pro color spectrum* permettant un rendu plus naturel des tons chair et a une volonté d'émuler le rendu des films *Kodak* ou *Fujifilm*.

Du côté de *RED*, il s'agit d'un corps unique *DSMC2*, suivi de différents types de capteurs au choix. La particularité du côté de *RED* est ainsi d'avoir un traitement identique de l'image pour toutes les caméras, que ce soit le traitement du HDR avec 17 diaphs de latitude ou de la couleur avec 16bits linéaire d'échantillonnage couleur.

⁶ Charte de comparaison 2018 des nouvelles caméras : https://www.afcinema.com/IMG/pdf/2018_cameracomparaisonchart.pdf

Il y a ainsi quatre types de capteurs disponibles, de tailles et sensibilités différentes, selon le choix du capteur : du capteur *dragon-X S35* au *Monstro 8k VV*.

Du côté de *Sony* et *Arri*, seul la taille du capteur a changé, c'est-à-dire, intégrer un large format avec des capteurs **24x36** pour la *Venice* et la *LF* ainsi que l'intégration du HDR avec le format d'enregistrement *X-OCN* pour *Sony* et d'un profil HDR pour les *Alexa*. Au niveau de l'échantillonnage couleurs, celui reste constant avec 16 bits linéaire chez *Sony* et 12bits log pour les *Alexa*.

b) Les nouveautés technologiques et leurs apports : HDR, résolution, ralentis démesurés, ...



Phantom v2640 (11000i/s en HD, 12 bis, RAW, 142 nano secondes de temps de pose)

Les caméras Slow motion de type Phantom⁷.

Au départ, ces caméras numériques ont eu un usage et ont encore un usage scientifique : décomposer le mouvement et voir les interactions entre les matières à une vitesse donnée (un ballon explosé par une aiguille, un crash-test). Le constructeur qui a le monopole sur ce secteur est *Phantom*, remarqué pour ses caméras dont la vitesse d'obturation est de l'ordre de la nanoseconde.

Bien qu'elles soient très peu utilisées pour le cinéma, les caméras numériques actuelles pouvant pour la plupart atteindre des cadences de prises de vues suffisamment élevées pour le ralenti (environ 180fps), les caméras *Phantom* ont toutes leurs usages dans le documentaire. En effet, les documentaires, qu'ils soient animaliers ou scientifiques, exigent parfois de très longs ralentis dans un but à la fois de divertissement et de permettre aux spectateurs de voir ce qu'il ne peut voir dans son quotidien.

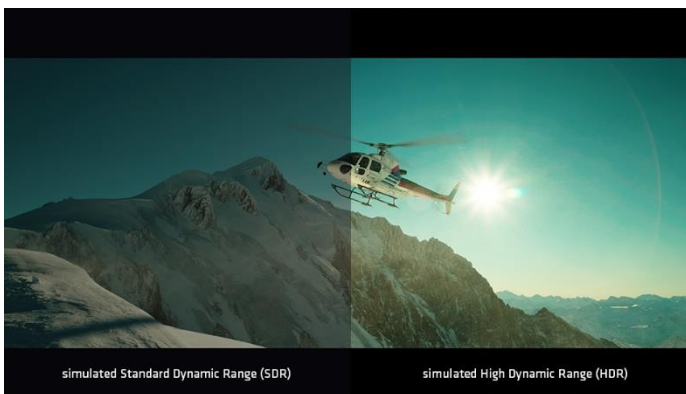
⁷ <https://www.phantomhighspeed.com/> Site du constructeur Phantom

Ces caméras *slow motion* sont une spécificité du numérique, étant donné qu'aucune caméra argentique ne pourrait être capable d'atteindre de telles cadences pour plusieurs raisons : le temps d'exposition est tellement faible qu'il faudrait un support film très sensible pour être correctement exposé, c'est-à-dire des pellicules de sensibilité équivalente à la sensibilité maximale des pellicules photographiques donc 3200ASA, ce qui correspondrait pour une scène bien exposée à 1650 Lux pour une ouverture de diaphragme à 1.4.

Imaginons qu'une pellicule puisse être assez sensible pour cette durée de temps de pose, cela nécessiterait un magasin d'une dimension beaucoup trop élevée pour être réaliste.

Bien entendu, ces caméras ne sont pas un critère décisif dans le choix entre un tournage numérique et argentique et reste un cas très spécifique au cinéma. Néanmoins, elle n'aurait pu voir le jour sans le passage au numérique.

HDR (High Dynamique Range). Le HDR est une autre invention du numérique



Exemple généraliste de l'impact du HDR sur une image par Arri

venue de la photographie numérique. La base du HDR est de prendre dans un espace de temps très réduit, deux images à deux expositions différentes (une image sous exposé et une autre image exposée normalement). Cela a pour effet un gain de dynamique de

l'image et ainsi, un contraste accru avec des noirs profonds mais lisibles, et plus de matières dans les hautes lumières, du détail dans les spéculaires, tout en gardant leurs aspects lumineux.

Aujourd'hui, les dernières caméras permettent de faire du HDR et ventent le fait d'avoir une dynamique supérieure à la pellicule grâce à ce dispositif, avec par exemple 17 stops de dynamique pour les capteurs *DSMC 2* des caméras *RED*, précurseurs en matière de HDR avec le HDRx.

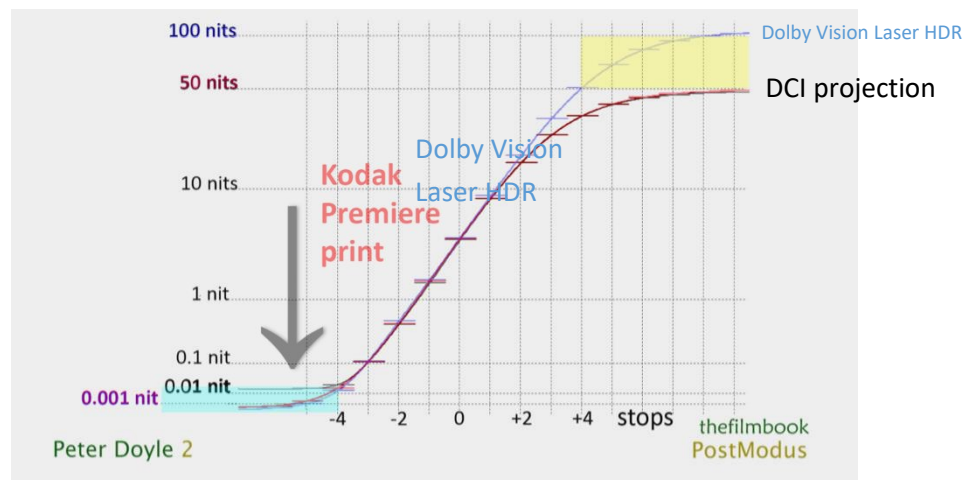
Le HDR, par sa grande dynamique, entraîne une image plus riche en détails. Ainsi le HDR est au centre des discussions en ce qui concerne l'évolution du numérique et de la course à la définition. Toutefois, quelques problématiques sont posées par le HDR : tourner en HDR est coûteux. Les écrans coûtent chers à la location, la maîtrise du HDR

n'est pas évidente et le workflow peut être compliqué étant donné qu'il s'agit d'une technologie encore naissante. La dynamique des caméras actuelle est telle que peu de tournages s'encombre du HDR, hormis aux États Unis sur des productions à gros budget, comme *Roma* de Alfonso Cuaron par exemple ou sur des séries comme *Z The beginning of Everything*⁸ ou *Red Oaks*⁹, séries produites par Amazon.

Tous les laboratoires numériques ne disposent pas d'écrans d'étalonnages HDR. De plus, les écrans HDR imposent un nombre de nits très élevé, ce qui peut être douloureux sur la longueur pour les yeux, par une fatigue oculaire rapide.

Cependant, l'intérêt du HDR se trouve dans la projection, en matière de reproduction

des noirs et des hautes lumières, avec une courbe de contraste beaucoup plus intéressante que le DCP ou qu'une projection en



35mm. Il s'agit d'une vraie alternative en matière de dynamique image par rapport à la pellicule, étant donné sa précision dans les basses lumières et en particulier dans les hautes lumières où, alors que l'émulsion pellicule ne dépasse pas les 50 nits, l'HDR permet le double. Pour citer Peter Doyle lors de sa conférence sur le HDR¹⁰, cela est d'autant plus intéressant en ce qui concerne les réflexions de lumières spéculaires ou des étincelles, toutes sources de lumières vives présente dans une petite partie de l'image pouvant être contrôlé à l'étalonnage. De plus, les derniers moniteurs peuvent aller jusqu'à 3000nits pour une prédiction de 10 000nits sur les prochains moniteurs. Il s'agit ainsi de pousser la dynamique de l'image de façon extrême afin de conserver un maximum de détails dans toutes les zones de l'image en cas de situations d'écart de niveau lumineux trop élevé. ¹¹

⁸ Série créée par Dawn Prestwich Nicole Yorkin.

⁹ Série réalisée par David Gordon Green.

¹⁰ <https://www.youtube.com/watch?v=qOX60pN2UL0> conférence de Peter Doyle sur le HDR

¹¹ Conférence sur le HDR : <https://journespostproduction.fr/-L-apres-Journes-Postproductions-2019-.html>.

Malgré cela, le HDR reste une très bonne alternative à la très haute définition et peut avoir son utilité dans des situations où le rapport de contraste est trop élevé et où les sources sont manquantes : intérieur de maison avec un fort rentrant de lumière, personnages autour d'un feu de camp ou contrejour trop important par exemple.

Des caméras compactes.

L'arrivée des caméras numériques sur le marché, après l'arrivée de *Sony* avec la *HDW F900* puis la *Sony F35* à vue l'apparition en 2008 d'un boîtier ultra compact permettant de tourner à moindre coût, à défaut d'une qualité réduite, le *Canon 5D mark II*. On peut penser à *Rubber* de Quentin Dupieux sorti en 2010 ou encore *La guerre est déclarée* ¹² sorti la même année, tournés intégralement au *Canon 5D MarkII*. Malgré un usage porté pour les amateurs en vidéo, il y a là plusieurs avantages à son utilisation : une grande discrétion, une caméra parfaitement adaptée au documentaire et aussi appréciée par les acteurs pour le confort de jeu dû à sa taille. Il s'agit également d'un appareil robuste, permettant de réduire considérablement le budget d'un film par

A7S II accessoirisée

l'utilisation d'un très large choix d'objectifs photographique de



grande qualité. De plus, ces appareils sont généralement plus sensibles que la moyenne des caméras cinéma et permettent une souplesse dans la mise en scène. C'est le cas du *Sony A7SII* permettant une montée en ISO dépassant largement les 1600 ISO natif

de certaines caméras comme la DXL2 et de tourner des séquences en basse lumière et donc de tourner en lumière naturel. Un long métrage américain produit par Sony Pictures, *L'exorcisme de Hannah Grace*



Extrait du film *L'exorcisme d'Hanna Grace*

¹³ tourné intégralement à l'*A7SII*¹⁴,

¹² <http://www.polkamagazine.com/ces-boitiers-qui-font-leur-cinema/506/> 6 mars 2019

¹³ Film réalisé par Diederik van Rooijen

¹⁴ <https://www.lense.fr/news/sortie-en-salles-dun-film-tourne-integralement-avec-le-sony-a7s-ii/> 7 mars 2019

montre que ces boîtiers ont une utilité dans le monde du cinéma par leur capacité à filmer des décors en basse lumière, un atout pour le film de genre horrifique. *Mektoub, My Love : Canto Uno* (2017) d'Abdellatif Kechiche a également été filmé en partie par des boîtiers *A7SII*, en particulier dans la séquence de boîte où des dizaines de boîtiers ont été utilisés. Il est par ailleurs à préciser que ces appareils sont équipés, pour la plupart, de capteurs Full Frame 24x36mm permettant une faible profondeur de champ, propice au cinéma et conviennent parfaitement à la vague actuelle des nouvelles caméras cinéma large format.

c) *Des caméras numériques modulables et personnalisables :*

Le numérique a permis une chose que l'argentique ne pouvait mettre en place par la taille occupée par le magasin : **la modularité**. Ainsi a vu le jour des caméras tel que l'*Alexa mini* ou encore la gamme des caméras *RED*, simple bloc sur lequel va se



Red Xenomorph

joindre un panel d'équipement plus ou moins conséquent ainsi que divers choix de capteurs. Cela va même plus loin comme le démontre le tournage de la série de David Fincher *Mindhunter* avec la *RED Xenomorph*¹⁵, caméra *RED* fabriquée

exclusivement pour la configuration épaulement de la série mais également pour le style d'image propre à la mise en scène de Fincher.

¹⁵ <https://www.cinema5d.com/david-finchers-custom-red-xenomorph-for-netflixs-mindhunter/> Article sur la Red Xenomorph et ses spécificités.

La particularité de cette caméra est donc qu'elle ne nécessite aucun câblage et pas d'équipements annexes mis à part le moniteur *RED Pro 5* (optionnelle), la caméra possédant un écran intégré côté assistant, de 7'' et tactile.

RED a également conçu une caméra uniquement destinée à Michel Bay à usage de son style de cinéma, la *RED Bayhem*¹⁶ (à droite). Michael Bay est d'ailleurs le premier réalisateur à avoir tourné en *IMAX* numérique (deux capteurs *d'Alexa 65*). Equipée d'un capteur *Hélium super 35*, cette caméra a été



Red Bayhem

conçu pour être plus ergonomique, plus légère afin de pouvoir

être utilisé par Michael Bay, à la main. De plus, le boîtier dispose d'un contrôle de la cadence image via une molette, Michael Bay utilisant beaucoup le ralenti dans ses films. La personnalisation unique du boîtier montre bien que des constructeurs comme *RED* vont chercher à s'adapter aux styles des réalisateurs en leur offrant des caméras qui leur sont adaptés.

Ces caméras ont énormément d'intérêts dans des situations de prise de vues particulières ou extrêmes par leur légèreté et leur aspect compact, c'est-à-dire dans les airs accrochés à un drone, sur un capot de voiture, caché dans des éléments de décor ou utilisé pour des séquences de cascades, cas de la *Blackmagic pocket cinema* pour *Mad Max Fury Road*¹⁷, porté par les comédiens par le biais d'un harnais.

