HAL
open science

Technicien hybride du cinéma

Mike Bayard

To cite this version:

Mike Bayard. Technicien hybride du cinéma. Sciences de l'ingénieur [physics]. 2016. dumas-01357156

HAL Id: dumas-01357156

https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-01357156v1

Submitted on 29 Aug 2016

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.

Copyright

BAYARD Mike

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

Université d'Aix-Marseille

Mémoire de Master Professionnel

DIGITAL IMAGING TECHNICIAN (D.I.T.)
TECHNICIEN HYBRIDE DU CINÉMA DIGITAL

TRAVAIL RÉALISÉ SOUS LA DIRECTION DE :

Frédérique Celly

Soutenance le 8 avril 2016

REMERCIEMENTS

Je tiens à adresser mes remerciements aux personnes qui m'ont aidé dans la réalisation de ce mémoire.

Je tiens tout d'abord à remercier Frédérique Celly, enseignant au département Sciences, Arts et techniques de l'Image et du Son (S.A.T.I.S.) de l'Université Aix-Marseille, qui est mon directeur de mémoire, pour sa disponibilité, sa clémence et ses encouragements.

Je tiens tout particulièrement à remercier Damien Bayard, mon frère, qui m'a ouvert les portes de l'ADIT, et qui m'a fait découvrir ce métier d'avenir.

Je remercie tout les membres de l'ADIT que j'ai pu interviewer. Ils m'ont tous accordé beaucoup de temps et n'ont pas hésité à partager leurs connaissances et leurs expériences avec moi. Merci à Brice Barbier, Jimmy Christophe, Nicolas Diaz, Karine Feuillard, David Goudier, Arnaud Hémery, Léonard Rollin et Matthieu Straub.

Merci également à tout ceux qui m'ont répondu et soutenu dans mes démarches mais que je n'ai pas pu interviewer faute de disponibilité : Julien Bachelier, Adrien Blachère, Nejib Boubaker, Vincent Tulasne, tous les quatre membres de l'ADIT, ainsi que Nicolas Loir, directeur photo, et Benjamin Bergery, rédacteur en chef de la revue Lumières de l'AFC.

Enfin merci à ma famille et à mes amis pour leur lecture et leur retour sur mon travail, tout particulièrement à Erika Bayard et Manon Medina.

RÉSUMÉ

Le métier de Digital Imaging Technician est apparu en France à l'aube de la nouvelle ère du cinéma numérique. Cette révolution digitale a totalement bouleversé notre façon de fabriquer et de penser les images, et elle a aussi créé de nouveaux besoins et de nouvelles possibilités, qui sont encore le sujet de nombreux débat. Le but de mon mémoire est de comprendre dans quelles conditions ce nouveau métier s'est créé, quels en sont les enjeux et comment il peut évoluer. Il s'adresse à tous ceux qui s'intéressent aux nouvelles technologies de l'image au cinéma et tous ceux qui veulent découvrir ce métier encore bien méconnu.

MOTS-CLÉS :

[Tournage][DIT][Étalonnage plateau]
[Colorimétrie][Workflow][Numérique]
[Technicien][Cinéma digital][RAW]
[Ingénieur vision][Post-production]
[Data management][Equipe Caméra]

SOMMAIRE

INTRODUCTION..... 9

PARTIE 1 : ORIGINES DU MÉTIER DE DIT..... 11
1. Gestion data..... 12
2. Introduction au concept du RAW..... 13
3. Gamma linéaire Vs Gamma logarithmique : les courbes de transfert..... 18
4. Espaces colorimétriques, matrices et LUTS..... 23
5. Le règne du "Combo"..... 28
6. Des nouveaux besoins pour des nouvelles méthodes de travail..... 29

PARTIE 2 : LE MÉTIER DE DIT..... 31
1. Copie et sécurisation des rushes..... 32
2. Monitoring &Contrôle qualité..... 34
3. Étalonnage *on-set* et pré-étalonnage..... 36
4. DIT & post-production..... 38
5. Veille technologique..... 40

PARTIE 3 : DEVENIR DIT..... 41
1. Compétences requises..... 42
2. Parcours et formations..... 43
3. Le statut et les grilles de salaire..... 44
4. Le marché du travail pour un DIT..... 46

PARTIE 4 : SECRETS DE TOURNAGE : LA PRATIQUE ET LE MATÉRIEL..... 47
1. Le data managment..... 48
1.1 Le stockage des données..... 48
1.2 Solutions software et hardware..... 51
2. La Station du DIT..... 53
3. DIT on-set : quelques cas de figure..... 54

CONCLUSION..... 59

ANNEXES..... 61
Bibliographie..... 62
Netographie..... 63
Filmographie..... 64
Portraits de DITs..... 65

INTRODUCTION

Quelle est la place du Digital Imaging Technician dans l'équipe de production d'un film en cinéma numérique ?

Beaucoup de techniciens et de professionnels considèrent le numérique comme la révolution technique la plus importante au cinéma depuis l'arrivée du son direct. Si l'on se concentre sur le travail des techniciens image et des directeurs de la photographie, cela est d'autant plus vrai. Lors de l'invention du cinéma parlant et jusqu'au début des années 2000, le travail des assistants caméra a progressivement évolué, prenant en compte des nouvelles contraintes et s'adaptant aux améliorations des caméras, de la pellicule, des optiques, toujours plus performantes. Le jour où les caméras numériques sont arrivées dans le milieu de la production cinématographique, les professionnels de l'image n'ont pas du se contenter d'assimiler les nouvelles spécificités d'un nouveau modèle de caméra, ils ont du tout réapprendre. Cette transition est d'autant plus violente que les technologies numériques évoluent très rapidement.

C'est dans ce contexte de changement rapide et chaotique que la réorganisation des méthodes de travail continue de s'effectuer dans les métiers du cinéma. Des nouvelles contraintes, des nouvelles possibilités, une façon de penser et tourner l'image différente, et pour répondre à cela, des nouveaux métiers apparaissent. Parmi ces métiers émerge celui d'un technicien hybride, dont le travail croise les domaines de l'informatique, de la prise de vue et de la post-production, celui qu'on appelle **Digital Imaging Technician**, ou en plus court : DIT.

Ce mémoire fait appel à plusieurs termes spécifiques du cinéma digital et de l'imagerie numérique, ainsi que de nombreux mots en anglais non-traduits. Il est conseillé de se référer au glossaire ou aux notes de bas de pages pour les notions que je n'ai pas pu développer ou expliquer dans le corps de mon mémoire.

PARTIE 1 :
ORIGINES DU MÉTIER DE DIT

1. Gestion data

Le poids des données enregistrées par les caméras numériques n'a cessé d'augmenter en même temps que la qualité des capteurs et la quantité d'informations enregistrables. Les questions concernant la gestion des datas se sont donc très vite posées. La caméra **SONY HDW-F900** (le premier modèle de la série *CineAlta* de Sony) est considérée comme la première caméra de l'histoire du cinéma digital. Elle a été utilisée sur le film *Vidocq* en 2000 et marque le début de l'ère numérique au cinéma. Cette caméra permettait l'enregistrement d'un flux numérique HDCAM sur bande magnétique HDCAM SR (ce format et ce support étant par ailleurs un standard pour la télévision broadcast). L'enregistrement de **flux vidéo** a vite été remplacé par le système d'enregistrement basé sur les **fichiers** que l'on connait aujourd'hui. Les sociétés Thomson et Grass Valley ont conjointement développé une des premières caméras à utiliser ce système de fichier : la *ViperFilmStream*.

Fig 1.1
Ci-contre la *ViperFilmstream*, de Thomson, une caméra révolutionnaire en 2006. Aujourd'hui totalement obsolète. Elle n'est quasiment plus utilisée au cinéma et même moquée par de nombreux assistants caméras.

D'un point de vue historique, le métier de DIT est réellement apparu en France avec l'introduction de la caméra développée par Grass Valley et Thomoson, la Viper. Cette caméra nécessitait d'emblée un enregistreur externe, le *Venom*. Ces enregistreurs étaient complexes à utiliser, lourds, intégrait des méta-données, mais avaient une capacité limitée (18min max de rushes pour 58.000USD). L'enregistreur complet devait être changé (les disques durs n'étaient pas amovibles) ; donc il en fallait plusieurs. Il était impossible de travailler avec cette caméra sans une équipe ou au moins une personne dédiée à opérer cet enregistreur.

L'arrivée de cette nouvelle génération de caméras (avec la Panavision Genesis, l'Arri D21, la Dalsa Origin...) sur les tournages marque les prémices du métier de DIT. Les assistants caméras seuls ne peuvent pas paramétrer, décharger et dépanner ce matériel encombrant et complexe à mettre en œuvre, ils ont besoin d'un technicien supplémentaire. On appelle à l'époque ces nouveaux techniciens des **« ingénieurs vision »** en référence au métier qui existe en télévision broadcast et qui implique des compétences au niveau de la colorimétrie vidéo, de l'informatique et de la gestion de l'image en temps réel. Cet abus de langage peut s'expliquer par le fait que les directeurs photo avaient ce grand besoin d'expertise et de conseil lors de la transition pellicule/digital, la présence d'un « ingénieur » étant plutôt rassurante face à cette toute nouvelle génération de matériel.

Ce nouveau technicien a été considéré par beaucoup comme l'équivalent du « **loader** » en pellicule, car il avait pour principale responsabilité **la copie et la sécurisation des rushes**, étape que l'on simplifie souvent sous le terme de : «**backup** ».

2. Introduction au concept du RAW

Le **RAW,** écrit en majuscule par convention, est aussi appelé "négatif numérique". C'est une des dernières avancées majeure en matière de cinéma numérique. Tout comme le négatif pellicule, il n'est pas utilisable tel quel et nécessite un traitement (informatique) afin de pouvoir être visionné et utilisé.

Pour bien comprendre le concept du RAW, il faut retracer le parcours de la lumière de l'objectif jusqu'au support d'enregistrement.

Les capteurs des appareils photo et caméras digitales sont composés d'un certain nombre de **photosites** (qu'il ne faut pas confondre avec les pixels de l'image finale). Les photosites sont des semi-conducteurs photosensibles qui convertissent l'énergie lumineuse en tension électrique, laquelle est ensuite mesurée et convertie en information digitale par un convertisseur analogique/numérique.

Que ce soit dans un capteur CCD ou CMOS, les photosites sont constitués de **silicium**, un semi-conducteur qui transforme les ondes électromagnétiques en courant électrique. Par défaut le silicium ne sait pas faire la différence entre les différentes couleurs qu'il reçoit, la tension générée dépendant uniquement de l'intensité lumineuse, traduisant ainsi une information de **luminance**.

Afin de pouvoir discriminer les informations de couleurs plusieurs méthodes existent mais le principe de base reste le même : séparer les informations des trois composantes principales de la lumière, **le rouge, le vert et le bleu**, pour ensuite recréer les informations de couleur grâce à la **synthèse additive.**

Une des premières méthodes apparue pour réaliser cette étape était d'utiliser **trois capteurs différents** (système tri-CCD). Après avoir traversé l'objectif, la lumière est décomposée en composantes RVB grâce à un séparateur optique qui renvoie les trois flux lumineux sur trois capteurs différents. La réalisation des caméras tri-CCD est complexe car elle demande une précision de réglages énorme afin que les trois capteurs soient situés dans le même plan focal et que la superposition des trois images soit parfaitement alignée. Ce système est de nos jours très peu utilisé.