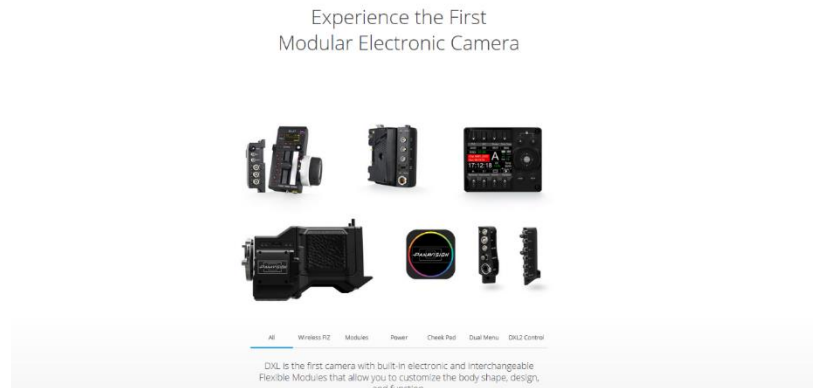
Cet aspect modulaire est également l'un des fers de lance de la *DXL2*. La caméra est présentée comme l'une des premières caméras intégralement modulaires¹⁸, suivie par la *Sony Venice* ainsi que le nouveau système de *RED DMSC 2*, à pouvoir être interchangeable, du corps caméra à son capteur. Cet aspect modulaire est parfaitement adapté au monde du numérique dont l'évolution, d'année en année, est bien plus rapide qu'en numérique, l'obsolescence étant une des particularités du numérique par rapport à la pellicule.

¹⁶ <https://www.4kshooters.net/2016/07/11/michael-bay-gets-the-first-red-8k-s35-helium-sensor-and-custom-camera-bayhem/> Article sur la Red Bayhem, première caméra customisée pour un réalisateur.

¹⁷ <https://www.provideocoalition.com/blackmagic-cameras-used-on-avengers-age-of-ultron-mad-max-fury-road/> 7 mars 2019

¹⁸ <https://www.fdtimes.com/2018/12/06/panavision-dxl2-dxl-m-lcnd/> Article de film and digital times sur la DXL2

Etant donné que le support sensible accompagne le corps caméra, il était nécessaire auparavant de changer de caméra pour changer de type d'image. Ces caméras modulables proposent ainsi ce que l'on retrouve en pellicule : détacher le support sensible du corps caméra afin de trouver une combinaison parfaite selon ces besoins en images.



d) Méthodes de travail, organisation et l'impact du numérique sur les plateaux de tournage.

« Maintenant avec le numérique, le réalisateur ne coupe plus la caméra et demande à supprimer des plans sur le plateau. Dans ces moments-là, les gens peuvent perdre leur concentration. Je trouve que le numérique peut avoir cet aspect contreproductif et parfois inutile où quelqu'un, quelque part, devra s'occuper de gérer ces montages de fichiers numériques parfois inutiles ». » Sean Bobitt.¹⁹

*“ Nous nous sommes tellement habitués à une certaine manière de raconter des histoires avec le numérique qu'il semble incroyable de revenir en arrière avec la pellicule, de ramener plus de « vérité » et de voir tout le monde donner tout ce qu'il a sur le plateau afin d'avoir des prises bonnes du premier coup. Sur « **The Front Runner** », les acteurs et l'équipe étaient vraiment investis et enchantés de tourner en pellicule pour ses raisons.*

¹⁹ https://www.kodak.com/US/en/motion/Blog/Blog_Post/?contentId=4295010531 Interview de Sean Bobbit pour Widows par Kodak 5 mars 2019

*Ce film nous a permis de nous souvenir de ce que devrait être une bonne production. »
Eric Steelberg²⁰.*

En témoignent de nombreux chefs opérateurs, réalisateurs, ayant connu les méthodes de travail rigoureuses d'un tournage en film, le numérique a apporté une organisation plus « fastidieuse » sur le plateau. Des dizaines, voire même parfois des centaines de prises pour un seul plan, une désorganisation du plateau, un manque de cohésion général ou d'investissement. Les atouts du numérique qui sont de pouvoir visualiser les rushs sur le plateau, effacer des rushs inexploitablement pour gagner de la place en appuyant sur un bouton et les facilités de mises en œuvre ont eu pour impact des inconvénients sur l'état d'esprit de l'ensemble de l'équipe sur le plateau. Lorsqu'en argentique, la caméra tourne, tout le monde est concentré et personne n'a le droit à l'erreur. La pellicule coûte beaucoup d'argent et ce qui est tourné restera gravé. Rien n'est effaçable. Cette conscience oblige ainsi les techniciens, acteurs, réalisateurs à donner le meilleur d'eux même dès la première prise, ce qui par la suite entraîne une meilleure concentration de la part de l'équipe sur l'ensemble du tournage et une plus grande efficacité.²¹

De la part des acteurs, le constat est plus mitigé. Lambert Wilson témoigne de l'influence du passage au numérique sur son jeu d'acteur²² : lors d'un tournage en pellicule, la concentration est plus importante et est une source de stress pour les comédiens étant donné que chaque mètre de pellicule est de l'argent et qu'une caméra film s'entend par le défilement de la pellicule. Cela oblige ainsi les comédiens à donner le meilleur d'eux-mêmes pour les premières prises. Cependant, l'avantage du numérique est de permettre aux comédiens d'être plus à l'aise et de ne pas être perturbé.

Un tournage correspondant à une somme d'argent très importante, la rigueur est de mise et par conséquent, le manque de rigueur et de concentration que peut apporter un tournage en numérique peut nuire à la qualité du film, d'où une prise de conscience collective nécessaire

²⁰ https://www.kodak.com/US/en/motion/Blog/Blog_Post/?contentId=4295011322 Interview de Eric Steelberg pour son film *The front Runner* par Kodak

²¹ Dans *Side by Side* de Christopher Kenneally sorti en 2012, de nombreux exemples montrent des conditions de travail dégradé et quelques anecdotes choquantes.

²² <https://www.youtube.com/watch?v=wMjkSCYNBr0> Lambert Wilson pour Konbini parle de la façon dont le numérique a modifié sa façon d'être sur le plateau.

et l'importance d'effectuer un tournage en film pour comprendre comment un tournage doit s'organiser pour s'effectuer de la meilleure façon.

Un autre des changements est également une approche radicalement différente de la méthode de travail pour les assistants caméras. Il s'agit de connaître parfaitement les menus de la caméra en numérique et d'avoir une connaissance de toute la menuiserie caméra qui peut s'avérer parfois être une « usine » lorsque l'on prend le cas d'une RED ou d'une Sony F55 par exemple. Tandis qu'en argentique, il y a un schéma plus simple à apprendre et à appliquer. Cela a été d'autant plus un passage difficile pour certains assistants caméras qui ont subi le passage au numérique par la complexité que peut apporter le numérique en matière de configuration : « *Je me suis retrouvé au passage au numérique par force, en fiction télé. Nous sommes passés du super 16 au numérique avec des petits capteurs Sony et du matériel non adapté à la fiction. On avait des caméras à système Betacams. On faisait du numérique sur cassette vidéo. Le support en soit est simple : la cassette. Ce qui n'était pas adapté était la caméra en elle-même puisqu'il y avait des pages et des pages de paramètres différents. De plus, ces caméras embarquées de la prise de son. Tout était compliqué, autant pour le 1^{er} assistant que pour le cadreur étant donné que les écrans caméra et les viseurs étaient de mauvaise qualité.* » - Jérôme Carles.

En effet, les premières caméras à avoir été utilisées pour les téléfilms, séries et le cinéma sont des caméras de type ENG (cas de la Sony F900) initialement prévus pour le secteur du reportage, comportant de très nombreux choix de modifications de l'image (réglage matrice couleur, hypergamma), des dizaines de boutons sur le corps caméra, nombre d'éléments pouvant déstabiliser par rapport à un corps caméra en argentique.

Il peut y avoir de ce fait une perte de contrôle de l'image du chef opérateur sur l'image numérique tant les modifications réalisées sur l'image numérique sont nombreuses. Il y a un intermédiaire qui va être à charge de contrôler le signal de l'image numérique, le DIT, auquel va faire confiance le directeur de la photographie dans la gestion de son image. Le DIT doit s'assurer d'une image numérique « propre », alors qu'en argentique, le directeur photo est le seul à avoir connaissance de l'image final, sans être dépendant d'autres techniciens. Bien entendu, tous les tournages ne nécessitent pas de DIT et les nouvelles vagues de directeurs photos ayant fait principalement leur éducation à l'image par le numérique, sont beaucoup plus sensibles à ce support, lié au domaine de l'électronique de l'informatique.

Cependant, le numérique a aussi permis l'apparition de caméra plus accessible au grand public, par la création du caméscope numérique à partir de 1996, les caméscopes à cassettes miniDV. Cela a permis de faire des films à coûts et équipe réduite, de façon intuitive et rapidement. « . *Les premières caméras n'étaient qualitativement pas top. Mais en revanche elles permettaient une grande liberté. A la sortie de l'école, je me suis acheté une caméra DV et c'était une liberté car je faisais plein de courts. C'était une grande joie ! ça ne coûte rien, cela ne nécessite pas beaucoup de lumière et on pouvait monter direct après. C'était facile. Mon premier rapport au digital était super !* » - Manu Dacosse

La légèreté des caméras numériques est également un confort de travail que ne permet pas l'argentique. « *Pour Cessez le feu, nous avons également tourné un mois en Afrique, au fin fond du désert du Sahal où il est vrai que la légèreté du numérique en termes de logistique était un atout.* » - Yann Maritaud.

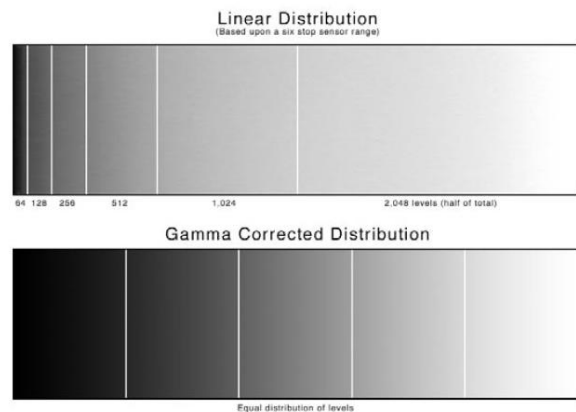
II) La question de la texturisation, à la recherche de la matière numérique face à la matière organique de l'argentique.

a) *La texture de l'image numérique : le RAW.*

Le RAW est l'image brute fournie par le capteur de la caméra, sans traitement en sortie ou qui peut subir parfois une légère compression, nous parlerons alors de *Rawlight*, un *Raw* plus léger mais légèrement compressé.

Le RAW²³ va ainsi délivrer une image contenant toutes les informations de luminance reçues par le capteur, ce qui va permettre par la suite au chef opérateur de post-traiter l'image sans créer de pertes, avec une plus grande latitude de modifications. L'image captée par le capteur est ainsi monochromatique, les photosites étant sensibles à un niveau lumineux et dont la quantité de lumière va être répartie selon un filtre de bayer en mosaïque RVB, qui va répartir les photons en fonction de l'attribution d'une couleur pour chaque photosite. Après amplification du signal, selon la sensibilité choisie par le chef opérateur intervient ensuite le processus de débayerisation. Les fichiers RAW vont être encodés en bits, entre 12 et 16 bits. Vient ensuite l'encodage linéaire ou non de l'image RAW.

Notre œil, comme le support film, capte la lumière de façon non linéaire. Prenons l'exemple d'une courbe gamma. Un encodage linéaire va donner une courbe de gamma droite, sans courbure entre la valeur minimale et maximale. L'image va posséder une latitude d'exposition moins grande qu'un encodage non linéaire, avec un nombre de données moins élevé dans les basses lumières que dans les hautes, ce qui peut amener à une augmentation du bruit lorsque l'on sous expose une image et que l'on expose correctement le signal par la suite. Il n'y a pas assez d'informations dans les basses lumières.



Représentation de la dynamique d'un signal linéaire suivi de la plage dynamique d'un signal courbé (gamma) où l'on peut apercevoir une meilleure répartition des hautes et basses lumières.

²³ Cf : *HD et D- Cinéma Comprendre la révolution RAW de Jean-Charles Fouché*

Un encodage non linéaire, en *log*, est représenté par une courbe en S. Les transitions sont plus douces et la dynamique est plus importante : il y a beaucoup plus de matière dans les hautes et basses lumières.

Cependant, cela peut être compensé par le nombre de bits enregistré, choix fait par *Sony* et maintenant *RED* avec le choix d'un *RAW* à échantillonnage couleur 16 bits. Cela permet de garder de l'information dans les hautes et basses lumières en gardant une courbe linéaire et permettre un travail plus fin en postproduction et une meilleure dynamique, sous réserve d'avoir fait les bons choix de sensibilité sur la caméra.

Par la suite, le nombre de bits détermine le nombre de nuances colorées enregistrées par le capteur. Un *RAW* 16 bits aura donc un *gamut* très étendu par rapport à un *RAW* 12bits. Prenons l'exemple du nouveau *RAW* Sony utilisé par la *Sony Venice*. Il s'agit du *RAW X-OCN* permettant d'enregistrer 16 bits d'informations colorimétriques soit 275 000 000 000 000 couleurs possibles, permettant une grande fidélité des couleurs et de choix lors du traitement de l'image. C'est pourquoi **Vittorio Storaro**, lors de ces débuts avec le numérique pour *café society* de Woody Allen (2016) a fait le choix de la *Sony F65*.



Image extraite de *Café Society*, tourné en *Sony F65*.

« *La F65 est la meilleure caméra numérique cinéma sur le marché. Je pense que la qualité minimum devrait être le 4K avec 16 bits d'échantillonnage couleur. Les constructeurs devraient fabriquer des caméras pouvant enregistrer le plus d'informations possible* » Vittorio Storaro pour *Hollywood Reporter*.²⁴



Les *Raw* des différents constructeurs sont propriétaires et vont dépendre d'une certaine qualité d'image : le *RAW* de chez *Arri*, le *ArriRaw* est réputé pour fournir des informations

²⁴ <https://www.hollywoodreporter.com/behind-screen/cinematographer-vittorio-storaro-filming-cafe-911441> Storaro sur l'évolution du cinéma par le numérique. 9 Mars 2019

colorimétriques très justes sur les tons chair, permettant de belles peaux après étalonnage par rapport à ses concurrents comme *RED* avec le *R3D* ou le *RAW* des caméras *Blackmagic*. Bien entendu, il s'agit surtout d'une appréciation visuelle.

Lorsque l'on parle de texture, il s'agit également de la qualité d'informations que peut restituer le *RAW*. Mais il est également question de granulation selon les choix opérés au tournage qui vont avoir une influence sur la texture l'image, avec des transitions plus ou moins douces selon le taux de bruit. Il y est également question de densité avec des *RAW* plus contrasté que d'autres, dont le signal va être plus étalé et destiné à fournir une image plus vive et contrastée, mais moins fine et précise.

25



ARRIRAW OPENGATE 3.4K



REDCODE Raw 6 :1

²⁵ Les images proviennent de plusieurs chefs opérateurs qui ont comparé le rendu de l'Alexa Mini à la Red Epic-W Hélium : <https://nofilmschool.com/2017/02/shootout-arri-alexa-mini-vs-red-epic-w-helium>

En comparant ces deux types de *RAW*, on constate bien que l'*ArriRaw* a un meilleur rendu des couleurs et a une meilleure dynamique que le *RAW RED*. Nous avons deux textures et deux images complètement différentes, de même en ce qui concerne les dominantes magenta/vert avec une image plus magenta chez *Arri* que chez *RED*.

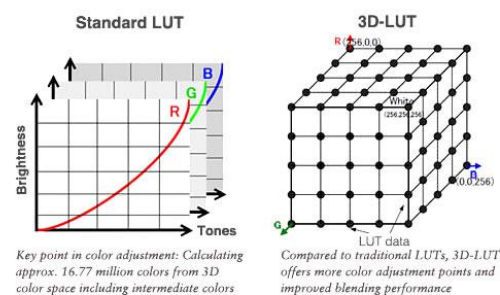
b) Les LUTs, base de travail dans l'élaboration de l'image numérique

Définition de ce qu'est une *LUT*²⁶: correspondant à Look at table, la *LUT* est une table de conversion, un ensemble de metadatas comprenant des informations de chrominances et de luminances qui vont être affectées à l'image *RAW*, pendant le tournage afin d'avoir une prévisualisation du rendu d'images souhaité mais également, de pouvoir exposer son image correctement et de ne pas être trompé par la dynamique du *RAW*, pouvant entraîner de mauvaises surprises lors de l'étalonnage du fichier. La *LUT* ne va pas affecter l'image *RAW* et est par nature non destructive lorsqu'elle ne sert que de prévisualisation de l'image souhaitée pour le post traitement.

Ces *LUTs* peuvent ensuite être intégrées lors de l'étalonnage du fichier *RAW* et servir de base de travail. C'est à l'étalonnage que l'image sera travaillée de façon plus précise (création de masques, modifications plus précises des choix colorimétriques).

Voyons plus en détails la nature de la *LUT*, sur quoi elle se base et sa création lors de la préparation d'un tournage.

Il existe deux types de *LUT* : 1D *LUT* et 3D *LUT*. La 1D *LUT* représente un espace en une dimension de l'espace colorimétrique, qui va attribuer une nouvelle valeur à un pixel selon l'encodage du fichier et ainsi un certain niveau de luminance. Pour un fichier de 10 bits, la valeur choisie sera comprise entre 1 et 1024. Cela implique que seules les informations RVB seront

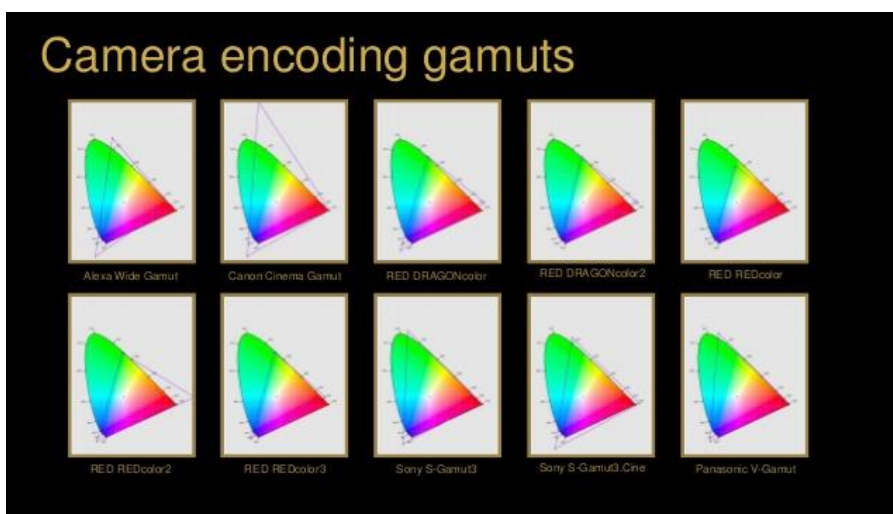


Représentation Lut1D et Lut3D.

²⁶ <http://corvansprod.be/etalonnage-comprendre-luts/> Article sur ce qu'est une LUT, l'image Raw, Log et Rec 709.

traitées simultanément et on ne peut pas traiter les trois canaux colorimétriques RVB individuellement. Les modifications apportées sont donc restreintes et globales à l'ensemble de l'image.

Les 3D *LUTs* vont ainsi permettre de traiter individuellement ses trois canaux RVB. Il s'agit de trois matrices contenant chacune des données couleurs spécifiques : une matrice pour le rouge, une pour le bleu et une autre pour le vert. Ainsi les informations sont comprises dans un espace beaucoup plus élargi, en XYZ, avec un nombre de données traitées plus importants, correspondant à la puissance trois du nombre de bits traités, en 17x17x17, 32x32x32 ou 64x64x64.



Ensemble de Gamuts cinéma propriétaires

Les 1D *LUT* sont ainsi utilisés pour des modifications de luminances, de gestions du gamma ou de changements d'espaces colorimétriques (*Rec 709*,

Rec.2020, etc.) alors que les 3D *LUTs* vont être utilisés pour la retouche d'image plus précise, en matière de chrominances.

Il existe des cas, notamment en documentaire, où le fait de tourner en *RAW* n'est pas justifié en raison d'un workflow trop lourd. Dans ce cas, le choix de *LUTs* va être lié à un gamut utilisées par les caméras selon un profil choisi, le plus souvent propriétaire et assez large (*REDcolor*, *S-Gamut*, etc.) ou possédant des gamuts classiques et normés (*BT 709*, *2020*) correspondant à des normes de diffusion télévisée et par conséquent moins large. A ce jour, l'espace colorimétrique *ACES2065-1* utilisé pour le HDR à encodage 16bits flottants est le seul système d'encodage à recouvrir l'intégralité de l'espace colorimétrique.

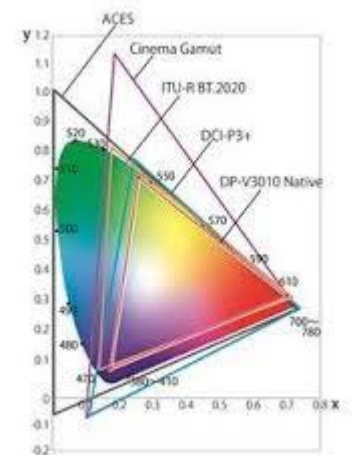
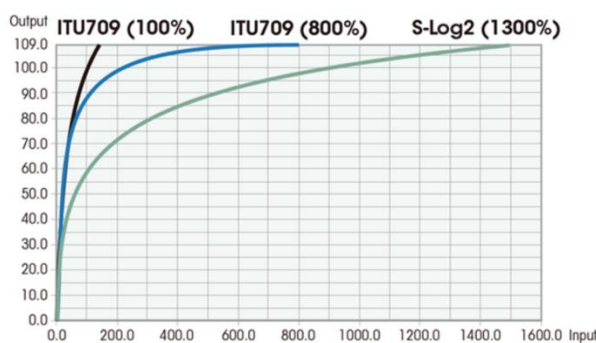


Diagramme de chromaticité CIE xyY reprenant l'ensemble des gamuts utilisés en cinéma.



Courbe représentant des informations de luminance stockable par les différents espaces.

Tourner en *Log* est alors une bonne alternative au *RAW*, avec une image de base la moins contrastée possible afin d'appliquer à la suite une *LUT* en fonction du *Log*, dépendant de la caméra, *S-log* pour Sony par exemple, afin d'avoir un traitement de l'image adapté. Ces *LUTs* sont déjà présentes sur *DaVinci Resolve*

et sont proposées par les fabricants ou par des créateurs de *LUTs* proposant la reproduction d'émulsions pellicules **Kodak** ou **Fuji**²⁷ ou d'ambiances colorimétriques, type fin de journée ou nuit sodium par exemple. Les *LUTs* vont également être liées à l'export selon la diffusion du projet, télévisé ou cinématographique, proposant un gamut plus ou moins élargi.

Il ne faut pas confondre par ailleurs une caméra proposant un *Log* qui va capter une grande dynamique à l'entrée du capteur plus importante qu'en *Rec709* ou *2020* et une *LUT* reproduisant l'effet d'une courbe *Log* mais qui ne correspond finalement

²⁷ <https://vision-color.com/products/impulz/> ImpulZ est une référence en matière de Luts 3D modulables, reprenant le « Film look » de nombreuses émulsions Kodak Vision 3 mais aussi d'émulsions photos.

qu'à une image *FLAT*, dé-contrasté et possédant une dynamique identique à celle d'un profil *Rec 709*.

Pour dresser une comparaison avec le monde de l'argentique, tourner en film avec au résultat un négatif s'apparente à tourner en *RAW*, avec une grande dynamique et une palette de nuances colorées très grande, non compressée. L'interpositif correspondrait au choix d'un profil *Log*, moins cher et encombrant que le *RAW*, avec une dynamique quasiment égale mais avec des paramètres fixés lors du tournage avec aucun réglage caméra en post-production comme la balance des blancs et une palette colorimétrique moins grande.

Le positif peut être comparé à une image directement enregistrée en profil *Rec* et travaillé uniquement en tournage, sur lequel il est déconseillé d'effectuer un travail d'étalonnage, par la faible latitude d'informations disponibles.



Différents types de LUTs utilisées à partir d'une image encodée en S-log2

Bien que les *LUTs* puissent être intégralement créées par le directeur photo accompagné de son étalonneur et parfois d'un DIT, des étalonneurs créés des packs de Luts reprenant l'émulsion de pellicules argentiques, leur courbe de contraste, leurs dominantes colorées ainsi que la colorimétrie globale de ces émulsions. Ces *LUTs* sont adaptés en fonction de la caméra utilisée et du traitement de son image. Il existe un large panel de choix de *LUTs*, ce qui nécessite un test en amont et de savoir à quel type d'image, l'émulsion choisie est destinée avec ses qualités et spécificités.

Ci-dessous, voici ci-dessous quelques avis de chefs opérateurs sur deux types de



Test Kodak Vision 3 50D 35mm

pellicules *Kodak*, la *50D* et la *500T*, afin d'en savoir un peu plus sur leur spécificité :

KODAK 50D : « *C'est vraiment une pellicule avec des caractéristiques incroyables, un grain peu présent et des couleurs très naturel. Je l'utilise pour tous*

mes extérieurs/Intérieur jour. » - Sean Bobbitt.²⁸

Manu Dacosse sur *Laissez bronzer les cadavres* : « *Tous les extérieurs ont été tournés en 50D, qui me semble être la plus belle pellicule sur le marché. Les couleurs sont splendides et la structure d'image, même en Super 16, tient vraiment la route. Je pense d'ailleurs que la voie royale pour un film, encore aujourd'hui, c'est d'utiliser de la 50D pour tous les extérieurs jours et de passer en numérique pour les nuits.* »²⁹.

KODAK 500T : « *La Kodak 500T est pour moi la meilleure. Tu peux l'utiliser lors d'un soleil tapant ou dans les moments les plus sombres de la nuit et l'image reste superbe. J'aime aussi beaucoup cette pellicule pour son grain fin, son contraste, la qualité de ses tons chair et sa saturation des couleurs et sa capacité à s'adapter aux intérieurs/extérieurs et au Jour/nuit.* » Mátyás Erdély.³⁰



Extrait Sunset Vision 3 7219

²⁸ https://www.kodak.com/US/en/motion/Blog/Blog_Post/?contentId=4295010531 Interview de Sean Bobbitt par Kodak.

²⁹ <https://www.afcinema.com/Manu-Dacosse-SBC-parle-de-son-travail-sur-Laissez-bronzer-les-cadavres-d-Helene-Cattet-et-Bruno-Forzani.html> 6 mars 2019

³⁰ Interview de Matyas Erdely par Kodak :

https://www.kodak.com/BE/fr/motion/Blog/Blog_Post/?contentId=4295011120

Ce qui ressort principalement des différentes interviews de chefs opérateurs concernant le rendu du film est le fait de vouloir capter la lumière naturelle, avoir un rendu très naturel des couleurs. Son choix est souvent motivé lorsqu'il s'agit de filmer des portraits, par le rendu exceptionnel du film dans les tons chair. Il faut donc réussir à donner une matière aux rushs numériques et c'est là qu'intervient la LUT « *Si l'image ne s'approche pas un peu du film et est trop plate, sans matière, le réalisateur risque fortement de ne pas apprécier. Il y a des réalisateurs qui viennent du film et qui impliquent de travailler l'image dans ce sens.* » Manu Dacosse.³¹

c) *Le bruit numérique et le grain argentique.*

« *Le grain est un outil créatif qui est présent naturellement en film. On peut accentuer l'effet de grain avec l'exposition, l'éclairage et la densité de couleurs. Bien sûr, nous avons peu de marge de manœuvre en ce qui concerne le grain et le contraste sur L'Avenir, mais même cette légère touche apporte quelque chose d'organique à l'image. Quand on essaye ça en numérique, l'image prend du bruit... Mia avait ajouté du grain sur Eden mais elle n'a pas aimé le résultat. Si vous voulez du grain, adoptez la pellicule, dès le départ.* » Denis Lenoir, AFC³².

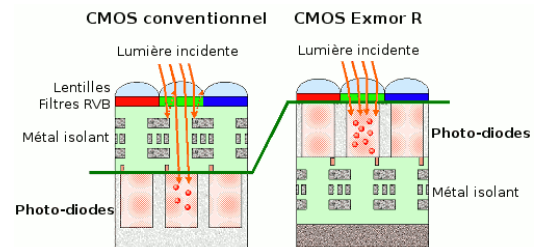
Le grain argentique et le bruit numérique sont des éléments qui vont donner de la texture à l'image par un fourmillement plus ou moins visible d'éléments colorés ou monochrome. Afin de dresser une comparaison entre le grain argentique et le bruit numérique, revenons à leur origine.

Une image issue d'un processus argentique va être un ensemble de cristaux d'halogénure d'argent qui va former des grains d'argent, fins ou volumineux selon la sensibilité de la pellicule et du traitement chimique appliqué. Pour une pellicule dont l'ASA est faible, les cristaux seront plus fins.

³¹ Issu de l'entretien mené dans le cadre de ce mémoire. L'entretien est visible en annexe.