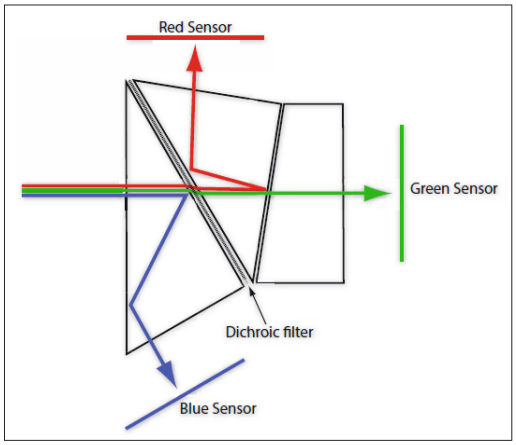
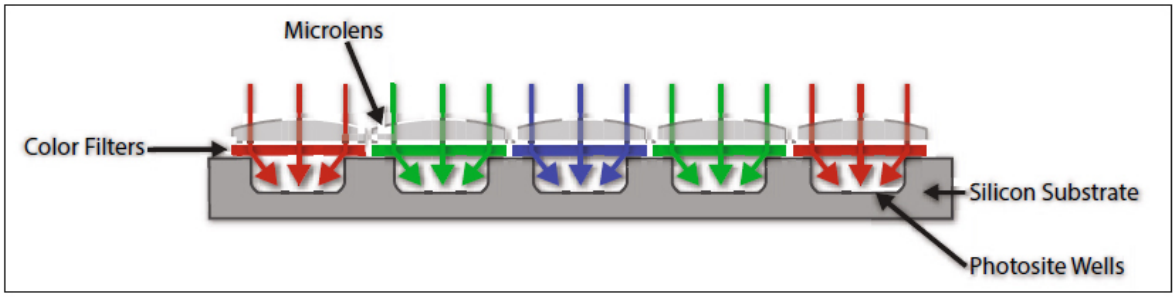


Fig 1.2 : Ci-dessus le schéma d'un séparateur optique

La méthode la plus utilisée actuellement est celle du **mono-capteur** où chaque photosite est dédié à la capture d'une des trois composantes RVB à l'aide de filtres.**Fig 1.3 :** Schéma d'un mono-capteur



Sur le schéma ci-dessus on peut également voir qu'en complément de ces filtres on trouve des **micro-lentilles**. Malgré les grandes avancées scientifiques en matière de nanotechnologie, il est pour le moment impossible de construire des capteurs où les photosites se touchent entre eux sans espacement. Cet espacement est appelé *pitch* ou *pixel-pitch;* il implique une perte de flux lumineux. Le rôle des **micro-lentilles** est de récupérer la perte de flux lumineux en le concentrant vers le photosite.

À la différence des capteurs tri-CCD ou tri-CMOS qui possèdent une information RVB alignée dans l'espace, les mono-capteurs ont une information **décalée dans l'espace** utilisant différents type de structures, de matrices (*filter array* en anglais) pour la répartition des filtres sur le capteur :

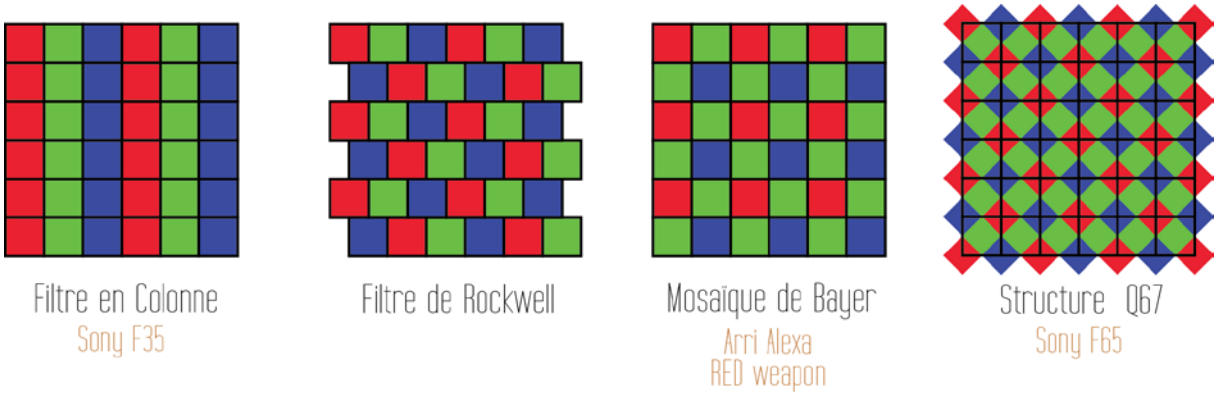


Fig 1.4 : Différents types de mosaïques de filtres

La structure utilisée dans la quasi-totalité des capteurs actuels est la Mosaïque de Bayer. Cette mosaïque a été mise au point en 1976 par le Dr Bryce Bayer alors ingénieur chez Kodak. Sa particularité est de compter deux photosites verts pour chaque photosite bleu et rouge présents sur le capteur, ce qui reprend le principe scientifique de la vision humaine selon lequel la sensation de luminance est plus importante dans la primaire verte.

Afin de reconstituer l'image à partir de ces informations collectées en mosaïque, les informations issues des différents photosites sont interpolées selon une procédure que l'on nomme débayerisation de l'image (*debayering* ou *demosaicing* en anglais).

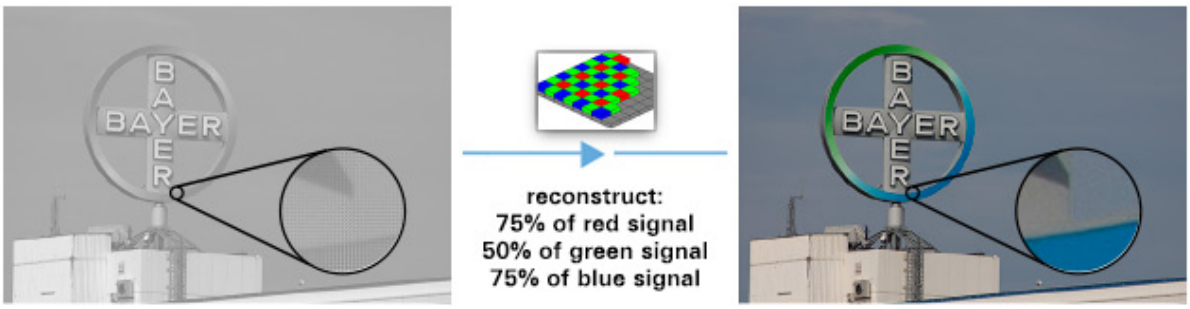


Fig 1.5 : Ci-dessus une image avant et après débayerisation ©ARRI

La procédure de **débayerisation de l'image** implique un algorithme de calcul qui va générer 1 pixel à partir de plusieurs photosites différents. Ce qui signifie que pour un point donné de l'image l'algorithme d'interpolation va utiliser les informations des points voisins pour calculer une valeur approximative. La taille de cette matrice est variable, mais cela implique dans tout les cas que les pixels situés en bord de capteurs ne peuvent être utilisés que pour l'interpolation des pixels situés plus à l'intérieur du capteur car eux-mêmes ne disposent pas de pixels voisins pour recréer les informations manquantes. C'est pour cette raison que l'on distingue le nombre de photosites d'un capteur du nombre effectifs de pixels qui vont constituer l'image finale.

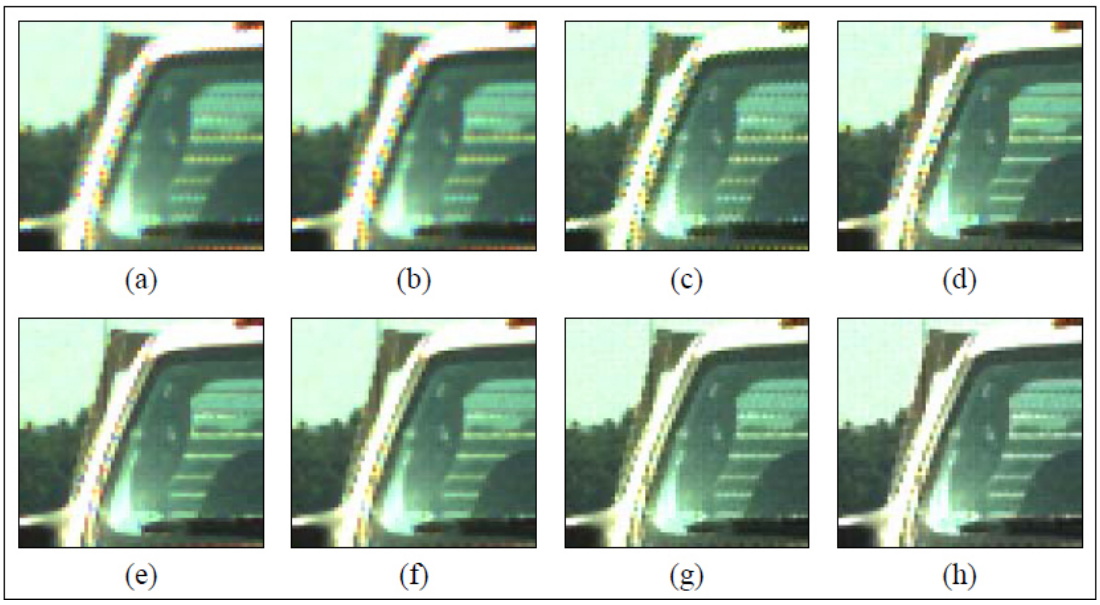


Fig 1.6 : Ci-dessus l'agrandissement de la même image traitée avec différents algorithmes de débayerisation. Ceux qui produisent les meilleurs résultats demandent aussi plus de ressources et de temps de calcul.

Il existe une grande variété d'algorithmes différents pour calculer ces interpolations, des algorithmes qui possèdent eux-mêmes différents paramètres de réglages le tout aboutissant à des résultats bien distincts. La débayerisation est donc une étape très importante dans le traitement du signal puisque elle a un impact sur le rendu et la qualité de l'image.

Fig 1.7 : ARRI, RED, Digital Bolex, Ikonoskop,.... De nombreux constructeurs ont sorti des versions monochromes de leurs caméras les plus prestigieuses. Le but : utiliser tout le potentiel des capteurs en supprimant tout les filtres et systèmes de mosaïque. Le résultat : plus de sensibilité, de piqué, et une plage dynamique étendue.

Une autre méthode novatrice pour séparer les composantes RVB existe, il s'agit de la technologie **Foveon**. Les capteurs Foveon n'utilisent aucun filtre coloré. Ils sont basés sur les propriétés quantiques du silicium. Des recherches scientifiques approfondies ont en effet montré que le **silicium** qui constitue les photosites réagirait bien différemment aux différentes longueurs d'ondes de la lumière en fonction de son épaisseur. Le principe de base est plutôt simple : faire un capteur avec une couche plus épaisse de silicium pour que les informations de luminance des trois composantes soient décalées et donc discriminables.