³² <https://www.afcinema.com/La-pellicule-35-mm-Kodak-sert-un-choix-naturaliste-et-offre-et-un-rendu-exquis-a-L-Avenir.html>

En ce qui concerne le bruit numérique, le bruit est issu de l'électronique du capteur et correspond à l'apparition d'électrons parasites, créée par un échauffement du capteur. Cet échauffement à plusieurs causes : plus la caméra reste longtemps allumée, plus le capteur chauffe et crée des électrons parasites. Une augmentation de la sensibilité et donc du gain de la caméra va produire proportionnellement plus de bruit étant donné que le capteur va recevoir un signal électrique amplifié pour compenser le manque d'électrons, ce qui va créer de plus en plus d'électrons parasites et donc du bruit.



Différence Capteur CMOS et CMOS EXMOR

Pour ce dernier, une solution peut néanmoins être apportée par des capteurs rétroéclairés, permettant d'avoir des caméras numériques à haute sensibilité, les capteurs EXMOR de SONY ³³ par exemple.

Aujourd'hui, le grain est redevenu à la mode, alors qu'il était à éviter au temps de l'argentique.

Cela est dû en grande partie au numérique et son aspect lisse. C'est pour cela que de nombreux chefs opérateurs ajoutent du grain argentique numérisé au moment de la post-production image sur des images numériques pour ajouter de la matière. Pourquoi donc ne pas mettre du bruit numérique si l'image numérique paraît plate ?



Image numérique très bruitée de Collatéral – Thomson Viper. Le bruit est très coloré et constitue des aplats



Image Granuleuse de The Favourite. Le grain est très présent mais il est plus subtil et plus fin.

³³ <https://www.framos.com/en/news/what-is-sony-s-exmor-technology-anyway> Article de Darren Bessette sur la technologie Exmor.

Tout d'abord cela est dû à la perte de l'aspect aléatoire que pouvait avoir l'argentique dans la disposition des grains d'argent, d'où cet aspect organique de l'image. Le bruit numérique est quant à lui plus visible, coloré, fixe et à une tendance à dégrader l'image.

Ensuite, il existe aujourd'hui des bruits numériques plus appréciables, plus fin qu'à l'ère des premières caméras puisque les photosites sont devenus plus gros avec l'arrivée de plus grands capteurs. Le traitement des caméras numériques a lui aussi été amélioré et le bruit numérique est plus fin, moins coloré et disgracieux, en particulier sur les peaux. On arrive à un bruit numérique présentant un aspect granuleux. La couleur du bruit est bien un des défauts principaux. R,V,B puisque le bruit électronique vient parasiter les trois canaux colorimétriques de la caméra.

Cela augmente leur visibilité dans l'image et là où le grain peut passer inaperçu, le bruit peut vite gêner l'appréciation visuelle du spectateur. Plus il y a de bruit, plus cela dégrade l'image et créer des aplats dans la matière.

Le grain argentique est différent de cet aspect-là car il constitue l'aspect organique de l'image et paraît plus harmonieux. De plus, il peut être contrôlé alors qu'il est plus compliqué de gérer le bruit numérique par son aspect parfois aléatoire et dépendant des différents paramètres de la caméra et du capteur, comme l'échauffement du capteur. Beaucoup de paramètres rentrent en compte dans la gestion du bruit numérique.

C'est pourquoi sur une grande partie des films, des scans de grains de pellicules 16 ou 35mm en haute qualité ³⁴(scan 2k ou 4k selon le métrage) sont employés par-dessus l'image numérique, permettant d'apporter du piqué et de la texture à une image débruitée et de pouvoir contrôler la quantité de grain.

« J'ai toujours utilisé ces caméras à leur sensibilité nominale, parfois avec un très léger gain pour casser l'aspect lisse de l'image vidéo. C'est intéressant qu'il y ait un peu de matière [...] Tournage en film et étalonnage en numérique, c'est la meilleure voie ! »
Laurent FÉNARD, chef opérateur de Philippe FAUCON.³⁵

³⁴ <https://www.shutterstock.com/blog/how-to-use-free-film-grain-overlays> Comment utiliser un scan de grains 35mm sur une vidéo numérique (Packs de grains disponibles gratuitement)

³⁵ <http://www.transmettrelecinema.com/wp-content/uploads/2014/02/lettre13.pdf> 14 janvier 2019

d) La gestion de la dynamique digital/film et la texture des basses et hautes lumières.

“ La Kodak vision 3 500T est incroyablement versatile et tu peux l'utiliser pour tout, de jour comme de nuit, en intérieur comme en extérieur. Cette pellicule a un très beau grain que je peux facilement contrôler selon les choix esthétiques, en laboratoire. Elle me donne également une incroyable latitude d'exposition.



The Front Runner

Quand je tourne une scène de jour par exemple, les nuages peuvent couvrir le ciel et sous exposer mon image, mais je peux facilement compenser et sauver mon image après coût avec la 500T. » - Jason Reitman pour « *The Front Runner* ». ³⁶

Il est certain que la dynamique est l'un des éléments-clés sur lequel travaillent les constructeurs de caméras numériques. Avec une dynamique de plus de 15 stops pour la dernière technologie de film en date, la série Kodak vision 3, les caméras numériques actuelles disposent d'une dynamique semblable en sortie de caméra, en Raw. Selon différents avis de chef opérateurs travaillant encore en pellicule, la plage de dynamique semble plus grande en film qu'en numérique. Il est plus difficile d'avoir une plage large d'exposition en dynamique par les différentes compressions qui peuvent intervenir en interne dans la caméra alors qu'en pellicule, le côté organique de la pellicule favorise des transitions plus douces, d'où cette idée d'avoir de la matière dans les basses et hautes lumières, puisque tout n'est pas réduit à un signal électrique mais à un principe chimique avec la réaction d'halogénure d'argent, formant des cristaux aléatoirement disposés et captant plus ou moins de lumière selon leur sensibilité.

Afin de comparer la dynamique de ses deux supports, nous allons nous concentrer sur le HDR pour la partie numérique, étant la technologie qui exploite le mieux la dynamique de

³⁶ https://www.kodak.com/BE/fr/motion/Blog/Blog_Post/?contentId=4295011322 Interview de Jason Reitman pour *The Front runner*.

la caméra et que cette technologie est présente sur l'ensemble des caméras numériques actuelles.

Concernant la pellicule, voici un commentaire de Sean Bobbitt sur son travail sur le film **Widow**, tourné en Kodak vision 3 5219 et confronté à des extrêmes d'expositions :

*« Avant, quand tu avais des acteurs noirs dans un endroit très éclairé, tu devais fortement les éclairer pour compenser. Cela pouvait être complexe et faire perdre beaucoup de temps. Mais aujourd'hui c'est différent. Dans Widow, Viola et Elizabeth ont des teintes de peaux très différentes, situé dans les extrêmes de la zone d'exposition de part et d'autre... Mais je n'ai jamais eu de problème d'exposition et elles étaient toutes les deux parfaitement exposées dans un même plan. » Sean Bobbitt.*³⁷

En argentique, un facteur agit cependant sur la dynamique du film : selon la qualité du scan qui est effectué, la dynamique peut passer à 14 diaphs au lieu de 15.

En numérique, le HDR est une possibilité pour arriver à avoir une plus grande latitude d'exposition à condition d'avoir le support de visionnage adéquat. En dépassant la norme des 100cd/m², le schéma ci-dessous provenant du site de TRM nous montre qu'avec un signal HDR, le signal fournit va permettre pour un signal à 100% d'aller à des niveaux de luminance plus élevés et d'avoir une zone dans les basses et hautes lumières plus étendue et donc plus riche en informations. La contrainte est cependant d'avoir un support permettant d'aller au-delà de 100nits de luminance pour pouvoir avoir de tels détails dans ces zones.

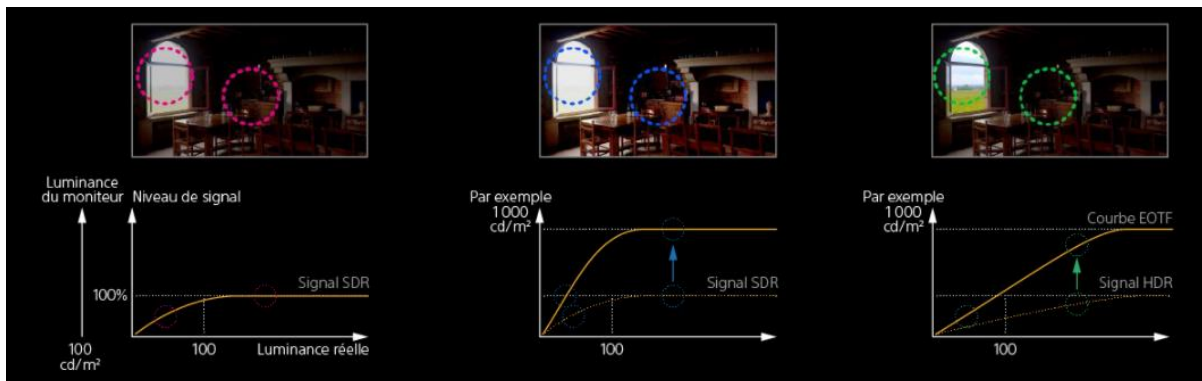


Schéma extrait du site d'un article de TRM (<https://www.trm.fr/blog/production-hdr-des-images-plus-vraies-que-nature-avec-sony/>). La reproduction HDR nous montre que les niveaux de luminosité reproduits par rapport au signal SDR, n'écrapent pas les highlights de l'image et ne compressent pas les shadows pour gagner en informations ainsi qu'en dynamique visuelle

³⁷ https://www.kodak.com/BE/fr/motion/Blog/Blog_Post/?contentId=4295010531

Pour revenir à la texture de ces deux supports, nous pouvons voir avec ce schéma, un des défauts du numérique dans les hautes lumières par rapport à l'argentique : les hautes lumières traitées deviennent vite grisâtres. En argentique, les hautes lumières même écrêtées sont moins compactées, plus riches en informations et sont plus texturées.

De même pour les basses lumières, il est vite difficile d'avoir des noirs profonds et riches en informations en numérique par rapport à l'argentique, ce pourquoi le HDR est le seul outil pour l'instant pouvant aller au-delà de la dynamique de la pellicule et pouvant fournir des noirs riches et denses. Cependant, avoir une plus large plage de dynamique est-elle réellement nécessaire ?

« Cela dépend où est le combat. Si l'image ne s'approche pas un peu du film et est trop plate, sans matière, il ne sert à rien d'avoir une gigantesque plage de dynamique. C'est bien qu'il y ait plus d'infos dans les hautes lumières même si cela est un peu faussé car quand on descend du blanc, cela devient vite gris en numérique ». Manu Dacosse.

III) Le choix de l'argentique et ses avantages.

a) *Retour de la pellicule : que reste-t-il et pourquoi ?*

Kodak est aujourd'hui le seul fabricant de pellicule depuis le retrait de *Fujifilm* en 2013 du marché de la pellicule. Afin d'éviter de voir le support film disparaître, Kodak a signé en 2015 un accord avec six importants studios hollywoodiens dont la *20th century fox*, la *Paramount*, *WaltDisney Co*, *WarnerBros*, *NBC Universal* et *Sony Pictures*, stipulant l'achat d'un certain nombre de bobines chaque année. Cet accord a été soutenu par un lobby de grands réalisateurs souhaitant sauvegarder la pellicule dont JJ Abrams, Quentin Tarantino, Wes Anderson et Christopher Nolan.³⁸



La MovieCam résiste très bien au froid jusqu'à -28°.

En 2015, les ventes de pellicules ont chuté de 96% depuis l'arrivée du numérique au cinéma. Cependant, en 2017, un rebond a lieu dans le monde entier avec une hausse de 40% d'achats de pellicule en Europe.³⁹

Voici quelques paroles de chefs opérateurs sur des films tournés en 2018, sur leurs rapports à la pellicule et l'importance de conserver ce support pour les années à venir :

« Je ne suis pas du genre à dire que je ne tournerais plus jamais en film. Au contraire. Mon expérience sur L'Avenir, avec de grandes performances artistiques, dirigées par une excellente réalisatrice, captées sur pellicule, en utilisant très peu d'éclairage, dans une large variété de situations, en intérieur et en extérieur, a été très agréable. Et le résultat est tout simplement exquis. Mon Dieu, pouvez-vous obtenir cela aussi facilement en numérique ? Je ne le crois pas ». Denis Lenoir, AFC⁴⁰.

³⁸ <https://www.afcinema.com/Kodak-finalise-ses-accords-avec-les-majors-d-Hollywood.html>

³⁹ <https://www.afcinema.com/Ileana-Leyva-rejoint-Kodak-pour-la-France-et-le-Benelux.html>

⁴⁰ <https://www.afcinema.com/La-pellicule-35-mm-Kodak-sert-un-choix-naturaliste-et-offre-et-un-rendu-exquis-a-L-Avenir.html>

« Par rapport au numérique où il faut imposer un « Film look », le paramètre par défaut du support film est ce « Film look ». Je comprends que l'on puisse utiliser le numérique afin de pouvoir voir l'image qui est tournée directement sur le plateau, je n'aime juste pas travailler de cette manière. Je préfère avoir la surprise de découvrir les rushes chaque jour et 95% du temps, tu adores ce que tu as car l'image est simplement incroyablement belle. En plus, le film est flexible. Tu peux faire tellement de choses en matière sous ou sur exposition, faire du push ou pull process et les résultats sont souvent superbes dans les couleurs, tons chair ainsi que dans les zones sombres et claires de l'image. Je suis content de faire des films comme *The Favourite* qui continue à se battre pour le maintien du support film. J'applaudis les réalisateurs comme Christopher Nolan pour imposer le film dans les productions à gros budget. Ce n'est pas un gouffre financier comme les gens peuvent le penser pour des productions à faible budget et cela peut être rentable par rapport au numérique. » Robbie Ryan.⁴¹

« Le support film a été quelque chose sur lequel Steve McQueen a insisté sur tout notre travail ensemble, puisqu'il se base sur ce qui est le meilleur, l'histoire. L'argentique est pour moi un meilleur médium pour raconter des histoires que le numérique. Il y a également plus d'informations dans le négatif. Combiné à une post production numérique, tu as la meilleure qualité d'image possible et la possibilité de raconter une vraie histoire avec ce travail de l'image[.] La qualité des dernières pellicules Kodak est assez étonnante et tourner en Kodak vision 3 a été très bénéfique à notre dernier film, *Widow* [...] Sean Bobbitt.⁴²

Cette année 2019, huit films tournés en pellicule, dont la plupart des blockbusters, sont nommés aux Oscars dans diverses catégories : *The Favorite*, photographié par Robbie Ryan (BSC) pour la meilleure photographie, *Vice* photographié par Greig Fraser pour la meilleure image, *BlacKkKlansman* par Chayse Irvin, *First Man* par Linus Sandgren (FSF), *Christopher Robin* par Mattias Koenigswieser, *A Quiet Place* par Charlotte Bruus Christensen, *Shoplifters* par Ryûto Kondô et *Ready Player One* par Janusz Kaminski.