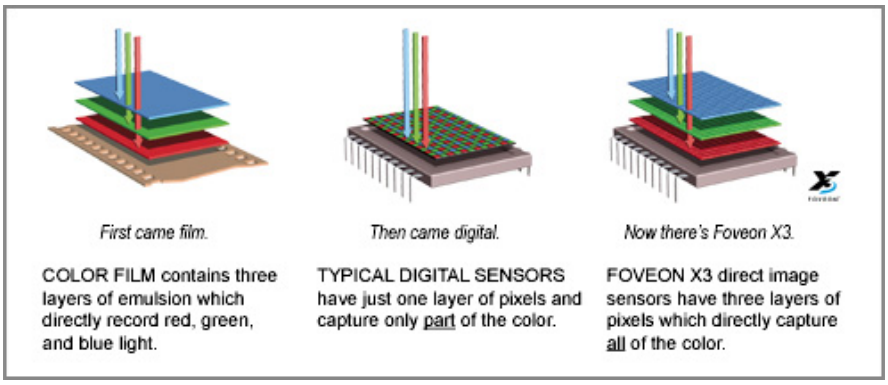


Fig 1.8 : La société Foveon n'hésite pas à comparer la technologie de son capteur à celle du film pellicule.

Sur le papier ce nouveau type de capteur est révolutionnaire : pas de mosaïque de Bayer donc pas de débayerisation, pas de filtres sur les photosites donc un gain en sensibilité accru. Dans la pratique, l'épaisseur du capteur entraîne inévitablement une perte de netteté puisque le plan film est décalé dans l'espace. Cette technologie a malheureusement peu de chance de voir le jour dans le cinéma. En effet, la plupart des constructeurs n'étant pas convaincus lors de son développement, personne n'a souhaité franchir le pas. C'est finalement le constructeur d'appareil photo Sigma qui a racheté la marque et l'exclusivité des brevets. Au moment où j'écris ces lignes Sony est en train de développer un capteur "*foveon-like*", avec une discrimination de la couleur en couche, mais en conservant une mosaïque de filtre bi-colore magenta et vert. L'idée et de construire un capteur hybride bénéficiant des atouts des deux meilleures technologies : minimisation des artefacts colorés

du foveon version Sony et meilleure distinction des couleurs avec la mosaïque de bayer modifiée.[1]

Une des autres caractéristiques fondamentale de l'information lumineuse reçue par le capteur est que cette information est traduite de façon **linéaire,** contrairement à ce que nous percevons en tant qu'humains. C'est ce qu'on appelle en anglais "***scene-referred signal***" par opposition au "***display-referred signal***". Dans le cas du RAW, concrètement, cela signifie que chaque écart de luminance présent dans le champ de la caméra sera mesuré de façon égale et linéaire par le capteur, et enregistré tel quel.

Il faut garder à l'esprit que lorsqu'une caméra n'enregistre pas en RAW, elle doit fournir un fichier vidéo compressé, que ce soit en ProRes, DNxHD H.264, CineForm,... Pour produire ce fichier à partir du signal du capteur la caméra doit obligatoirement le traiter, d'abord avec l'étape de **débayerisation** puis ensuite l'étape de **compression** pour arriver au fichier voulu. Ces deux étapes doivent être réalisées en temps réel, et demandent donc des ressources de calcul énormes de la part des processeurs des caméras, qui ne sont pas des serveurs de calcul comme ceux qu'on utilise dans les laboratoires de post-production. C'est principalement pour cette raison que le RAW, même s'il nécessite un débit de données important, permet une **quantification** plus importante du signal car il s'affranchit de toutes ces étapes d'algorithmes, libérant ainsi une partie de cette puissance de calcul alors utilisée pour transmettre plus d'informations. En moyenne, les formats de fichier numériques classiques permettent une quantification des couleurs sur **8 à 10 bits** tandis que celle du RAW se situe entre **10 et 16 bits.**

Pour résumer, ce que l'on appelle RAW n'est ni un format, ni un codec, et encore moins un support d'enregistrement, et c'est pour cela qu'il est difficile de comprendre son fonctionnement. Le RAW, « brut » en anglais, est le nom que l'on donne aux données numériques brutes n'ayant subi, en théorie, aucun traitement informatique à la sortie du capteur d'une caméra, c'est à dire :

- pas de débayerisation
- pas ou peu de compression (*lossless* ou *visually lossless*)
- un gamma linéaire
- une quantification plus élevée

Le RAW n'est pas un standard normalisé. Il existe presque autant de types de RAW différents que de marques de caméras, avec chacun leurs caractéristiques propres et des compatibilités parfois limitées. Par exemple, le RAW des caméras RED est un RAW avec une compression spécifique qui nécessite l'achat de hardware supplémentaire (carte RedRocket propriétaire) pour être utilisé correctement en post-production. Afin d'y voir plus clair sur cette multitude d'interprétations du concept RAW, j'ai réalisé un tableau comparatif recensant tout les différents RAW sur lesquels j'ai pu trouver des informations. Voir "les différents types de RAW" en annexe.

[1] Sony a dors et déjà déposé un brevet pour cette nouvelle technologie, même si elle n'a pas conçu le capteur pour l'exploiter, brevet disponible en ligne : http://www.freepatentsonline.com/20130009263.pdf

Il ne faut pas oublier que la débayerisation, opération très complexe dont je n'ai fourni qu'un rapide aperçu, est une étape **destructive**. Se réserver la possibilité de trouver les meilleurs réglages de débayerisation en post-production n'est donc pas un luxe.

Les possibilités techniques et artistiques apportées par le RAW sont considérables, surtout en termes de dynamique et de restitution des couleurs. C'est actuellement le moyen d'enregistrement de meilleure qualité possible sur un plateau de tournage. Malheureusement c'est également le moyen d'enregistrement le plus lourd en terme de données car celles-ci ne sont pas ou peu compressées, nécessitant dans de nombreux cas un enregistreur externe à la camera. Néanmoins cette méthode d'enregistrement du signal se démocratise de plus en plus. Rien que pour l'année 2015, une dizaine de nouvelles caméras offrant la possibilité d'enregistrer en RAW sont sorties sur le marché (voir « les caméras RAW » en Annexe).

Lorsque que l'on travaille en RAW, les réglages que l'on effectue au moment de la prise de vue sont enregistrés sous forme de metadatas : balance des blancs, sensibilité, matriçage des couleurs,... C'est un avantage majeur car ces paramètres ne sont pas figés et peuvent être modifiés en post-production.

3. Gamma linéaire Vs Gamma logarithmique : les courbes de transfert

Qu'est-ce que le **gamma** ?

Une fois de plus l'analogie avec la perception humaine permet de mieux expliquer ce principe. En tant qu'être humains, notre perception sensorielle est soumise à un **seuil différentiel** qui définit la limite en dessous de laquelle nous ne sommes plus capables de différencier deux stimulations. Cette théorie de psychophysique a pour point de départ un constat simple à vérifier : Il est très facile pour n'importe qui de différencier un poids de 1Kg par rapport à un poids de 2Kg juste en le sous-pesant. Il est par contre quasiment impossible pour n'importe qui de faire la différence entre un poids de 100Kg et de un poids de 101Kg. Pourtant, dans les deux cas la différence de poids est la même. Cette loi est vérifiée dans beaucoup de domaines, et elle est bien sûr très pertinente dans le cas de la perception de la **pression acoustique** et de **l'intensité lumineuse**. Comme mentionné plus tôt, l'intensité lumineuse est mesurée de façon **linéaire** par les capteurs de nos caméras, alors que notre perception humaine mesure l'intensité lumineuse de façon **logarithmique**.

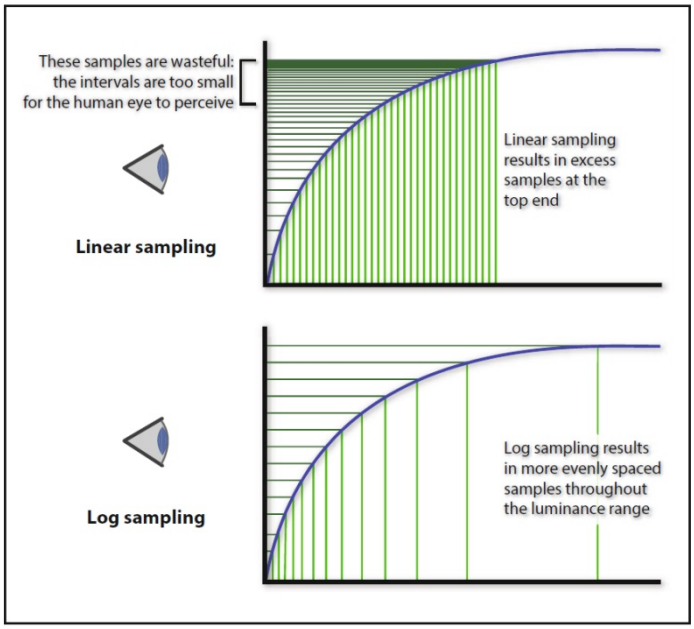


Fig 1.9 : Ce schéma simplifié met en avant le problème de reproduction linéaire de l'intensité lumineuse.

Par définition, le **gamma** est "*la pente, en tout point, de la caractéristique de transfert lumière-signal, avec des échelles logarithmique*"[2]. Concrètement, c'est le facteur qui détermine la pente de la courbe de transfert du signal lumineux, c'est à dire dans le cas de notre capteur à quel point celui-ci va mesurer la luminance de façon logarithmique ou non.

Pour pouvoir restituer les informations lumineuses de façon naturelle et jugées satisfaisantes on applique au signal sortant du capteur **une courbe de transfert de gamma** également appelée "**log curves**" ou "**log encoding**". Cette courbe de transfert, qui a donc pour base une fonction logarithmique, joue un rôle important dans le rendu des différents niveaux de luminosité, c'est à dire du **contraste**. Mais ce n'est pas tout. Cette courbe a aussi une influence sur la **dynamique** du signal enregistré. L'enregistrement linéaire des informations lumineuses engendre un problème par rapport aux informations situées en haut et en bas de la courbe de transfert. Que se passe-t-il avec ces informations ?

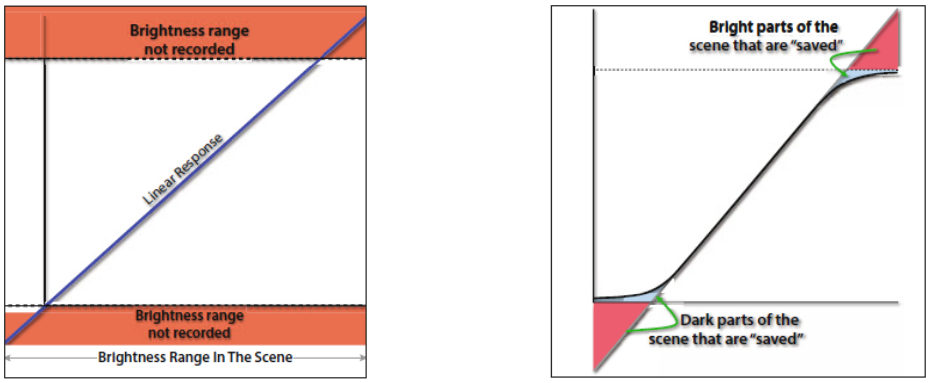


Fig 1.10 : à gauche, Graphique d'une courbe de transfert linéaire ; à droite, une courbe logarithmique en "S"

[2] Définition proposée par la Commission Electrotechnique Internationale (CEI) http://www.electropedia.org/iev/iev.nsf/display?openform&ievref=531-45-08

Dans le cas des hautes-lumières, l'interprétation linéaire implique qu'au dessus d'une certaine valeur, les informations disparaissent brutalement, c'est le phénomène de *clipping.* Dans le cas de la courbe de réponse en "S", une partie de ces informations est récupérée par compression, ce qui implique une dynamique étendue et une transition plus douce vers les zones surexposées et sous-exposées. Cette fameuse courbe de réponse en "S", nous la connaissons depuis plus d'un siècle, c'est celle du film négatif pellicule. En numérique, la courbe de réponse logarithmique, le *log encoding*, existe lui-aussi depuis longtemps. Il a été développé en 1992 par Kodak[3], qui cherchait alors une technique pour scanner les films pellicule avec une plage dynamique plus élevée que les standards vidéo. Ce système d'encodage est connu sous le nom de **Cineon**. Il produit des fichiers informatiques encodés en 10 bits log. Ce système était utilisé pour créer des *Digital Intermediate* (DI), qui ont permit de réaliser les premiers étalonnages de long-métrage sur ordinateur à partir de films tournés en pellicule. Le premier film entièrement étalonné informatiquement puis recouché sur pellicule est *Blanche neige et les sept nains* de Walt Disney en 1993. Le format Cineon est aujourd'hui toujours utilisé en post-production.

Tout comme les différents types de RAW, il existe un grand nombre de *log curves* conçues par les constructeurs de caméra. Que ce soit le *Log-C* pour ARRI, le *S-log3* pour Sony, le *REDlogFilm* de chez RED ou encore le *BMDFilm* de BlackMagic Design, elles ont toutes leurs spécificités et sont souvent le résultat d'algorithmes complexes (des "recettes" secrètes) bien gardés par les constructeurs. Ici aussi j'ai réalisé un tableau comparatif des principaux types de *log encoding* pour éclaircir le propos. Voir le document "Les différents log-encoding" en annexe.

Voici sur la page ci-contre un exemple d'une séquence que j'ai filmé en RAW 14bits avec mon Canon 5d MkII (avec le *firmware* modifié Magic Lantern). Grâce au logiciel gratuit MLRawViewer, on peut afficher et convertir les fichiers RAW Magic Lantern en RAW CinemaDNG et leur appliquer la courbe de transfert souhaitée : linéaire, log-C, S-log2, rec-709, HDR,...

[3] SHAW Kevin, "A brief history for Colorist" http://finalcolor.com/history4colorists.htm

Fig 1.11 : L'image de base débayerisée, sans courbe de transfert appliquée, donc en **linéaire**.

On remarque un contraste élevé, un manque de définition dans les basses lumières et du *clipping* dans les hautes lumières.

Fig 1.12 : La même image avec cette fois une courbe de transfert logarithmique, le C-log.

Ci-dessus le C-log une émulation de la courbe de transfert propriétaire Canon que l'on retrouve dans leur série de caméras de cinéma (C100, C300, C500). On remarque une image peu contrastée mais qui conserve beaucoup d'informations dans les basses et hautes lumières. C'est la courbe de transfert idéale pour travailler l'image en étalonnage. C'est

également la courbe de transfert qui réagit le mieux avec le capteur du 5d (meilleure dynamique et rapport signal/bruit).

Fig 1.13 : Toujours la même image avec cette fois-ci la courbe de transfert du standard ReC.709.

Ci-dessus la courbe de transfert Rec.709, qui est également logarithmique mais restreint les informations à l'espace colorimétrique du ReC.709. Cette courbe est donc idéale pour le visionnage correct sur des systèmes de diffusion à gamut restreint c'est à dire la majorité des moniteurs, et elle est également pratique dans le cas où l'on ne dispose pas de temps pour faire un pré-étalonnage. C'est l'image qui nous paraît la plus naturelle car *Output referred.*

4. Espaces colorimétriques, matrices et LUTs

En vidéo tout comme en cinéma digital, toute la colorimétrie repose sur les bases de la **trichromie** et des **lois de Grassman**, qui permettent de calculer n'importe quelle sensation colorée à partir de trois composantes, le Rouge, le Vert et le Bleu, ce qu'on appelle la **synthèse additive** (par opposition à la synthèse soustractive qui utilise les composantes Cyan, Magenta et Jaune). Les scientifiques ont utilisé de nombreux modèles graphiques pour essayer de représenter la couleur de la façon la plus simple et la plus lisible possible. Le modèle de représentation qui est aujourd'hui le plus répandu est le **diagramme de chromaticité CIE-XYZ** définit par la Compagnie Internationale de l'Éclairage (CIE) en 1931. Contrairement aux autres représentations graphiques qui existaient jusqu'alors, le diagramme CIE-XYZ prend en compte le facteur de luminance, qui est très important dans la perception des couleurs. Les primaires X, Y et Z de ce modèle sont des primaires **virtuelles** qui ne correspondent pas aux primaires R, V et B du spectre visible par l'œil humain ou par un capteur de caméra. Ces primaires doivent donc subir une **matrice de passage** pour être placées dans les coordonnées du diagramme CIE 1931.[4]

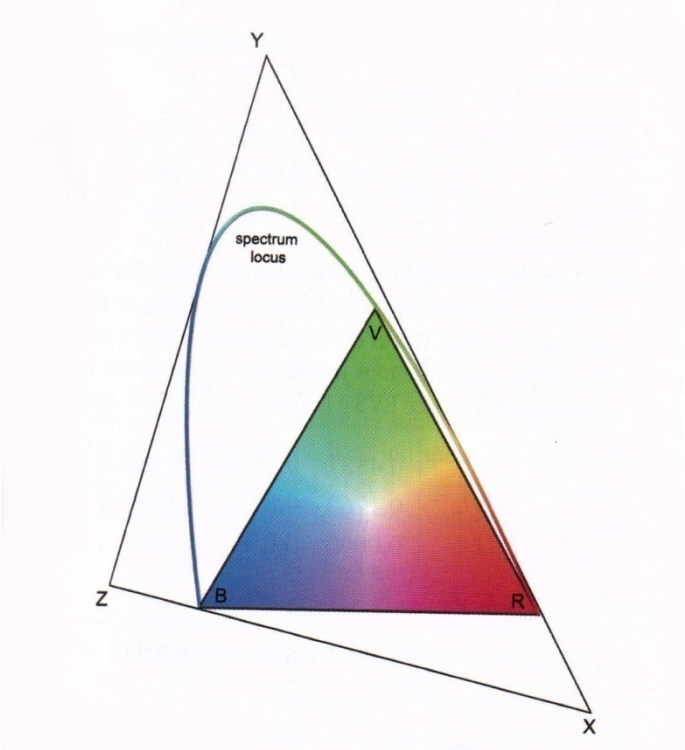


Fig 1.14 : Ci-contre une représentation du diagramme CIE-XYZ (simplifié en en 2 dimensions). On peut voir que les primaires XYZ offre des un spectre beaucoup plus large que les primaires RVB (ici ce sont les primaires RVB définies par la CIE, R:700nm, V:546.1nm et B:435.8nm)[5]. Ce spectre dépasse également le "Spectrum locus", qui représente le spectre visible par l'œil humain.

Dans le domaine du cinéma digital, de nombreux espaces colorimétriques différents sont utilisés, que ce soit au moment de la prise de vue, du traitement informatique de l'image ou de la diffusion. Chaque espace colorimétrique est défini par : des primaires R, V et B spécifiques, une valeur de **gamma** et un blanc de référence (appelé illuminant standard).

[4] GAUDIN Jacques, *Colorimétrie appliquée à la vidéo 2ème édition*, Dunod / INA, 2012, p.90
[5] BELLAICHE Philippe, *Les secrets de l'image vidéo 9ème édition*, Eyrolles, 2013, p.24

Historiquement les premiers espaces colorimétriques ont été créés pour correspondre aux contraintes des caméras ou des systèmes de diffusion utilisés. Lorsque l'on parle de colorimétrie de l'image il faut distinguer l'image *Output Referred*, qui est celle qui est contenue dans un espace colorimétrique contraint par les systèmes de diffusion. Par exemple, les projecteurs de cinéma et les écrans d'étalonnage sont capables de produire un gamut plus étendu que les écrans de monitoring classiques, dans la plupart des cas il s'agit de l'espace colorimétrique **DCI-P3**, aujourd'hui reconnu comme un des grands standards dans le cinéma numérique (des variantes de cet espace existent), par opposition au **ReC.709** qui lui est un espace colorimétrique destiné à la télévision broadcast HD.

Le DCI-P3 et le ReC.709 sont donc des espaces colorimétriques qui fournissent une image *Output Referred* tandis que les images en Linear, Log-C ou autre log-encoding sont des images *Scene Referred*. Enfin il faut aussi prendre en compte les espaces colorimétriques de travail, sRGB, AdobeRGB, ProPhotoRGB,... ceux utilisés par les logiciels de post-production, qui peuvent être encore différents et qui définissent la façon dont ces images *Scene Referred* sont interprétées lors de l'étalonnage ou des autres traitements informatiques de l'image.

Une société de production peut être amenée à faire travailler plusieurs structures sur un même film. Comme il n'existe pas de standard universel dans ce domaine, chacun gère la colorimétrie de façon différente en fonction des workflows, logiciels, hardware et des personnes. On constate souvent des situations où il y a un manque de communication, ce qui peuvent entraîner des problèmes en post-production.[6]

C'est ici que le modèle CIE-XYZ, pourtant très vieux, est très utile. Cet outil permet de représenter simplement et comparer tout ces espaces colorimétriques.

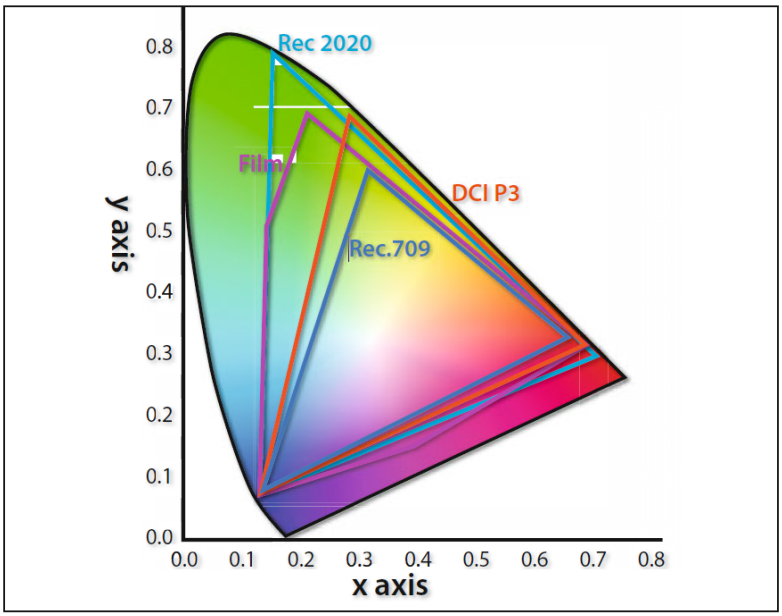


Fig 1.15 : Ci-contre 4 espaces colorimétriques différents, le ReC.709, le ReC.2020, le DCI-P3 et le celui du spport film argentique, tous représenté sur le modèle CIE-xyY (une version plan simplifiée du modèle CIE-XYZ).