⁴¹ https://www.kodak.com/BE/fr/motion/Blog/Blog_Post/?contentId=4295011331 Robbie Ryan pour le film *The Favourite*.

⁴² https://www.kodak.com/BE/fr/motion/Blog/Blog_Post/?contentId=4295011331 Sean Bobbitt pour le magazine Kodak.

Depuis 2015, le cinéma ainsi que la télévision s'intéressent de nouveau à la pellicule, dû entre autres à de grands réalisateurs de tels que Christopher Nolan, Quentin Tarantino et JJ Abrams ou encore Todd Haynes.

Des séries populaires tournées en pellicule comme *Westworld* en super 35⁴³ ou *The Walking Dead*⁴⁴ tourné en super 16 ont également permis le retour de la pellicule.

Malgré les évolutions technologiques qui ont eu lieu dans le secteur du numérique, l'argentique n'en a pas moins gardé ses grandes qualités malgré le fait que des caméras telles que la *Sony Venice* ou les capteurs des *Alexa (ALEV III)* permettent des rendus de tons chair très proches de la pellicule ou des gamuts très élargies.

Cependant, le film a plusieurs arguments en sa faveur :

- Les rendus des tons chair (beige ou noir) sont naturellement bons et n'ont pas besoin d'être retravaillé en post-production.
- Le film a une grande dynamique et réagit beaucoup mieux aux hautes et basses lumières. Il y a de la matière dans les basses lumières, de même pour les hautes lumières qui ne forment pas un aplat blanc, comme on peut l'avoir en numérique.
- Les couleurs sont naturelles, il plus simple de trouver des résultats satisfaisant en argentique et numérique. Il y a beaucoup moins de choses à recréer.
- Economiquement, la pellicule peut être tout aussi viable qu'en numérique, selon le projet, que ce soit pour l'ensemble des couts annexes demandés par le numérique (Disques dur, accessoirisation, présence d'un DIT etc.) et d'une organisation de travail plus rigoureuse étant un gain de temps et d'argent non négligeable selon la durée du tournage.

La pellicule possède une grande plage d'informations, ce qui la rend incroyablement riche lors d'un passage en étalonnage numérique. Il s'agit là d'un des meilleurs duos en matière de configurations image. Mais à contrario, la sensibilité fait défaut en argentique, ce pourquoi certains chefs opérateurs comme Manu Dacosse préfèrent utiliser le support film

⁴³ <https://www.indiewire.com/2016/09/westworld-hbo-jonathan-nolan-film-1201731415/> Article de Bill Desowitz sur le choix de Jonathan Nolan et Paul Cameron de tourner en super 35 (5219/5245)

⁴⁴ https://www.kodak.com/us/en/motion/blog/blog_post?contentid=4294991924 – Article de Kodak sur le choix du tournage en super 16 pour The Walking Dead.

dans des lieux éclairés et riches en couleurs comme des extérieures villes, forêt, intérieur lumineux puis passer en digital en conditions de basse lumière.

« Si j'ai un film qui se dépasse dans une forêt, de jour, je vais prendre de la pellicule, notamment pour les couleurs. Cependant je vais prendre du digital en nuit, car il n'y a plus de couleurs. Cependant, en ville de nuit, je vais préférer tourner en pellicule afin de capter des couleurs saturés, comme Hong Kong par exemple, ou à Paris avec Pigalle. Il y a là un vrai intérêt à tourner en pellicule. » Manu Dacosse.

b) Utiliser l'argentique comme outil de datation au cinéma.

Souvent, en particulier pour les films américains, il est d'usage d'utiliser la pellicule pour dater l'image. Voici quelques exemples de films récents allant dans ce sens :

- ***The Favourite***⁴⁵, réalisé par Yorgos Lanthimos est un film d'époque du 18ième, tourné en 35mm et photographié par Robbie Ryan.
- Pour ***The Front Runner***⁴⁶, Eric Stellberg évoque le fait d'utiliser la pellicule comme un moyen d'ancrer le film dans l'ère du temps où il est censé se dérouler, c'est-à-dire, les années 90. Jason Reitman est quelqu'un qui est inspiré par le look des années 70, d'où l'utilisation de la pellicule. Le 16mm avait été envisagé mais en raison des plans larges, nombreux, le 35mm a donc été utilisé.
- Pour le tournage de ***Carol*** de Todd Haynes⁴⁷, le 16mm a également été utilisé afin de retrouver des tons et une ambiance adéquate à l'époque.
- Utilisation du 35mm pour le film ***Sunset***⁴⁸, réalisé par le réalisateur du film « Le fils de Saul » tourné en 35mm et photographié par Matyas Erdély (HSC) sur la 1ere guerre mondiale.

⁴⁵ https://www.kodak.com/US/es/motion/Blog/Blog_Post/?ContentId=4295011331 Article de Kodak sur The Favourite.

⁴⁶ https://www.kodak.com/US/es/motion/Blog/Blog_Post/?ContentId=4295011322 Article de Kodak sur The Front Runner.

⁴⁷ <https://www.fdtimes.com/2016/01/29/ed-lachmans-super-16-carol/> Article de Film and digital Times sur Carol.

⁴⁸ https://www.kodak.com/motion/blog/blog_post/?contentid=4295011120 Article de Kodak sur le film Sunset et le choix du 35mm, 65mm par Matyas Erdély.

Il existe encore beaucoup d'exemples, consultable sur le site de Kodak ⁴⁹.

Si la pellicule est beaucoup utilisée sur des films d'époque, ce que dans nos mémoires collectives la pellicule et surtout le super 16 appartiennent à une image datée étant donné que l'on va chercher à comparer ces images avec le flux d'image ultra-définie du numérique. Il s'agit en tournant un film d'époque, de donner un ton historique et parfois irréel, de « conte » qui va venir se détacher du réel naturellement et simplement.

*« Le réalisateur, Luc Serrano, était un amoureux de la pellicule, nous voulions donner cet aspect conte, à la fois daté et intemporel au film, l'argentique nous paraissait l'outil indispensable pour y arriver « naturellement » Yann Maritoux pour **Une odeur de Pique-Nique** tourné en 35mm.*

c) La question de la conservation des films : copie numérique/copie argentique.

Au fil des années intervient la question de la conservation des films ⁵⁰et en particulier du support de conservation. Avec la disparition progressive du support argentique, le format numérique fut le seul format pensé pour la sauvegarde des premiers films et des chefs d'œuvres. Les soucis qui ont ainsi été soulevés sont autour de la fragilité et de l'obsolescence que représente le numérique dans le temps. Alors qu'un support film a une durée de conservation de cent ans, le numérique est beaucoup plus volatil, ⁵¹les disques durs sont plus fragiles, sources d'erreurs et de problèmes de lecture avec le support de visionnage. Cet aspect virtuel de l'image pose ainsi un problème dans la conservation de l'image.

« Si la situation est critique actuellement pour la vidéo, elle est aussi problématique pour les films argentiques dont les supports sont en voie de disparition et pour lesquels l'accessibilité est compromise par l'obsolescence des matériels [...] Certaines couleurs très

⁴⁹

<https://www.kodak.com/BE/fr/motion/publications/incamera/index.htm#pageNo=3&taxId=0&tag=&filterName=All+Articles> Ensemble d'articles de Kodak sur la sortie de films tournés en pellicule.

⁵⁰ http://www.cnc-aff.fr/internet_cnc/Internet/AREmplir/Conservation.aspx?Menu=MNU_ACRCHIVES_5
Article du CNC sur la conservation des films 35mm produit pendant la première cinquantaine d'années.

saturées peuvent ne pas être vues en numérique ; cela dépend du matériel utilisé. Il faut donc prévoir cela pour la numérisation et faire des choix de transformation de couleurs. »
Rapport sur la numérisation des films argentiques.⁵²

*« La pellicule reste le moyen le plus fiable pour conserver les films. Stockée dans de bonnes conditions, et même dans de relativement mauvaises, une bobine 35 ou 16 mm a une durée de vie de mille ans. »*⁵³**Serge Bromberg**

La sauvegarde des films doit se poser la question du support de sauvegarde mais également des dispositifs de lecture fonctionnels et pouvant s'adapter aux évolutions technologiques. Ainsi, le support film n'étant dépendant d'un système relativement simple de lecture et moins obsolète, il s'agirait de réfléchir uniquement à la manière dont les copies pourront être réalisées dans le futur si l'argentique et ses laboratoires tendraient à disparaître.

d) L'argentique comme expression artistique : Clip, publicité et film de genre

Aujourd'hui, de plus en plus de clips et de publicités utilisent le support argentique ou du moins cherchent à reproduire les textures de l'argentique. Il y a ainsi une sorte d'effet de mode, de même que pour la photographie, à revenir à la pellicule. La plupart du temps il s'agit de clips dont une grande partie, filmés en lumière naturelle. Le but est ainsi une économie de moyens tout en ayant une image stylisée et très appréciable.

Par ailleurs, l'époque actuelle est fortement influencée par les années 80 d'où une tendance à utiliser la pellicule avec une prédominance de cyan/magenta.

⁵² https://obsolescence.hypotheses.org/files/2010/05/PNRCC_Rapport_final.pdf 19 janvier 2019

⁵³ <https://www.telerama.fr/sortir/pellicule-vs-numerique-le-cinema,-cetait-mieux-avant,n5911149.php>
Interview de Serge Bromberg sur la sauvegarde des films actuellement.

Quelques groupes tels que *Carpenter Brut* avec *Turbo killer*⁵⁴, *Neon Indian* pour *Slumlord Rising*⁵⁵) ou encore la majorité des clips de *Cola Boyy* joue avec ce côté rétro que peut avoir le film, amplifié par l'apparition de poussière dans le plan, de voilage de pellicule et de granulation poussée.



Clip Turbo Killer – DOP Philip Lozano



Clip Neon Indian - DOP Richard Card

⁵⁶Voici quelques autres exemples ⁵⁷de clips tournés en pellicule :



TALISCO Run - DOP Zack Spiger 58 59



BOB MOSES Tearing me up - DOP Zack Spiger



BON ENTENDEUR Le temps est bon - DOP Léo Schrepel



SUAREZ L'indécideur – DOP Sylvain Freyens

⁵⁴ <https://www.youtube.com/watch?v=er416Ad3R1g> Clip de Turbo Killer

⁵⁵ <https://www.youtube.com/watch?v=l0wPHAau1ts> Clip de Neon India – Slumlord Rising

⁵⁶ <https://www.youtube.com/watch?v=d69yR65qZLA> Clip de Suarez – L'indécideur

⁵⁷ <https://www.youtube.com/watch?v=T4oUeqOkb90> Clip de Bob Moses – Tearing Me Up

⁵⁸ <https://www.youtube.com/watch?v=RMWBriHwVrI> Clip de Bon entendeur – Le temps est bon

⁵⁹ https://www.youtube.com/watch?v=aFjraUF_1J8 Clip de Talisco - Run

L'usage de la pellicule dans le monde du clip et de la publicité démontre que les nouvelles générations de chefs opérateurs ont cette volonté de sauvegarder le support film, à travers des clips d'une grande richesse visuelle et poétique. Zack Spiger est l'un de ces jeunes chefs opérateurs à promouvoir la qualité du film dans le clip et la publicité en tournant essentiellement en super 16 et 35mm voire même parfois en super 8.

« J'essaie d'imposer le 16mm ou le 35mm sur toutes les nouvelles productions sur lesquelles je travaille. Je suis heureux de voir la résurgence du film comme le super 16 avec des films comme Carol, Jackie et Mother ! et du 35mm avec des séries télé comme Westworld et Succession. Le choc est que la jeune génération de réalisateur avec qui je travaille est désireuse d'essayer le film pour la première fois, ce qui est une bonne chose, bien que leur producteur ne soit pas toujours du même état d'esprit. Alors, avec cette volonté de faire tomber les barrières avec la pellicule, j'essaie constamment de montrer comment la pellicule est accessible, facile et que la production en devient finalement plus rapide. Le résultat est cet aspect unique, une esthétique distinctive que seul le film peut fournir » - Zack Spiger⁶⁰

Tout devient coloré, l'image est souvent très magenta, les zones sombres et les hautes lumières souvent jaune ou bleue mais cela crée un imaginaire qui se lie parfaitement avec le monde du clip. L'image n'est pas trop piquée, ni « clinique » mais au contraire très douce. Nous sommes en tant que spectateur, ancré dans une histoire et non dans le réel. On est dans le monde des souvenirs où l'image fait appel à nos sens. La pellicule interpelle le spectateur.

Le clip et la publicité sont souvent des produits de commandes, destinés à être vu le plus possible, donc cela prouve bien que le public d'aujourd'hui, ciblé ou non, est sensible au film, à sa granularité et ses couleurs et que, mise à part la question d'une certaine nostalgie que provoque la pellicule, l'image pellicule peut encore faire vendre.

Concernant les publicités pour des produits de beauté, de parfum, de vêtements, tout ce qui impliquent des corps à mettre en avant, va favoriser le choix de la pellicule par sa qualité sur les tons chair et pour sa saturation des couleurs. On peut y voir un effet de mode, une esthétique vintage qui plaît à la jeunesse : *« Il y a clairement un effet de mode avec la pellicule. Par exemple les pubs pour des produits de beauté tournent souvent en pellicule »* - Manu Dacosse.

⁶⁰ https://www.kodak.com/BE/fr/motion/blog/blog_post/?contentid=4295009063 – Zack Spiger pour Kodak.

Voici quelques exemples de publicités tournées en pellicule, majoritairement en super 16, plus texturé et coloré. Nous allons voir que la pellicule n'est pas une exclusivité des publicités de produits de mode.