Si on met de coté les problèmes de communication qui peuvent arriver en post-production, il y a un autre problème majeur lié à la disparité des espaces colorimétriques et

[6] BOUBAKER Nejib, VERS UNE GESTION DE LA COULEUR AU CINEMA : L'ACADEMY COLOR ENCODING SYSTEM (ACES), Mémoire de l'ENSLL, 2013, p.18

des courbes de transfert, c'est le problème d'**implémentation**. Chaque constructeur ou structure qui développe un format, un *log-encoding* ou un RAW, fournit (gratuitement ou non) un **SDK**[7] aux développeurs de logiciels et de matériel. Par exemple, lorsqu'ARRI met au point l'ARRIRAW, il livre un SDK aux différents fabricants de logiciels d'étalonnage pour que ceux-ci puissent l'implémenter dans leur logiciel. Le problème, c'est que les fabricants de logiciels sont libres de réaliser cette implémentation comme ils le souhaitent, on peut donc retrouver certains réglages de l'ARRIRAW qui ne sont pas accessibles d'un logiciel à l'autre, ce qui crée un problème d'ergonomie, et d'autre part cela peut conduire à des problèmes de rendu colorimétrique différents en fonction des différents logiciels. Nejib Boubaker, DIT membre de l'ADIT, a effectué des tests à ce sujet et s'est rendu compte de nombreuses disparités quant à l'implémentation des SDK des différents RAW par les fabricants de logiciels.[8]

Les **LUTs** sont des outils informatiques couramment utilisés en tournage comme en post-production. LUT signifie **Look-up-table**, dont le principe de base est simple à comprendre. Le but est d'associer une valeur donnée à une autre en valeur, sans calcul mathématique, en se référant à un tableau de correspondance.

x	0	$\frac{\pi}{6}$	$\frac{\pi}{4}$	$\frac{\pi}{3}$	$\frac{\pi}{2}$
$\sin x$	0	$\frac{1}{2}$	$\frac{\sqrt{2}}{2}$	$\frac{\sqrt{3}}{2}$	1
$\cos x$	1	$\frac{\sqrt{3}}{2}$	$\frac{\sqrt{2}}{2}$	$\frac{1}{2}$	0
$\tan x$	0	$\frac{1}{\sqrt{3}}$	1	$\sqrt{3}$	∞

Degrés	0°	30°	45°	60°	90°	120°	135°	150°	180°	360°
Radians	0	$\frac{\pi}{6}$	$\frac{\pi}{4}$	$\frac{\pi}{3}$	$\frac{\pi}{2}$	$\frac{2\pi}{3}$	$\frac{3\pi}{4}$	$\frac{5\pi}{6}$	π	2π

Fig 1.16 : Ci-dessus un exemple simple de tableau de correspondance utilisé en trigonométrie.

En tournage les LUTs sont très utilisées car l'absence de calculs complexes permet une utilisation simple en temps réel. Comme pour la plupart des autres outils de cinéma digital il n'y a pas de standard. Il existe de nombreux formats de LUTs différents: 3dl, .csp, .cub, .cube, .hdl, .look, .mga/m3d, .spi1d, .spi3d, .spimtx, .vf,...

Certains formats sont mutuellement compatibles et d'autres non. Un des formats le plus répandu du coté de la post-production est le format .cube développé par Adobe et reconnu par la plupart des logiciels d'étalonnage. On distingue les **LUTs 1D** et les **LUTs 3D**.

Une **LUT 1D** est une table de correspondance à **une dimension**, (tout comme les tableaux pris en exemple précédemment), ce qui signifie que pour chaque valeur d'entrée il

[7] SDK : "Software Development Kit" Kit de développement fournit par les constructeurs à destination des éditeurs de logiciels

[8] BOUBAKER Nejib, VERS UNE GESTION DE LA COULEUR AU CINEMA : L'ACADEMY COLOR ENCODING SYSTEM (ACES), Mémoire de l'ENSLL, 2013, p.17

y a une valeur de sortie et une seule. Dans le cas du signal vidéo qui est séparé en trois primaires R, V et B on utilise en fait une association de 3 tables à une dimension, une pour chaque canal de primaire.

Voici un exemple de LUT 1D :

Valeur d'entrée	R	V	B
1	2	5	6
2	6	0	0
3	6	6	2
…	…	…	…

Pour chaque pixel de l'image, si le canal R, V ou B a pour valeur 1, cette valeur sera respectivement transformée en 2, 5 ou 6. Si cette valeur est 2, alors elle sera transformée en 6 pour le canal R, 0 pour le canal V et 0 pour le canal B, et ainsi de suite.

Les **LUTs 3D** ont un fonctionnement plus sophistiqué et donc complexe à expliquer. Pour simplifier, les valeurs de sortie des pixels peuvent être calculées en prenant en compte des différents canaux. Dans le cas de la LUT 1D, on applique en fait 3 tableaux indépendants, alors qu'en LUT 3D il peut y avoir des échanges entre les différents canaux RVB. Les LUTs 3D, plus efficaces, sont d'avantages utilisés pour convertir une image d'un espace colorimétrique à un autre (sRGB vers DCI-P3 par exemple). Dans le cas d'un passage d'une courbe de gamma vers une autre, une LUT 1D est par contre suffisante (Linéaire vers Log-C par exemple).

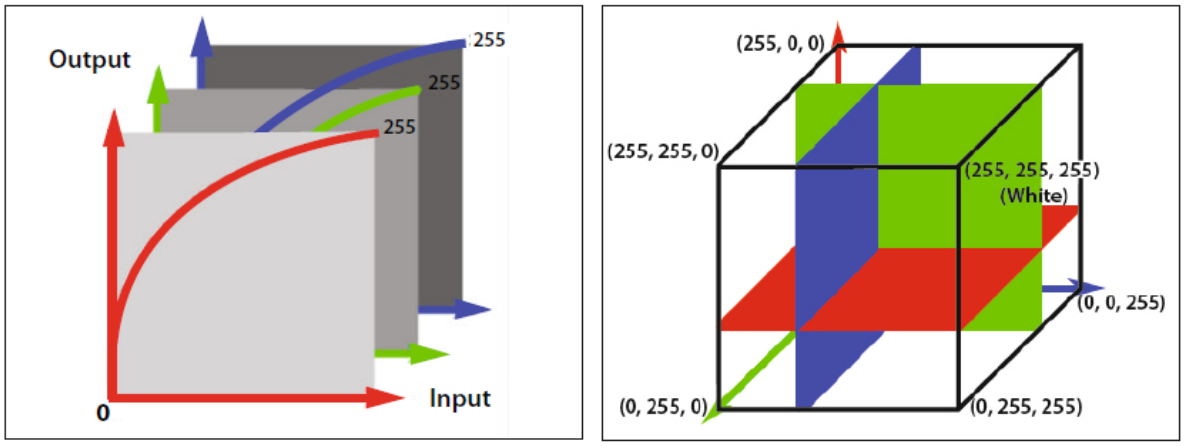


Fig 1.17 : à gauche, représentation graphique d'une LUT 1D ; à droite celle d'une LUT 3D.

La société Mikros Image a développé un outil open source (qui utilise la librairie OpenIO) qui permet de tracer les courbes d'entrée/sortie sur un graphique à partir des fichiers de LUT. C'est très pratique dans le cas des LUTs 1D pour observer leur fonctionnement et les comparer.

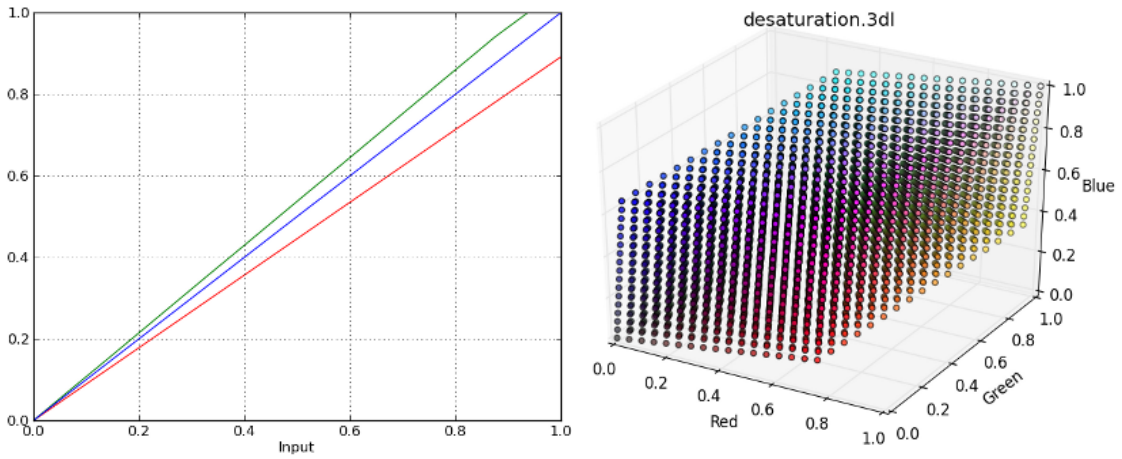


Fig 1.18 : à gauche, graphique d'une LUT 1D de changement de température de couleur ; à droite celle d'une LUT 3D de désaturation

Lorsque l'on tourne en RAW ou dans un format avec *log-encoding*, on dispose d'une image *scene-referred* qui ne peut être visionnée en l'état sur un moniteur puisqu'elle apparaîtrait complètement décontrastée et désaturée. C'est pour cela qu'on utilise des LUTs qui convertissent le signal *scene-referred* en signal *output-referred*. Par exemple, si on tourne avec une caméra digitale en log-C et que les moniteurs sont en ReC.709 alors il faudra utiliser une LUT de conversion log-C vers ReC.709, ou DCI-P3 si l'écran est en DCI-3. (Dans le cas de l'ARRI Alexa il n'y a pas besoin d'utiliser de matériel spécifique puisqu'on peut paramétrer directement les sorties de la caméra dans les menus).

On utilise également les LUT pour appliquer un **Look** spécifique à une image. C'est donc un outil très utilisé par les étalonneurs et les DITs. Il faut par contre garder à l'esprit qu'une LUT ne fait qu'appliquer une recette pour aller d'un point A vers un point B. Par exemple Une LUT de conversion gamma S-log3 vers linéaire n'a aucune idée du gamma du rush qu'on lui donne en entrée. Si celui-ci n'est pas en S-log3 mais en log-C alors le résultat sera complètement erroné.