61

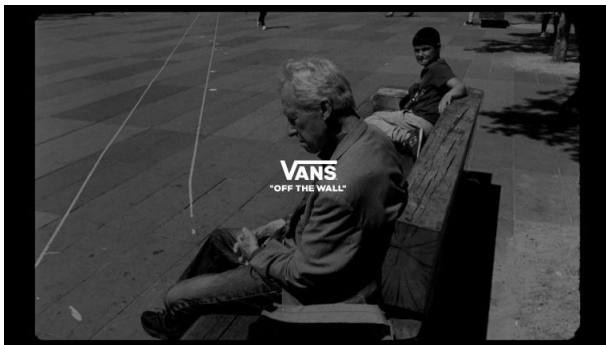


62

Pub Lancôme - Léo Schrepel



Pub Air France - Léo Schrepel



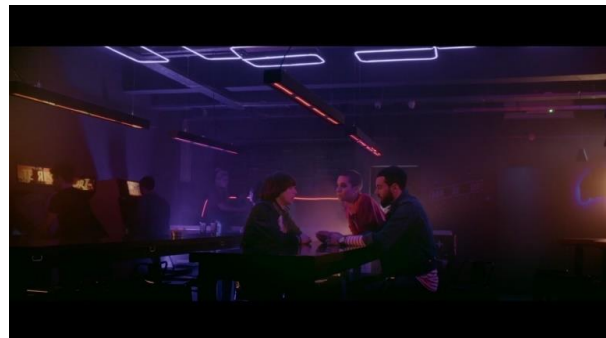
Pub Vans - Zack Spiger



Pub Elkjop - Zack Spiger



Pub Dior - André Chemetoff



Pub Peugeot - Marinano Monti

Concernant les films de genre, la pellicule et en particulier le super 16 est un moyen efficace pour marquer une ambiance, une atmosphère qui va venir s'éloigner du réel et plonger le spectateur dans un imaginaire. Lorsque l'on sait que les caméras actuelles avec

⁶¹ <https://vimeo.com/204488912> Pub Air France réalisé par Léo Schrepel

⁶² <https://vimeo.com/235528729> Publicité pour Vans photographié par Zack Spiger.

des détails de plus en plus fins, des images produites de plus en plus fluides ont ce côté trop réaliste, l'usage de l'argentique est une bonne manière de revenir dans un environnement qui s'éloigne du réel, par des textures, des couleurs que nous ne sommes pas habitués à voir et que la pellicule peut fournir sans un long travail de recherche.

« Dans le film de genre les réalisateurs sont plus observateurs sur l'image plus que d'autres. Il s'agit d'un autre regard vu que leur cinéma passe beaucoup par l'image. Tu es amené à faire des choses plus étranges, tu pousses les curseurs de l'image un peu plus haut ! Tu vas plus sombre, plus dense, tu peux même faire des monochromes rouge, jaune...Tu vas chercher partout les limites et tu vois d'ailleurs les problèmes du digital sur ce genre de films. » Manu Dacosse.

Ce long travail de recherche de la matière du film super 16 dans le cadre d'un film de genre a été mené sur **Mandy**⁶³, un film de Panos Cosmatos et photographié par Benjamin Loeb. Initialement prévu en super 16, le film a finalement été tourné en Alexa mini, ce qui a nécessité de repenser l'image numérique en effectuant un travail autour de la texture pellicule et de la couleur avec l'usage d'un large panel de filtres colorés (chocolat, tabac, rouge,), très inspiré du style d'image des années 80 que l'on retrouve en particulier sur les films de Carpenter.



Image extraite du film **Mandy**, très représentative du travail qui a été mené sur la couleur et le recherche d'un look 80's, très liée au film de genre et notamment aux films de John Carpenter.

⁶³ <https://www.afcinema.com/Le-directeur-de-la-photographie-Benjamin-Loeb-parle-de-son-travail-sur-Mandy-de-Panos-Cosmatos.html> Article de l'AFC sur Mandy, de Panos Cosmatos.

Sur mon film, BrainRain, qui est un film de genre, j'ai effectué également cette recherche de la matière en utilisant des dégradés colorés ainsi qu'une image granuleuse pour donner une texture « film » à l'image numérique (Image tournée avec un *Sony A7SII*). Le film de



genre est un type de cinéma très codifié et très lié à l'image film.

Image extraite de BrainRain où un dégradé bleu-vert a été utilisé sur le haut de l'image ainsi qu'un dégradé vert-magenta pour le bas. Du grain 4k super 16 a été rajouté et une LUT3D d'une émulsion Kodak a été utilisé.

Conclusion générale :

Savoir si oui ou non le support argentique est sur le point de disparaître est un large débat qui divise. Il s'agit d'un support en crise, où les choix de pellicules sont pauvres avec un monopole de *Kodak*, mais qui essaie progressivement de revenir dans nos salles de cinéma. Nous avons pu voir à quel point les recherches dans le numérique sont vastes et ont mené à des technologies capables de fournir des images d'une grande richesse, capable d'aller plus loin que les limites du processus chimique de l'argentique, au terme de son processus évolutif. Outre l'aspect esthétique, le numérique permet plus de possibilités de mise en scène et d'innover, par sa légèreté (4kg pour la *DXL2* contre 10kg pour une *Arriflex435* ou 8kg pour une *Aaton Penelope*) et ses caméras de faibles dimensions, offrant plus de liberté pour les placements de caméras et permettant des prises de vues inédites (*Alexa mini*) et son utilisation sur des stabilisateurs de type *Stab one* ou sur Drone. L'étalonnage numérique et l'usage de *LUTs* de plus en plus performantes permettent aussi de fournir une image très semblable à ce que peut fournir l'argentique, à défaut de longues heures d'un minutieux travail pour un résultat que l'on peut obtenir naturellement en pellicule. L'argentique fait partie du patrimoine du cinéma et reste un support qui sert à raconter une histoire. Depuis quelques années, l'argentique revient de plus en plus car il ne s'agit pas d'un support obsolète mais bien d'un support qui se distingue du numérique et qui doit encore être un choix pour les directeurs photo, à la recherche d'une ambiance, sans « artifices ». L'argentique revient, malgré la révolution numérique et son évolution, ce qui montre qu'au-delà des performances techniques, l'argentique a ses qualités que le numérique ne pourra pas imiter, chaque support ayant sa spécificité. Afin de conclure ce mémoire voici un récapitulatif des caméras utilisées pour les films nommés pour la meilleure image aux Oscars de ses deux dernières années, qui nous montre que le support film est toujours actif.

Oscar 2018

Phantom Tread (nomination meilleure image).



DOP : **Paul Thomas Anderson** – Millenium XL2-35mm Vision 3 200T 500T.

Call me by your name (Nomination meilleure image).

DOP : **Sayombhu Mukdeeprom** – Arricam LT
35mm Vision 3 500T.

The post (Nomination meilleure image).



DOP : **Janusz Kaminski** - Millenium XL2
35mm Vision 3 50D, 250D, 500T.

Dunkirk (Nomination meilleure direction photo).

DOP : **Hoyte Van Hoytema** – Panavision
Panaflex.

System 65 Studio, IMAX 65 HR, IMSM
9802, MKIV. 65mm – Vision 350D, 250D,
200T,500T.



Oscar 2019

BlacKkKlansman (Nomination meilleure image).



DOP : **Chayse Irvin** – Aaton Penelope
XTR Prod, Arricam LT, Millenium XL2.
16mm (Double-X 7222) 35mm Vision
3 250D, 500T) Ektachrome 100D,
Eastman Double-X 5222.

The Favourite (Nomination meilleure image).

DOP : **Robbie Ryan** – Arricam LT, ST, Millennium XL2.
35mm Vision 3.

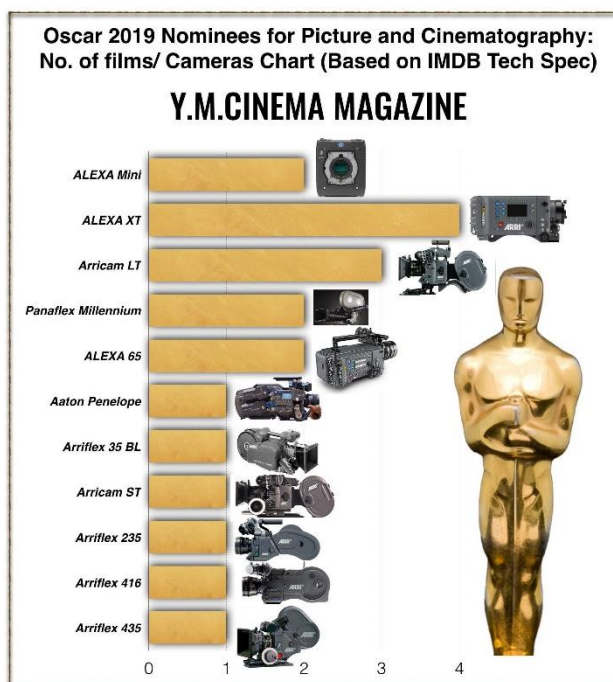


Vice (Nomination meilleure image).



DOP : **Greig Fraser** – Arricam LT, ST,
Arriflex 235, 435, Bolex.
16mm Vision 3 500T, 35mm Vision
3 200T, 500T, 8mm Vision 3 500T.

64



Ce schéma nous montre qu'en 2019, un large panel de caméra film est encore utilisé sur des grosses productions américaines.

⁶⁴ <https://ymcinema.com/2019/02/15/the-cameras-behind-oscar-2019-old-film-cameras-2k-resolution-alexa-and-more-alexa/>



Interview Arri France



Interview Manu Dacosse

ANNEXE



Interview Jérôme Carles



Interview Yann Maritaud

Interview Jérôme Carles.

Rapport à l'argentique

J'ai eu une formation très orientée vers l'argentique. J'ai fait l'ESRA où l'on tournait en pellicule. J'ai démarré en assistant caméra super 16,35mm sur des courts métrages. Toute ma carrière d'assistant a été basé sur du tournage pellicule.

Méthode de travail

Je me suis retrouvé au passage au numérique par force, en fiction télé. Nous sommes passés du super 16 au numérique avec des petits capteurs Sony et du matériel non adapté à la fiction. On avait des caméras à système Betacams. On faisait du numérique sur cassette vidéo. Le support en soi, était simple vu que c'était sur cassette. Ce qui n'était pas adapté était la caméra en elle-même puisqu'il y avait des pages et des pages de paramètres différents. De plus, ces caméras embarquées de la prise de son. Tout était compliqué, autant pour le 1^{er} assistant que pour le cadreur avec des écrans et viseurs de mauvaise qualité. Seconde chose : les objectifs. Au passage au numérique, ces caméras embarquent des zooms ENG, pas adapté au cinéma car ne comportant pas de graduation ce qui était très compliqué pour le 1^{er} assistant. Il n'y avait pas assez de course entre le point min et max. Rentre également la question du tirage optique.

Il y a un film que j'ai fait où une caméra B avait été utilisé pour prendre le son. Elle filmait constamment une mire de barre. Tout devient centré autour de la caméra.

Formation sur le numérique

J'ai eu une formation chez Sony. Mais nous avons principalement appris sur le tas. Pour moi, mon métier d'assistant n'a pas duré longtemps et quand les grands capteurs sont arrivés je n'étais plus assistant. La première fiction numérique pour moi a été en 2004. Mes premiers films en Alexa ont été fait au cadre, j'ai assez vite évolué.

Tu n'aurais pas une envie de retour en pellicule ? De ne pas avoir les contraintes du numérique et revenir à une certaine simplicité ?

En tant que chef op, les caméras numériques actuelles sont très performantes. Il y a plusieurs débats : des contraintes techniques plus compliquées en numérique, workflow jamais très simple ; Il y a aussi la taille du package caméra qui a beaucoup augmenté en vidéo. Cela n'empêche que même en pellicule il y a ces retours vidéo qui augmente le volume du matériel à avoir.

Il est aussi question de la consommation des caméras numériques qui consomment beaucoup d'électricité. On ne peut plus partir avec très peu de sources d'énergie, il faut de l'énergie pour tout : écran, caméra, pour le point, ... Quand je faisais du super 16 c'était beaucoup plus simple, je n'avais pas ces problèmes-là car il n'y avait pas tous ces écrans et les caméras argentiques consomment moins.

Question de la miniaturisation

Il y a une souplesse à la miniaturisation et surtout ce sont des caméras très performantes. L'Alexa mini est une caméra très compacte et qui est assez optimale.

Avantage pour le Steadycam de la miniaturisation

Des caméras plus légères, pour moi oui ! Après cela dépend des steadycameurs. Certains aiment bien le poids car cela les aide dans la stabilité. Après il y a plein de systèmes de type Ronin, Stab One qui ne pourraient pas voir de caméras pellicules installées dessus.

Questionnement autour du travail de la LUT. Comment travailles-tu tes LUTs pour un projet ?

Sur la série CAIN par exemple, il y a une LUT qui est identique depuis le début et que l'on applique sur tous les rushs mais qui n'est pas forcément adaptée pour tous les rushs. Cela est possible par la confiance des producteurs qui connaissent l'image. Sur certaines productions on peut cependant être amené à faire plusieurs LUTs selon les types de séquences.

Discussion avec l'étalonneur

La discussion peut être juste autour d'une LUT préexistante et on ajuste très peu. Cela peut m'arriver de demander une densification de l'image en cas de rushs un peu clairs. Cela peut également amener à faire des essais de costumes avec le chef costumier, de maquillage, de lumière, organisé par la production, le HMC, le réalisateur et faire des tests ensuite à l'étalonnage pour prévoir certaines choses. Il y a des prods qui font ça à chaque fois.

Question autour du DIT

En production, il est difficile de négocier un DIT car cela coûte très cher, surtout en série télé. Il y a aussi un contre-exemple. Il y a des chefs opérateur qui arrivent à amener des DITs sur tous les tournages même en série télé. Les LUTs n'imposent pas du tout le suivi

d'un DIT. Il y a des LUTs qui sont récurrentes et les chefs opérateurs connaissent pour la plupart très bien la réaction de leurs Luts.

Si j'avais un DIT sur une série assez speed, cela serait compliqué. Je ne pourrais le voir que très peu, je n'aurais pas le temps. Je connais mes marges d'erreurs en numérique et s'il y a un souci tout se joue à l'étalonnage.

Comment fais-tu ton choix de caméra ?

Cela dépend de l'ambition du projet. On est tous influencé par le film que l'on a fait avant. Pour moi l'Alexa mini est mon premier choix. La discussion avec le réalisateur peut nous amener à un autre choix. Cela dépend de la configuration, des objectifs, des formats (4K, 8k), qui vont nous diriger vers un type de caméra.

La production influence t'elle ton choix de caméra ?

Tant que je peux négocier une demande, le choix est vite fait. Souvent le débat est autour de l'Alexa Classic ou l'Alexa mini. La RED se retrouve souvent en télé également. Si on a une ambition artistique très poussée cela peut justifier le choix d'un certain type de caméra.

Changer de caméra en cours de saison d'une série ?

On l'avait fait sur CAIN. On a fait la saison 4 en Sony F55 par exemple, pour des raisons budgétaires mais de rendues également, elle consomme moins d'énergie... Cela ne choque pas par rapport aux autres saisons. Le seul point négatif était la visée. Il y avait également des soucis concernant le choix des températures de couleurs qui pouvaient être pénalisant.

Codec utilisé en série Télé

On tourne souvent en ProRes 444 et même avant en 4:2:2.

Est que le HDR pourrait t'intéresser ? Cela peut-il se négocier en télévision ?

Je dirais non... Mis à part sur le lancement d'une nouvelle série prestigieuse. En tout cas je trouve le HDR très intéressant ! Après il faut que cela se développe encore un peu.

Est qu'un film d'époque mène forcément à un tournage en pellicule ?

Je ne pense pas. On peut donner tellement de looks en post-production que cela ne nécessite pas forcément la pellicule. Ce n'est pas pour moi ce qui va justifier un tournage en pellicule.

Le rapport pellicule/ passé.

C'est vrai qu'il y a toujours un lien, pour citer par exemple Spielberg pour le pont des espions. Cela peut également paraître élitiste. Et puis maintenant, on peut faire tellement de choses avec le numérique et le 35mm est tellement propre qu'il devient difficile de faire la différence. En particulier en cassant légèrement le piqué disgracieux et en rajoutant du grain.

Méthode de travail, organisation

Pour moi aujourd'hui la grosse différence en numérique et argentique, en France c'est la façon de travailler sur le plateau. La discipline qu'impose la pellicule. La pellicule défile et cela coûte cher. Dans la transition, j'ai pu observer ce changement. Au départ, je trouvais cela catastrophique. On ne répète plus, on tourne sans s'arrêter, sans occuper. Cela peut peser sur l'artistique car on tourne beaucoup des plans moins préparés.

Cependant le numérique laisse une liberté au réalisateur plutôt appréciable. C'est au réalisateur également de gérer les côtés positifs et négatifs du numérique, il ne faut pas abuser de ces atouts.

Question du workflow compliqué des nouvelles caméras 8k

Cela peut être fluide s'il y a tout une équipe derrière pour ça, des serveurs dédiés, etc... La technologie évolue tellement vite que les back ups des caméras 8k vont plus vite être assimilés. Il y a une série Netflix qui a été tournée en 8k donc cela est possible pour des séries de tourner avec de grosses résolutions.

Question des laboratoires

En France, il n'y a quasiment plus de laboratoires. Il n'y a plus assez de main-d'œuvre et les résultats ne sont peut-être plus là, notamment la qualité des bains.

Imaginons que la pellicule devienne plus abordable et que les laboratoires reviennent cela ne t'intéresserait-il pas de tourner en pellicule ?

Bonne question (rires). En super 16, cela deviendra de plus en plus difficile avec des résolutions de plus en plus élevées. Le super 16 que je faisais sur les téléfilms d'il y a 15 ans était moins qualitatif.

L'image est à la mode et peut vite être « ringarde ». Après il y a *The Walking Dead* qui tourne en super 16 et l'image est très belle ! Mais je pense que l'on pourrait avoir le même rendu avec un peu de post-production en Alexa mini.

Est-ce que le fait de ne pas avoir d'éducation à un tournage pellicule serait nuisible dans la méthode de travail ?

À la fois oui et non car cela appartient à une époque. Il y a d'autres méthodes aujourd'hui qui sont très bien. Nous on s'adapte et les jeunes s'adaptent encore plus rapidement avec du matériel qui évolue constamment, de plus en plus rapidement par rapport à l'époque. Le choix de caméras était moins vaste à l'époque.

La méthode de travail ne cesse d'évoluer, avec toute la technologie qui évolue, des tournages 4K, 8K... qui créent de nouvelles choses par exemple le fait de pouvoir cropper dans l'image et changer la valeur de plan. On m'a déjà demandé si on pouvait passer d'un plan pied à un plan taille par exemple. Cela est bien sûr un choix pour l'instant qui ne fonctionne pas. Bien sûr la physique elle ne change pas et chaque focale a sa perspective. Cropper ne change pas la perspective et ne change en rien la focale. Il y a des perceptions différentes.

Après il est aussi question d'obsolescence avec ces arrivées de nouvelles technologies. Cela peut également être compliqué pour les loueurs qui doivent sans cesse renouveler leurs parcs.

Interview Yann Maritaud.

Super 16, 35mm ou numérique ?

Tout dépend du projet et de l'esthétique que le réalisateur et moi souhaitons lui donner. Tous ces supports peuvent être un atout ou un frein dans la narration visuelle.

Quel est ton rapport au support film ? Nombre de tournages, éducation à l'image.

J'ai tourné cinq courts-métrages en pellicule, je suis sorti de l'école à peu près au moment où le numérique a commencé à devenir majoritaire, donc je n'ai pas vraiment connu l'époque où l'argentique était la norme. J'ai malgré cela appris en parallèle sur les deux supports.

J'adore le support film qui a aujourd'hui pour moi certains aspects (rendus organiques des carnations et couleurs notamment) que le numérique ne sais pas reproduire.

Qualitativement, on essaie souvent de comparer les images que peuvent fournir les caméras numériques avec la qualité des dernières pellicules argentique (en matière de rendu des couleurs, dynamiques) ...Penses-tu qu'il s'agit de deux supports en concurrence ou au contraire, de supports qui peuvent cohabiter entre eux ?

On a beaucoup essayé de faire du numérique qui ressemble à de l'argentique, mais c'est pour moi peine perdue, les deux supports ont chacun des atouts différents, le numérique ouvre des possibilités inédites (notamment pour filmer des scènes en très basses lumières qui étaient impossibles à capter en argentique, moins sensible) mais reste par exemple incomparable à l'argentique sur le rendu des couleurs et des peaux. Pour moi, ce sont désormais deux outils dans une palette plus large (optiques, filtres, projecteurs, ...) qu'il faut utiliser pour leur atout en fonction des besoins artistiques du film.

Tu as tourné avec diverses caméras (F65, Alexa à la RED), comment fais-tu le choix entre toutes les possibilités que l'on a aujourd'hui ?

En termes de rendu d'image pure, j'aime beaucoup la F65, caméra injustement mal aimée et qui pour moi surclasse toutes les autres caméras numériques à ce jour. Elle a quelques défauts (son encombrement par exemple) qui fait que pour certains projets je m'oriente vers d'autres caméras. Mes deux derniers projets par exemple étaient en Alexa mini alors que je ne suis pas fan du rendu de cette caméra, mais dans le premier cas car c'était un film avec des enfants intégralement à l'épaule où la légèreté était de mise et le second était un film en conditions de froid extrême donc il me fallait une caméra robuste et fiable. La F65 étant un peu capricieuse, et les RED m'attirant de moins en moins en ce moment.

Le choix se fait aussi parfois en fonction des disponibilités des loueurs et du budget.

Des laboratoires pour le développement des films 16 et 35 sont encore présents en Europe mais contrairement, proportionnellement aux nombres de tournages, il y a peu de labos (souvent concentré dans les grandes capitales). Crois-tu en un retour des laboratoires films ?

Non, le numérique est beaucoup trop rentré dans les mœurs, et les budgets de post-production sont désormais rares à pouvoir assumer le surcout du traitement de l'argentique. Même kodak a du mal à fournir des stocks de qualité constante tant ils produisent en petite quantité aujourd'hui. Et les caméras numériques ne cessent de faire des progrès. Je pense que l'argentique dans les années à venir restera une niche réservée aux films aux ambitions esthétiques fortes (et en corrélation avec le rendu argentique) ou pour les productions qui peuvent se permettre ce qui est aujourd'hui un luxe. C'est désormais un vrai surcout de tourner en argentique (ce qui n'était pas forcément le cas il y a encore 5 ans, mais la raréfaction des labos qui font tous faillite et le fait que Kodak pour survivre ne peut plus faire de prix avantageux...) qui devient un parti pris qui impose des sacrifices sur d'autres éléments.

Une odeur de pique-nique tourné en 35mm : Aspect ancien, daté. Peut faire penser aux films de Jean Pierre Jeunet, avec une sorte de féerie portée par l'image (Jaune/vert). Beaucoup de grain et des bokeh texturés. Comment le choix s'est-il fait de tourner en pellicule ?

Le réalisateur était un amoureux de la pellicule, nous voulions donner cet aspect conte, à la fois daté et intemporel au film, l'argentique nous paraissait l'outil indispensable pour y arriver « naturellement ». C'était un film assez simple à tourner (2 nuits de tournage) où le surcote de l'argentique n'était pas gargantuesque. Les bokeh en revanche sont dues aux optiques (Cooke S3) que j'utilise aussi beaucoup en numérique et qui donnent des textures de flous proches sur les deux supports.

Concernant ta collaboration avec Tom Stern pour Cessez le feu : comment s'est passé cette collaboration ?

Tom Stern fonctionne à l'américaine, il est uniquement directeur photo et donc ne cadre pas. J'ai donc commencé le film comme cadreur à ses côtés. Il m'a laissé la main un peu après la moitié du tournage car il partait vers d'autres projets, en tant que chef opérateur. La collaboration c'est très bien passé, notre entente était parfaite, la confiance était réciproque et la « passation des pouvoirs » s'est faite de manière très simple et transparente. À l'étalonnage il ne se souvenait plus si certaines séquences avaient été tournées par lui ou moi !

Il s'agit d'un film d'époque, pourquoi ne pas avoir choisi le format super 16 ou 35mm ?

Même si je co-signe le film à l'image, étant donné que j'ai commencé le projet en tant que cadreur, je n'ai pas du tout participé aux choix artistiques et techniques pré-tournage. Je pense que le film ne s'est pas tourné en argentique pour des raisons budgétaires et parce que Tom depuis quelques années et passé en numérique, s'en satisfait pleinement et ne pense

pas revenir au format film. Nous avons également tourné un mois en Afrique, au fin fond du désert du Sahal où il est vrai que la légèreté du numérique en termes de logistique était un atout.

En revanche lors de l'étalonnage (par Lionel Kopp) nous avons passé énormément de temps à tenter de se rapprocher d'une sensation argentique en texturant le film. Principalement avec un ajout de grain travaillé plan par plan et la simulation d'un *traitement ENR* pour donner un peu plus de « relief » à l'image. Pour moi le film ne semble pas du tout tourné en argentique mais n'est pas tombé dans le piège du rendu un peu clinique et sans âme que peut avoir (selon moi) l'association Alexa + Zeiss Ultra Prime.

Interview Manu Dacosse.

Quel est ton rapport par rapport au support film ?

J'ai commencé par le film. Ma sensibilité s'est basée sur le film parce qu'à l'école, on tournait en film. Quand j'ai commencé à faire des photos en film (développement). Mon œil s'est un peu habitué à ça.

Passage au numérique

Cela s'est fait progressivement. Les premières caméras n'étaient qualitativement pas top. Mais en revanche elles permettaient une grande liberté. À la sortie de l'école, je me suis acheté une caméra DV et c'était une liberté car je faisais plein de courts. C'était une grande joie ! ça ne coûte rien, cela ne nécessite pas beaucoup de lumière et on pouvait monter direct après et c'était facile. Mon premier rapport au digital était super ! Quand on a commencé à grandir avec Helene et Bruno on a voulu revenir au super 16 car c'était beaucoup plus beau. Avec le digital il y avait pas mal de défauts, en matière d'encodage, d'apparition de gros pixels...

Méthode de travail

Moi je trouve ça un peu exagéré. Cela dépend surtout de la rigueur des personnes sur le plateau, du réalisateur avec lequel tu travailles. La rigueur vient entre autres de la méthode de travail du directeur photo/assistant réalisateur/réalisateur. Après c'est sûr qu'avec l'arrivée du digital, les gens laissent plus la caméra tourner, ne coupe pas. J'ai déjà eu des tournages en super 16 où l'on ne coupe pas forcément. Ce n'est pas vraiment le digital qui a apporté ça. C'est quelque chose en général qui se dit mais ça dépend de ta méthode de travail. Si tu as un réalisateur qui respecte ça, rien ne change de ce côté. Après la pellicule, c'est un peu plus lent, il faut retrouver une certaine gymnastique car on doit mesurer, recalculer ces diaphs. Mais cela se retrouve facilement. En pellicule, tu dois plus quantifier qu'en digital, c'est plus instinctif.

Cohabitation entre le numérique/argentique

Cela dépend des séquences et d'où l'on doit tourner. Si j'ai un film qui se dépasse dans une forêt, de jour, je vais prendre de la pellicule, notamment pour les couleurs. Cependant je vais prendre du digital en nuit, car il n'y a plus de couleurs. En ville de nuit, je vais préférer

tourner en pellicule afin de capter des couleurs saturées, Hong Kong par exemple, ou à Paris comme Pigalle. Il y a là un vrai intérêt à tourner en pellicule.

Sensibilité

En pellicule, on est vite limité avec 500iso alors qu'en digital on peut pousser plus loin.

Question de la dynamique, une dynamique de plus en plus poussée

Cela dépend où est le combat, si l'image ne s'approche pas un peu du film et est trop plate, sans matière, il ne sert à rien d'avoir une gigantesque plage de dynamique. Il y a des réalisateurs qui viennent du film et qui impliquent de travailler l'image dans ce sens. C'est bien qu'il y ait plus d'infos dans les hautes lumières même si cela est un peu faussé car quand on descend du blanc, cela devient vite gris.

Travail de la lut, relation avec l'étalonneur

Cela dépend avec qui tu travailles. Certains étalonneurs ont leurs propres LUT et on les tests en direct, sur des essais et ensuite on voit ensemble laquelle prendre. Je ne prends pas de LUT sur le plateau, Moi je travaille avec une LUT standard sur le plateau en Rec 709, et je demande que l'on travaille les rushs ensuite. Je reçois les images le lendemain sur mon IPAD et je vois ce qui a été fait.

Un retour de la pellicule dans le clip et dans la pub, un effet de mode

Oui il y a clairement un effet de mode. Les pubs pour des produits de beauté tournent souvent aussi en pellicule mais ce n'est pas ça qui va faire tenir le marché. C'est comme les Vinyls, il y en a toujours mais c'est à côté, c'est un aspect nostalgique. Je pense que la pellicule va finir par disparaître.

Tant que je peux tourner en pellicule, je tourne en pellicule. J'ai un prochain film que je devais tourner en pellicule et la production a dit non. Après je peux très bien tourner la page. Dans ces choix de tourner en pellicule ou en numérique, le réalisateur a plus de poids pour négocier avec la production un tournage en pellicule.

À quel point la production peut être réticente ? d'un point de vue budgétaire ?

Ce n'est pas forcément liée au budget mais qu'il y a des risques en pellicule avec des problèmes physiques : pellicule voilée, griffée. Après de façon budgétaire, ils vont lister ce que la pellicule coûte en plus par rapport au digital.

Contrôle de l'image

Des deux côtés, le contrôle de l'image se fait très bien des deux côtés. Une grande partie se joue à l'étalonnage, on a beaucoup de possibilités.

Combinaison argentique en tournage et numérique en post-production

C'est clairement le meilleur rapport. Avec un scan en 2k c'est très bien, le 4k n'est même pas nécessaire.

Pellicule liée au film de genre ?