On voit sur de nombreux films des directeurs photo qui préparent eux-mêmes leur LUT pour le tournage. C'est une bonne solution car ils peuvent obtenir un résultat qui leur plait, tout contrôler et préparer différentes LUT en fonction des différents cas de figures qui vont arriver. Cette solution est en revanche rapidement dépassée par les limites de l'utilisation des LUTs. On crée des LUTs à partir de rushes déjà filmés ou d'image témoin, cela demande donc soit beaucoup de temps en pré-production soit du temps en plus en dehors du tournage. Ensuite, une LUT peut très bien convenir parfaitement pour un plan et pas du tout pour le plan suivant dans la même séquence. Il en va de même si un même plan comporte une variation de lumière ou de couleur importante. Il est tout simplement impossible d'anticiper tout les cas de figures possible en matière d'exposition, de rendu des couleurs pour le décor, les comédiens, les costumes, ... Les LUTs ne sont que des filtres figés qui ne prennent pas en compte toutes les possibilités de l'image en mouvement.

5. Le règne du "Combo"

Pendant des décennies, le cadreur fut la seule personne sur un tournage à pouvoir regarder, à travers son œilleton, ce qu'enregistre la caméra en temps réel. Pour tous les autres, il fallait malheureusement attendre au minimum le lendemain le temps que le laboratoire puisse développer et tirer la pellicule. Dans les années 80 sont apparus les premiers systèmes de retour vidéo. Un capteur vidéo placé à l'intérieur des caméras pellicules permettait d'avoir un retour image. Son utilisation, au début boudée par de nombreux réalisateurs, s'est très progressivement généralisée, et il est devenu un outil de mise en scène très apprécié, notamment par les scriptes. Ces systèmes de retour d'image, qu'on appelle aussi *monitoring* ou "*Combo*", sont devenus une nouvelle norme. En argentique, les réalisateurs et les spectateurs du *Combo* étaient tous conscient que ce qu'ils regardaient n'était qu'une approximation, une idée de ce que peut être l'image enregistrée sur la pellicule (d'ailleurs l'image était souvent de mauvaise qualité si ce n'est en noir & blanc).

Fig 1.19 : Ci-contre le fameux "Combo" de Sony, sorti dans les années 80. Il s'agit en fait d'un petit téléviseur à tube cathodique couplé à un magnétoscope. Ce système permet d'enregistrer et de revoir directement les prises sur le plateau. Le terme de *Combo* est souvent utilisé pour parler de tout système permettant le monitoring et l'enregistrement/playback sur les plateaux de tournage.
(Pour information ce modèle est encore vendu 1000€ d'occasion)

Avec l'arrivée du numérique, les possibilités offertes par les nouvelles technologies ont imposé une exigence d'immédiateté de l'image sans précédent. Les réalisateurs, et de plus en plus de personnes dans les équipes de tournage, souhaitent voir l'image en temps réel; l'image qui sera la plus proche possible de ce qu'ils voudraient obtenir au final, tout au bout de la chaine de post-production.

En fonction du nombre de caméras et des moyens de la production, on peut rapidement trouver un grand nombre d'écrans sur les tournages en numérique, écrans qui doivent être étalonnés et calibrés afin d'afficher une image homogène et qui correspond aux demandes du directeur de la photographie et du réalisateur.

6. Des nouveaux besoins pour des nouvelles méthodes de travail

Les DITs de première génération, les *ingé-vision*, étaient là pour répondre au besoin de gestion des enregistreurs tout en apportant leurs connaissances sur cette nouvelle génération de caméras, là où les directeurs photo et les assistants étaient en difficulté.

Par la suite, une partie du travail de gestion data a été grandement simplifiée par les avancées technologiques. Les enregistreurs imposants sont devenus des cartes légères et compactes que l'on insère directement dans les caméras, et aujourd'hui il existe de nombreux logiciels qui facilitent le transfert, la copie et la sécurisation des rushes.

Ce qui a permis le développement du métier de DIT, ce sont les possibilités de contrôle de l'image en temps réel et la délocalisation des tâches de post-production vers le plateau. Les ordinateurs sont devenus de plus en plus compacts, légers, et puissants. De nos jours certains ordinateurs haut de gamme que l'on trouve dans le grand public peuvent rivaliser avec stations de travail que l'on trouve dans les laboratoires de post-production. Il y a 20 ans cette situation aurait été totalement inconcevable. Les DITs ont mis au point des stations mobiles toujours plus performantes qui leur permettent de réaliser un contrôle de l'image précis et efficace.

Ce besoin d'immédiateté de l'image peut être perçu comme superficiel ou inutile. C'est le point de vue de nombreux professionnels qui pensent, parfois à juste titre, que la discipline et la rigueur dans le travail de préparation et sur les plateaux des tournages s'est dégradée avec le passage de la pellicule au numérique. On filme beaucoup, on veut voir une image instantanément, en permanence, et proche au possible du rendu final. Le numérique offre une liberté, certes, qui doit être utilisée avec discernement pour être réellement profitable. Les possibilités de contrôle de l'image en temps réel sur le tournage offre autre chose : la possibilité pour le directeur photo et le réalisateur, les créateurs de l'image, de transmettre leur vision et leur intention artistique plus efficacement. Il faut simplement replacer ces possibilités artistiques dans le contexte du processus créatif global d'un film. A quel moment ce processus commence, et à quel moment s'arrête-t-il ? De l'idée d'un auteur jusqu'à l'étalonnage final du film, l'idée et le potentiel d'un film peut évoluer sans interruption. Dans cette mesure, ces possibilités créatives sont positives, et c'est la présence d'un DIT qui permet de les exploiter.

D'autre part, si l'on prend en compte la gestion des datas, le format RAW, les nouvelles possibilités de contrôle de l'image (l'étalonnage plateau entre autre), la nomadisation des techniques de post-production,.... l'organisation d'un workflow solide devient vite très complexe. La présence d'un technicien capable de prendre en charge l'infrastructure informatique d'un tournage est devenue indispensable.

PARTIE 2 :
LE MÉTIER DE DIT

"Cette diversité de formats, de codecs, de matériel, c'est une richesse. Le vrai problème, c'est l'accélération de l'évolution technologique. C'est un phénomène global lié aux nouvelles technologies, et c'est aussi la raison d'être de notre métier"[9]

[9] Interview croisée Brice Barbier et Léonard Rollin, interview téléphonique, avril 2016

1. Gestion data

"En France le potentiel du DIT n'est pas nécessaire sur un grand nombre de projets. Ce qui est par contre primordial, c'est le domaine de la sécurisation des rushes, le data management. Même sur le plus petit des films, c'est indispensable"[10]

Le titre de DIT-data, ou "Loader", qui peut porter d'autres noms tels que "Data Manager" ou "Data Wrangler", représente le seuil de responsabilité minimum auquel un DIT peut être confronté, Cette tâche est devenue indispensable. Tous les tournages en numérique impliquent la présence d'un système de gestion et de sécurisation des rushes. Du nommage de carte, de fichiers, en passant par les logiciels de copie sécurisée, l'archivage, la vérification de l'intégrité des données, jusqu'à l'envoi des rushes à la post-production, cette gestion est la responsabilité d'une seule et même personne.

En France, sur de nombreux projets, on remarque que c'est souvent le 2nd assistant caméra qui se voit confier cette tâche, en plus de ses responsabilités d'assistant. Aux Etats-Unis, cette situation est très rare. Il est intéressant d'établir une comparaison car cela nous révèle en partie pourquoi le métier de DIT a encore du mal à être compris dans le milieu du cinéma français. Aux USA, l'industrialisation du cinéma a historiquement conduit vers une spécialisation prononcée des techniciens sur les tournages. Il suffit de regarder le générique d'un film américain (à budget équivalent à un film français) pour s'en rendre compte.

"Les américains sont très cartésiens quant à la répartition des tâches. Un technicien pour gérer les backups, un DIT pour gérer la visualisation et le signal avec le DOP, et encore un autre technicien pour étalonner les rushes. En France l'arrivée du numérique a avant tout été perçue comme un problème économique : "ça va coûter de l'argent"".[11]

La ventilation des tâches sur les tournages français est très spécifique. A l'étranger, le 2nd assistant caméra s'occupe de faire le clap, tâche qui en France est accomplie par un membre de l'équipe machinerie. Il s'occupe également de rédiger les rapports caméra, ce qui peut paraître plus logique car il est très bien placé pour obtenir les informations nécessaires. En France, cette tâche est réalisée par la scripte. Dans cette organisation qui est différente de la notre, on comprend que le 2nd assistant caméra ne peut pas se permettre de quitter le plateau pour aller lancer des copies.

Pour Matthieu Straub, cette polyvalence n'est pas une mauvaise chose et elle a toujours existé en France. En effet à l'étranger le travail de chargement et de gestion de stocks de pellicule était souvent confié à un *loader* tandis qu'en France c'était plutôt au 2nd assistant caméra de s'en occuper.

Cette polyvalence du 2nd assistant caméra est un atout qui a cependant ses limites. Confier le data managment à une personne qui doit partager son temps entre les exigences variables du tournage et les exigences continues de la gestion des rushes peut conduire à de nombreux problèmes. Aux États-Unis, la présence d'un DIT-data peut être exigée par les

[10] Interview téléphonique de Matthieu Straub, avril 2016
[11] Interview téléphonique de David Goudier, avril 2016

assureurs des sociétés de production, et on peut le comprendre. En France cette notion de sécurité a encore du mal à s'ancrer dans les mentalités pour certains producteurs.

Comme l'explique Brice Barbier, l'avantage du DIT est qu'il est tourné vers les datas.

"Un second assistant caméra ne travaille pas du tout sur la même échelle temporelle. Il va perdre énormément de temps à chercher un plan qui pour la scripte est juste une vérification d'un mini raccord de bouton sur une chemise. C'est parfois dérisoire, mais pour un DIT ça prend 3 secondes à trouver, pour une second ça va prendre 20 min."

Sur les gros projets où le débit numérique est important (plusieurs camera, 3D, RAW,...), les DIT-datas peuvent travailler en décalé par rapport à l'équipe de tournage, pour rester plus tard et finir correctement le travail de data-managment, ce qu'un 2nd assistant ne peut pas faire.

Il arrive aussi que la scripte se serve de la banque d'image du DIT pour étoffer son séquencier. En effet, ces images ont un triple intérêt par rapport aux images d'appareils photo[12] :

- Elles représentent les photogrammes de la caméra.
- Elles sont étalonnées.
- Elles donnent le choix de l'instant désiré.

[12] HUSTACHE MARMON Christophe, *Digital Imaging Technician 2.0 : Qu'est-ce qu'un DIT ?*, ADIT, 2012

2. Monitoring et contrôle qualité

“Digital is all about real-time: real-time color correction, real-time focus and operating, real-time feedback. It’s an opportunity for everybody to get it right, but it requires an objective set of eyes scrutinizing the take".[13]

Un autre aspect important du travail de DIT est le **contrôle qualité**, ou *quality check*. Cette tâche peut être réalisée soit directement sur le plateau en temps-réel pour le cas des DITs on-set, soit une fois les backups finis, dans le cas du DIT-data (et idéalement les deux).