Dans le film de genre les réalisateurs sont plus observateurs sur l'image plus que d'autres. Il s'agit d'un autre regard vu que leur cinéma passe beaucoup par l'image. Tu es amené à faire des choses plus étranges, tu pousses les curseurs de l'image un peu plus haut ! Tu vas plus sombre, plus dense, tu peux même faire des monochromes rouge, jaune... Tu vas chercher partout les limites et tu vois d'ailleurs les problèmes du digital sur ce genre de films.

L'usage du grain

Le grain est un faux débat car la dernière fois que j'ai tourné en 35, il n'y avait pas de grain. Le numérique manque de texture et du coup on va ajouter du grain pour donner un look film alors qu'en pellicule on ne voit pas forcément le grain.

Question du piqué de l'image

C'est le problème du numérique. Mais c'est aussi une question de gout. Pour moi le 2k est différent. Le problème est que l'on voit le défaut du visage des comédiens, il peut y avoir plus de problèmes de flous...

Diffusion des films en salle

Depuis que l'on est en numérique, qu'il y a le DCP, je trouve que c'est mieux. Avant on avait quand même de grosses surprises. On devait étalonner en fonction de la salle alors que maintenant c'est plus homogène, même s'il y a encore de petites différences. Avant on ne savait pas dans quelle direction étalonnée, on pouvait avoir des différences de deux trois diaphs selon les salles.

Après les copies 35 sont très belles. Il y a des films que j'ai fait en digital sur lequel on faisait des copies 35 et c'était très beau. Après il y a de moins en moins de savoir-faire en

matière de copie. Il n'y a plus que 10 qui savent se servir du scanner par rapport à avant où ils étaient une centaine !

Miniaturisation des caméras numériques :

Que les caméras soient plus petites je trouve ça très bien, surtout pour mon dos. L'Alexa mini j'adore et je trouve ça intéressant. Après l'objectif sera toujours lourd mais si le reste est léger c'est super. J'aime bien l'Alexa, elle est simple, je sais à quel point je peux la pousser. Après je suis toujours ouvert à faire des tests mais je ne suis jamais très convaincu. Des constructeurs comme RED ne m'intéressent pas pour l'instant car les couleurs ne sont pas superbes.

Interview ARRI France.

Quelle a été votre réaction face au passage au numérique ?

Ce n'était pas simple au début car il y a eu une phase de « recherche » de la part des directeur photo et des constructeurs ou pour chaque film plein de questions étaient posés et plein de caméras testées. L'arrivée de l'ALEXA a amené une stabilisation.

Qu'en est-il de la fabrication de caméras pellicule ? du SAV ?

Nous ne fabriquons plus de caméras analogiques. Le SAV est encore assuré bien sûr.

Avec le retour de la pellicule dans le paysage cinématographique, comptez-vous revenir sur de nouvelles caméras argentiques ?

Cela dépend s'il y a suffisamment de demande. Je pense que ce sera difficile car le prix d'une caméra analogique était d'environ 4 fois celui d'une caméra numérique alors je doute qu'on trouve aujourd'hui beaucoup de clients prêts à payer ce prix

Avec votre gamme de caméra Alexa, vous faites parmi des premiers constructeurs de caméras numérique, sur quoi vous êtes-vous basés pour l'évolution de votre gamme de caméra ?

L'ALEXA a été développé avec la technologie FPGA qui est plus chère et plus gourmande en énergie mais permet une évolution des performances et fonctionnalités de la caméra incomparable à d'autres caméras utilisant d'autres technologies. L'évolution de la gamme ALEXA est donc basée sur la longévité.

Pourquoi le choix du large format (Alexa LF) et de la hausse du nombre de photosites ?

Pour donner suite à l'introduction de l'ALEXA 65 (format 65mm) et à son succès, la demande pour le grand format a augmenté mais tout le projet ne pouvant pas se permettre de

tourner en 65mm nous avons utilisé la même technologie pour réaliser un capteur 24X36, plus abordable. La volonté n'était pas d'augmenter le nombre de photosites mais de donner un choix créatif supplémentaire aux cinéastes avec le grand format. D'ailleurs tous les fabricants d'optiques sont allés dans le même sens en introduisant des optiques couvrant le grand format (Leica Thalia, Cooke S7, Zeiss Supreme, Sigma, et nous-mêmes avec les Signature Primes)

Je vois que par rapport à la concurrence, vous êtes resté sur un échantillonnage en 12 bits log, pourquoi ne pas passer à du 16bit linéaire ?

Nos capteurs sont 16 bits mais l'image est ramenée à 12bit par la suite car le 16bit ne donne pas de réelle amélioration de l'image

Je pense au film de Cuarón, Roma tourné en Alexa 65 en HDR, comment gérez-vous le HDR chez Arri par rapport à d'autres constructeurs comme RED qui affiche une plus grande dynamique grâce au HDR, mais pas sur les Alexa ?

Selon nos critères de test l'ALEXA a une dynamique supérieure à la RED. Dans Notre gestion du HDR la double exposition se fait dans le process de traitement de l'image de la caméra.

Le HDR, futur du cinéma numérique ?

Le HDR est un élément important qui améliore la qualité de l'image, c'est pour cela qu'ARRI a toujours mis une grande importance à cela, mais encore une fois ce n'est pas le seul, il ne faut pas focaliser sur un seul élément comme la résolution (qui est utilisé par beaucoup de fabricant comme argument marketing) mais sur un ensemble d'éléments qui font la qualité d'une image.

Bibliographie :

- ***HD et D- Cinéma Comprendre la révolution RAW*** de Jean-Charles Fouché ,2010, 105 pages, éditions Bale des anges
- ***La pratique de la HD et du cinéma numérique*** de Jean Charles fouché et Lucien Rollin, éditions Bale des anges.
- ***Les secrets de l'image vidéo de Philippe Bellaïche***, 4 janvier 2018, éditions Eyrolles.
- ***Shooting Time – Cinematographers on Cinematography By NCS (Netherlands society of cinematographers)***, 2012, 224 pages, Editeurs : Richard van Oosterhout, Maarten van Rossem, Peter Verstraten
- ***Digital Cinematography: Fundamentals, Tools, Techniques, and Workflows*** de David Stump (ASC), 494 pages, édité par Focal press.
- ***Ac Manual 10Th Edition*** édité par Michael Goi, ASC.
- ***Ac Manual Seventh Edition*** de Rod Ryan (ASC), 1993, 585 pages
- ***Pandora's Digital Box: Films, files and the future of Movies*** de David Bordwell, 2012, 238 Pages
- ***The Death and Rebirth of Cinema: Mastering the art of cinematography in the cinema digital age*** de Harry Mathias, 2015, 318 Pages
- ***Digital(e) : L'argentique à l'heure du numérique*** de « l'abominable », (collectif de passionné du support film), 2015, 121 Pages
- ***Cinematic Color, From Your Monitor to the big Screen*** de Jeremy Selan, 2012, 55 pages
- ***Color Correction Handbook second edition*** de Alexis Van Kurkman, 2014, 621 pages

Vidéographie :

- *Film vs digital : The big Debate:*
https://www.youtube.com/watch?time_continue=668&v=ffxd_FEQHCO
- *Film VS Digital, comparison Demo By Steve Yedlin :*
<https://www.youtube.com/watch?v=suZtYPIADHM>
- *Peter Doyle about HDR :* <https://www.youtube.com/watch?v=zvTXV5Dh9kI>
Partie 2 <https://www.youtube.com/watch?v=qOX60pN2UL0>

Revue :

- *N°719 Les cahiers du cinéma : De l'iPhone à l'Imax (Pages 7 à 48)*
- *N°672 Les cahiers du cinéma : Adieu 35mm, la révolution numérique est terminée (Pages 1 à 43)*
- *Dossier HD, entretien avec Kodak : l'avenir de la pellicule ? (2012)*

Mémoire :

- *Image argentique / image numérique : hybridations esthétiques mélange des moyens de captation au sein d'un film* de François BELIN étudiant à Louis lumière Promotion 2011
- *Une renaissance du cinéma 65 mm par la caméra numérique Alexa 65* de Simon Feray, étudiant à Louis lumière 2017
- *L'évolution de l'ergonomie des caméras et la pratique du cadre : Les cinéastes et la caméra portée* de Louis ROUX, 2016.

Images 1^{ères} de couverture (Dans l'ordre d'apparition)

- **First man** de Damien Chazelle (2018), **Sunset** de Laszlo Nemes (2018), **Suspiria** de Luca Guadagnino (2018), **The revenant** de Alejandro Inarritu (2016), **Green Book** de Peter Farrelly (2018), **Wonder Wheel** de Woody Allen (2017)

Images de 4^{ème} de couverture :

- **Toute la vie** – Publicité photographié par Léo Schrepel, photo extraite du site de Panavision pour la promotion de la DXL2 <https://dxl.panavision.com/>

Filmographie :

- **Carol** de Todd Haynes (*DOP : Ed Lachman*)
- **Cafe Society** de Woody Allen (*DOP: Vittorio Storaro*)
- **Jacky** de Pablo Larrain (*DOP : Stéphane Fontaine*)
- **Collateral** de Michael Mann (*DOP : Dion Beebe, Paul Cameron*)
- **The revenant** de Alejandro Gonzales Inarritu (*DOP : Emmanuel Lubezki*)
- **Side by side** de Christopher Kenneally, 2015
- **Mandy** de Panos Cosmatos, 2018 (*DOP : Benjamin Loeb*)
- **L'empereur de Paris** de Jean-François Richet, 2018 (*DOP : Manuel Dacosse*)
- **Roma** de Alfonso Cuaron 2018
- **The Favourite** de Yorgos Lanthimos, 2018 (*DOP : Robbie Ryan*)
- **Widow** de Steve Mc Queen, 2018 (*DOP : Sean Bobbitt*)
- **Sunset** de Laszlo Nemes (*DOP : Matyas Erdely*)

Clips :

- **Carpenter Brut- Turbo Killer** (*DOP: Philip Lozano*)
- **Neon Indian – Slumlord Rising** (*DOP: Richard Card*)
- **Bon Entendeur vs Isabelle Pierre – Le temps est bon** (*DOP: Léo Schrepel*)
- **Talisco - Run** (*DOP: Zack Spiger*)
- **Bob Moses - Tearing me up** (*DOP: Zack Spiger*)
- **Suarez – L'indécideur** (*DOP: Sylvain Freyen*)

Publicité :

- **Lancôme** (*DOP: Léo Schrepel*)
- **Air France** (*DOP: Léo Schrepel*)
- **Vans** (*DOP: Zack Spiger*)
- **Elkjop** (*DOP: Zack Spiger*)
- **Dior** (*DOP: André Chemetoff*)
- **Peugeot –** (*DOP: Marinano Monti*)

Netographie :

- **Site internet de kodak :** <http://www.kodak.com/> (05/03/2019)
- **Imago (Fondation européenne des chefs opérateurs) :** <http://www.imago.org/> (09/01/2019)
- **Site de l'Association Française des Chefs opérateurs :** <http://www.afcinema.com/> (06/03/2019)
- **Site de l'American Society of Cinematographers :** <https://theasc.com/> (08/03/2019)
- **Site Internet de Panavision :** <https://panavision.fr/> (05/02/2019)
- **Site internet d'Arri :** <http://www.arri.com/> (22/02/2019)
- **Site de RED :** <http://www.red.com/> (09/03/2019)

Quelques Articles techniques :

- Du film au digital : <http://www.filmdetail.com/2011/11/15/from-celluloid-to-digital/> (06/12/2018)
- Article sur l'impact de la fin du support film : <https://www.theatlantic.com/entertainment/archive/2012/11/with-35mm-film-dead-will-classic-movies-ever-look-the-same-again/265184/> (10/03/2019)
- Article sur le 35mm à l'heure du numérique : <http://derives.tv/35-ans-35mm-l-argentique-a-l-heure/> (24/01/2019)
- Article de l'AFC sur la texture de l'image numérique à travers le piqué de l'image : <https://www.afcinema.com/La-texture-de-l-image-a-travers-le-controle-du-pique-dans-les-cameras-numeriques.html>

- Article du site Focus numérique sur le capteur Monstro VistaVision :<https://www.focus-numerique.com/news/red-devoile-le-monstro-un-capteur-8k-au-format-vista-21069.html>
- Article de l'AFC sur le capteur Monstro VV : <https://www.afcinema.com/RED-annonce-le-nouveau-capteur-Full-Frame-Monstro-8K-VV.html>
- Article sur l'Imax numérique : <https://www.imax.com/news/transformers-age-extinction-imax%C2%AE-behind-frame>
- Page de présentation de l'Alexa LF : <https://www.arri.com/largeformat/>
- Article sur la Red Xenomorph :<https://www.cinema5d.com/david-finchers-custom-red-xenomorph-for-netflixs-mindhunter/>
- Article sur le capteur Gemini de Red : <http://www.red.com/news/red-introduces-the-new-5k-s35-gemini-sensor-for-red-epic-w>
- Article sur le retour de la pellicule Ektachrome : <https://www.lense.fr/news/kodak-ektachrome-retour-se-precise-2018/>
- Article de l'AFC sur l'atelier pellicule organisé par Kodak, Vantage et Silverway : https://www.afcinema.com/Aventures-et-sources-d-inspiration-a-l-atelier-Kodak-Vantage-Silverway.html?fbclid=IwAR2gY52hnflliDY-2C14pj9TdB2ogMC_FZjWQTafXmO2yGqt0BYKmq7qTo

Contacts pris pour les interviews :

- Manu Dacosse (Directeur de la photographie, SBC) : <http://manudacosse.com/>
- Yann Maritaud (Directeur de la photographie) : <http://www.yannmaritaud.fr/>
- Jérôme Carles (Directeur de la photographie) : <http://12771252.nawak.com/>
- Arri France : <https://www.arri.france.com/contacts/>

L'évolution du D-Cinéma et son impact sur l'argentique

Le numérique est en pleine évolution technologique : HDR, Cadence démesuré, des résolutions pouvant aller jusqu'à la 8k et des plages dynamiques de plus en plus large. Cependant, depuis le boom du numérique d'il y a dix ans et son perfectionnement, l'argentique réapparaît sur nos écrans de cinéma ainsi que dans le clip et la publicité.

Qu'a apporté au cinéma l'évolution des caméras numérique ? L'argentique va-t-il vraiment disparaître ?



Digital is evolving technologically: HDR, Incredible Cadence, high resolutions and high dynamic range, more and more wide. However, since the digital boom ten years ago and its development, the film reappears on our screens of cinema as well as in the clip and the advertisement.

What did the evolution of digital cameras bring to the cinema? the film stock will really disappear?

Mots-Clés : D-cinema, Texture, Technologie, Argentique, Modulable, Miniaturisation, Support, Nostalgie, LUT, Dynamique

Key Word : D-cinema, Texture, Technology, Film Stock, Modular, Miniaturization, Support, Nostalgia, LUT, Dynamic