Que ce soit au niveau du point, de l'exposition, du rapport signal/bruit, des artefacts numériques, le DIT dispose de matériel spécifique pour analyser le signal *scene-referred* et détecter le moindre problème technique. Que ce soit en temps réel ou après les backups, le DIT effectue une étape de vérification sur le signal enregistré. Ce signal est différent de l'image sur laquelle travaillent le réalisateur et le chef opérateur sur le plateau. De nombreux chef-opérateurs utilisent eux-mêmes des oscilloscopes pour mesurer leur exposition, mais dans la plupart des cas cette mesure est effectuée avec un signal déjà traité (LUTs, ReC.709, etc...). Ce signal *output-referred* donne seulement un résultat approximatif puisqu'il ne prend pas en compte toutes les possibilités de l'image enregistrée. Avec la plupart des nouvelles caméras (Alexa, RED, Sony), on peut sortir à la fois un signal traité *display-referred* pour le visionnage et un signal *scene-refered* pour la mesure ou l'étalonnage plateau, mais devoir gérer autant de flux différents est une tâche complexe pour un directeur photo dont les assistants sont déjà occupés par d'autres tâches. Cet aspect du travail de DIT représente un vrai enjeu de production qui est souvent sous-estimé.

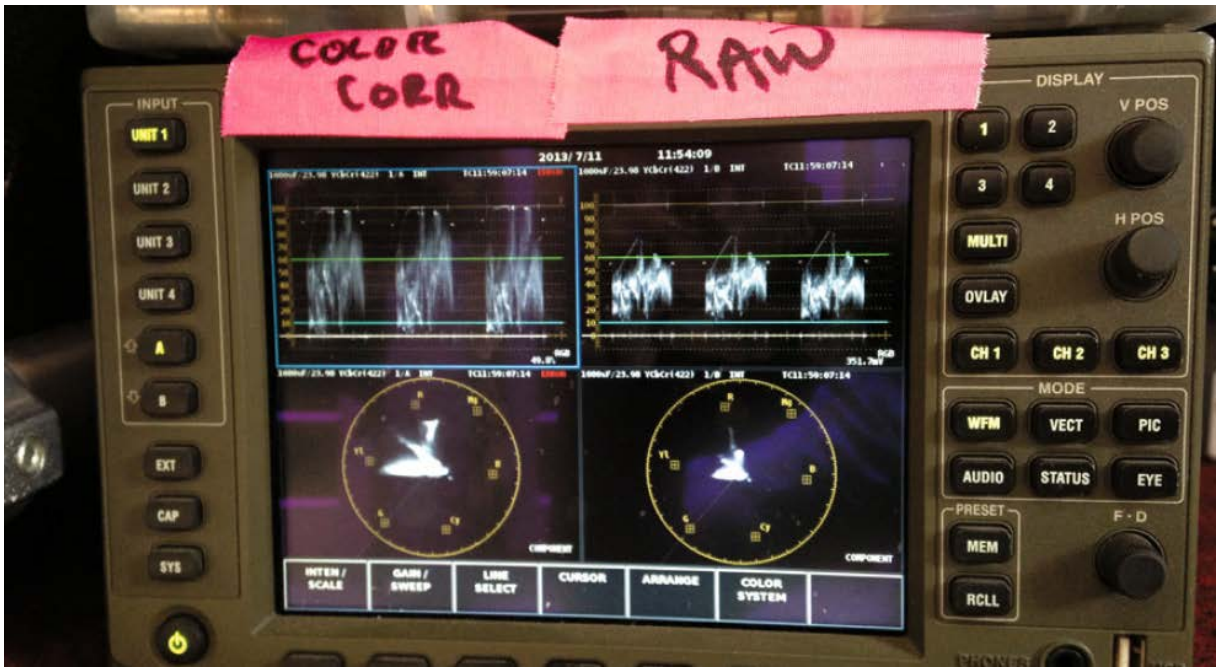


Fig 2.1 : Un oscilloscope qui analyse simultanément le signal en RAW "*Scene-referred*" et le signal étalonné "*Output-referred*".

[13] Ben Cain, interview nofilmschool

“Dans de nombreux cas le besoin d’un retour rapide existe réellement et il est utile. Si une production tourne dans un décor pour plusieurs jours ça lui coûte de l’argent donc s’il y a un problème et qu’elle peut en être averti avant de quitter le décor c’est forcément une bonne idée”[14]

“Le fait d’avoir un moniteur de 25” et quelqu’un qui est concentré à vérifier la qualité de l’image, ça sauve des coups ! Oui, j’ai sauvé un *pack-shot* flou sur une pub. On aurait fini la journée et personne n’aurait rien vu... Des exemples comme ça, j’en ai au moins une trentaine. Je ne remets pas en question le travail des autres bien sûr, simplement, on a un outil de contrôle qu’on n'avait pas avant, et qui est super précis et efficace, il faut l’utiliser !”[15]

Cette étape de contrôle qualité est effectuée par le DIT-data ou data manager. Dans le cas où c'est le 2nd assistant caméra qui s'en occupe, il n'y a tout simplement pas de contrôle, et c'est normal puisqu'il n'a pas le temps nécessaire pour effectuer cette tâche.

Le DIT est aussi le technicien le mieux placé pour effectuer l'étalonnage de tous les moniteurs présents sur le plateau. Il est le garant de l'homogénéité du retour plateau sur les différents écrans de contrôle de l'image. Il peut aussi calibrer et ajuster tous ces écrans en fonction des besoins de chaque utilisateur durant le tournage.

[14] Interview téléphonique de Matthieu Straub, avril 2016
[15] Interview téléphonique de Léonard Rollin, avril 2016

3. Étalonnage *on-set* et pré-étalonnage

Le DIT peut effectuer deux types d'étalonnage sur le tournage :

- **l'étalonnage *on-set***, ou étalonnage plateau, qui est l'étalonnage effectué en temps réel en récupérant le signal depuis les caméras. C'est la réponse directe face aux limites de l'utilisation des LUTs

-**l'étalonnage de rushes** ou **pré-étalonnage**, réalisé à partir des fichiers enregistrés par la caméra, après les backups.

Dans le cas de l'étalonnage on-set, le DIT utilise le même type de matériel que l'on peut retrouver dans un laboratoire de post-production : surfaces de contrôle, tablettes, moniteurs à large gamut, oscilloscopes,... La différence, c'est que toutes les manipulations que le DIT fait en temps réel sont enregistrées sous forme de métadonnées, qui sont ensuite réutilisées par la post-production, elles ne sont donc pas figées dans l'image. Les *Color Decision List* (CDL) sont un format de métadonnées d'étalonnage créé par l'ASC[16] et très utilisé par les DITs. D'autres workflows existent également.

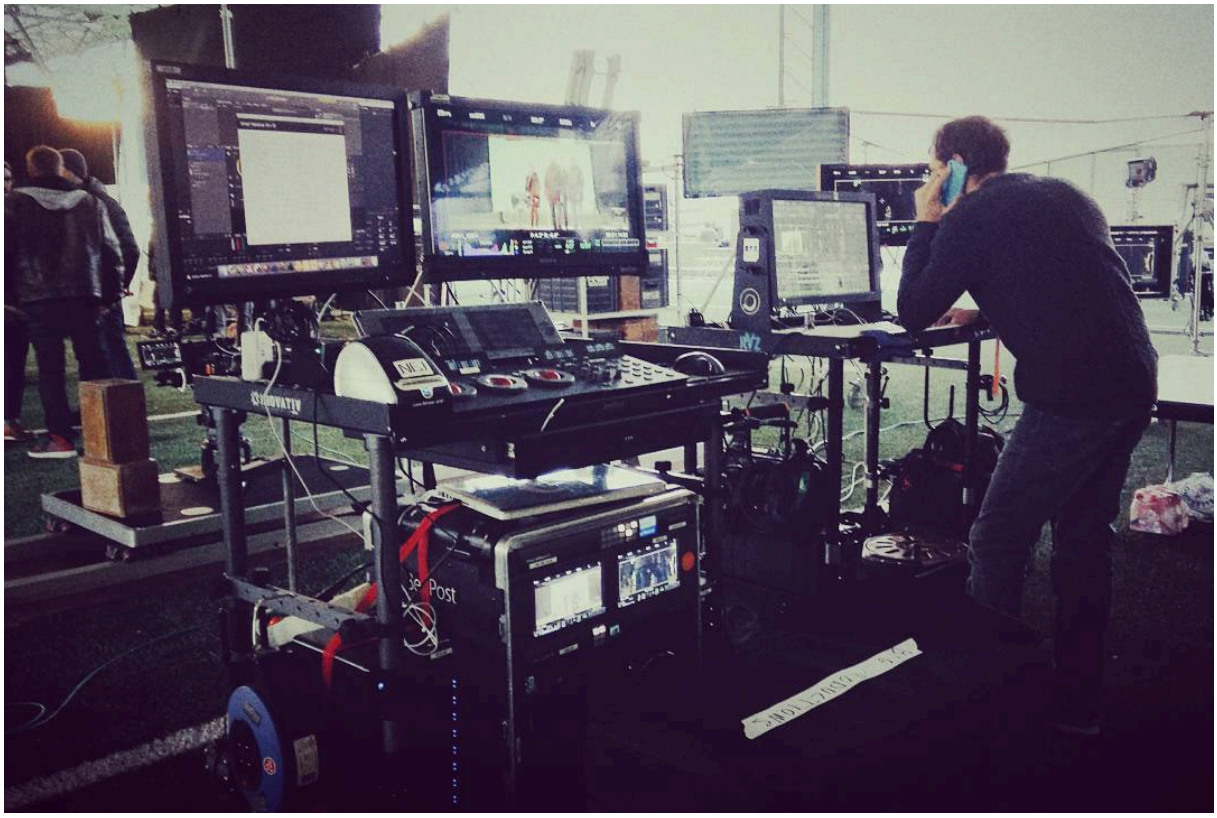


Fig 2.2 : Une station de DIT on-set telle qu'on peut en croiser sur des tournages de publicité ©Be4post.

L'étalonnage des rushes, quant à lui, peut avoir plusieurs objectifs. Il sert d'une part à fournir au montage une image étalonnée et d'autre part ces rushes peuvent être demandés en visionnage par l'équipe mise en scène ou le directeur photo, qui ont eux aussi besoin de voir une image étalonnée.

[16] ASC : American Society of Cinematographers, équivalent américain de l'AFC

Dans les deux cas, étalonnage on-set ou pré-étalonnage, la collaboration entre DIT et directeur photo est primordiale. Le DIT travaille au service du directeur de la photographie qui est son supérieur hiérarchique, mais il doit aussi être en mesure de l'avertir et de le mettre en garde lorsque ses décisions vont à l'encontre des possibilités techniques des caméras, ce qui est parfois délicat. Ce travail de l'image peut se limiter à un travail de correction, ou peut être au contraire très abouti voire proche du résultat final de l'étalonnage, cela dépend des besoins des projets avant tout. L'étalonnage est la partie la plus créative du travail de DIT. L'aboutissement et la réussite de cet étalonnage reposent sur la sensibilité artistique du DIT, sa capacité à comprendre les intentions du directeur photo et du réalisateur, ainsi que la dramaturgie de l'image. Les relations DIT / directeur photo sont essentielles et doivent être collaboratives pour pouvoir profiter du potentiel créatif qu'offre l'étalonnage plateau.

L'étalonnage on-set est une pratique qui a encore du mal à se développer en France car les laboratoires de post-production n'ont pas encore trouvé de façon suffisamment souple et efficace de s'en servir. Les méthodes de workflow ne sont pas encore assez développées pour que la pratique se généralise.[17]

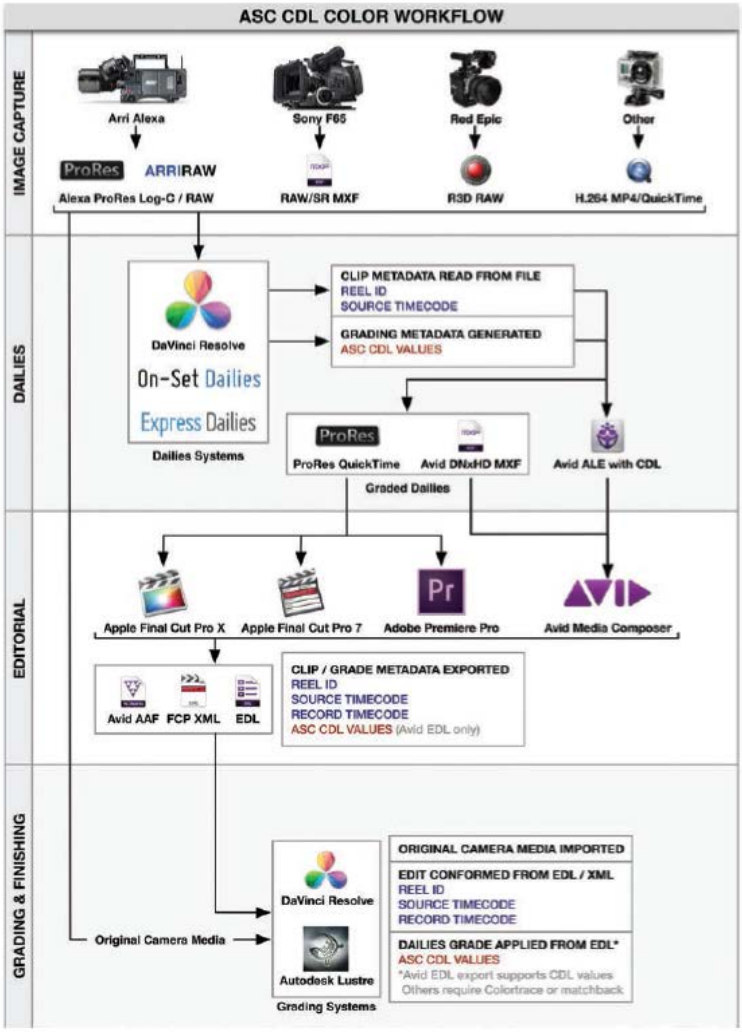


Fig 2.3 : *Exemple de workflow utilisant les CDLs.*

[17] Interview téléphonique de Matthieu Straub, avril 2016

4. DIT & Post-production

Comme nous l'avons déjà abordé précédemment, le DIT est amené à réaliser de plus en plus de tâches de post-production directement sur le tournage. Ces tâches incluent :

- le pré-étalonnage (voir partie précédente)
- La synchronisation des rushes image et des rushes son (métadatas)
- La création de dailies pour le visionnage sur le plateau
- La création de proxies pour la post-production
- La gestion des métadatas
- L'archivage sécurisé sur Bande LTO

On pourrait imaginer que cette délocalisation du travail de laboratoire crée des conflits avec les sociétés de post-production. Dans les faits, il n'y a pas ou peu de conflits car tout les workflows étudiés en amont des tournages sont le fruit d'un travail collaboratif entre DITs et laboratoires. Les laboratoires apprécient la présence d'un DIT sur un tournage car celui-ci devient leur interlocuteur sur le plateau, créant un lien privilégié. De plus, les laboratoires négocient des forfaits avec les productions des films ; ils ne perdre ainsi pas de part de marché en cédant une partie du travail aux DITs.

Comme le dit Brice Barbier, "Celui qui a le plus à perdre dans cette nomadisation du laboratoire, c'est l'assistant monteur"[18]. Selon lui il y a un enjeu important qui se joue au niveau de la synchronisation du son. Objectivement, cette tâche a plus d'intérêt à être réalisée sur le tournage plutôt qu'en post-production car elle permet à tous ceux qui en ont besoin d'accéder aux dailies synchronisés sans délai d'attente. Le problème est que les assistants monteurs ont défendu pendant longtemps la légitimité de leur poste à travers cette tâche auprès des directeurs de production, plutôt que de valoriser le reste de leur travail qui est tout aussi important (structuration des projets, B-A-B[19], maquettes VFX). Certains directeurs de production souhaiteraient ne plus engager d'assistants monteurs car ils pensent que leur travail peut être effectué par les DITs. Il faut bien comprendre qu'un DIT et un assistant monteur ne travaillent pas du tout sur la même échelle temporelle.

"Nous travaillons par caméra, par plan, par carte, par jour de tournage, par clip, par bobine, alors que l'assistant monteur va travailler par séquence, par continuité temporelle du film, par narration. Ce sont deux espaces-temps complètement différents. En tant que DITs nous ne pourrons jamais créer ce lien."[20]

Pour Karine Feuillard, la situation peut tout de même s'avérer compliquée. Selon elle, même si les directeurs de production ne comprennent pas grand chose au travail de l'assistant monteur et du DIT, les directeurs de post-production, eux, chercheront toujours à protéger leurs assistants monteur. Un des autres postes qui peut se retrouver en danger, c'est celui d'étalonneur de rushes. Cette opération est de plus en plus réalisée par les DITs car il a une réelle demande des personnes présentes sur les tournages pour voir ces images pré-étalonnées le plus tôt possible.

[18] Interview téléphonique de Brice Barbier, avril 2016
[19] Bout-à-bout : pré-montage linéaire pour expérimenter la continuité d'une séquence ou d'un film
[20] Interview téléphonique de Brice Barbier, avril 2016

“On se retrouve à devoir gérer de l’argent qui vient de l’enveloppe production d’une part et de l’enveloppe post-production d’autre part [...] Les directeurs de production et de post-production tirent chacun la couverture à eux pour ne pas payer les choses, pour que ça passe dans le devis de l’autre”[21]

“Les tâches de laboratoires se développent de plus en plus parce qu’elles facilitent la production des films donc cet aspect là du travail va forcément évoluer vite à court-terme [...] Les laboratoires auraient à gagner à s’investir dans des solutions qui se délocalise vers le tournage mais pour le moment en France ce n’est pas du tout la stratégie adoptée par les laboratoires de post-production qui préfèrent investir dans des énormes moyens de studio qui demandent beaucoup de personnel. C’est ce qui a permis le succès de **Be4Post**, on est dans un marché (de niche) qu’ils ne veulent pas prendre en fait. “

[21] Interview téléphonique de Karine Feuillard, avril 2016

5. Veille technologique

Historiquement, les équipes de tournages attendent d'un DIT qu'il puisse répondre à toutes les questions techniques liées aux caméras et à l'informatique. Ce travail de veille technologique demande énormément de temps, c'est un travail personnel qui n'est pas rémunéré. L'accélération de l'évolution technique rend ce travail encore plus intransigeant. D'un film à l'autre, le matériel a déjà évolué, de nouvelles caméras sont sorties, de nouveaux logiciels, de nouvelles solutions. Il n'est pas possible de tout tester, au même titre qu'il n'est pas possible de tout assimiler. En pellicule, un directeur de la photo savait qu'avec une émulsion donnée il obtiendrait un résultat particulier et il pouvait anticiper de nombreux choix artistiques grâce à cela. En numérique, de nouveaux produits apparaissent constamment et il est donc impossible pour un directeur photo d'assimiler tous ces différents outils pour ne se concentrer que sur les choix artistiques. Quelqu'un doit être présent pour faire tout ce travail de recherche et le rendre transparent aux yeux du chef-opérateur. Une partie de ce travail peut être accomplie par les assistants caméras, mais eux-mêmes ont déjà un travail important de veille technologique qui se concentre sur les optiques, les filtres, les accessoires caméras...

“Ce travail de veille technologie est complexe mais c’est le cœur de notre métier. Le tournage c’est le résultat de l’élaboration du workflow et de la préparation pendant les essais. Et les essais, c’est le résultat de notre veille technologique”[22]

Le temps disponible pour effectuer ce travail de veille est souvent très court entre chaque tournage et participe à sa difficulté. Le rôle de la communauté professionnelle est ici très important. L'ADIT a notamment pour rôle de fédérer les DITs français et de favoriser le partage de connaissances. Les relations avec les laboratoires, l'AFC et l'AOA sont également importantes. Des workshops sont souvent organisés à l'initiative de l'un ou l'autre de ces acteurs et présentent des moments d'échange essentiels pour ce travail de veille technologique et la vie du métier en général.

[22] Interview téléphonique de Brice Barbier, avril 2016

PARTIE 3 :
DEVENIR D.I.T.

"La première qualité qui peut faire que l'on devienne un bon DIT, c'est la curiosité sans bornes que l'on peut éprouver pour le Cinéma et l'image, du cinématographe des frères Lumière à l'apparition de l'Alexa 65."[23]

[23] Interview téléphonique de David Goudier, avril 2016

1. Compétences requises

Les compétences attendues d'un DIT sont celles qui sont directement liées aux différents aspects du métier vus dans la partie précédente. Tout comme les autres techniciens présents sur le tournage, le DIT travaille au service d'un directeur photo, qui est lui-même au service du réalisateur, lui-même au service d'un film. Etant donné que la compréhension de ce métier n'est pas admise par tous, le DIT doit être force d'adaptation en fonction des projets et de la place que l'on peut lui accorder. La personnalité du DIT et la gestion des rapports humains ont donc une importance qui ne doit pas être négligée.

J'ai dressé ici une liste générale des compétences du DIT. Cette liste ne se veut pas exhaustive et a pour volonté de synthétiser ces différents types de compétences à la manière d'un cursus de formation. Pour pousser l'analogie jusqu'au bout, si une école de cinéma devait ouvrir une section Digital Imaging Technician, voilà à quoi pourrait ressembler la liste des matières principales :

Compétences scientifiques
- Physique ondulatoire appliquée à l'image et au son
- Théorie du signal analogique et numérique
- Traitement et compression du signal
- Colorimétrie appliquée à la vidéo et au cinéma numérique
- Physique photographique
- Mathématiques appliquées à la vidéo et l'informatique (algèbre linéaire, algèbre booléen, calcul matriciel, études de fonctions)
- Sensitométrie et photométrie

Compétences artistiques
- Analyse de l'image
- Sémiotique du langage plastique et du langage filmique
- Histoire du cinéma et histoire de l'art

Compétences informatiques
- Architecture informatique et programmation
- Architecture et ingénierie des réseaux
- Compression, cryptage et transmission des données

Compétences techniques
- Etalonnage numérique
- Techniques de prise de vue
- Gestion de workflow en cinéma digital
- Calibration et étalonnage des moniteurs
- Connaissances des méthodes de post-production (travail de l'assistant monteur, du monteur, VFX, étalonnage, fabrication des DCP,...)

2. Parcours et formation

Lorsque j'ai commencé mon travail de recherche pour ce mémoire, je pensais pouvoir établir un profil type des DITs français. Au fil de mes interviews, je me suis rapidement rendu compte que ce type d'analyse n'est pas pertinent.

La plupart des DITs français qui ont commencé le métier en France entre 2005 et 2010 sont des techniciens qui avaient déjà des parcours aboutis professionnellement. Comme nous l'avons vu plus tôt, les premières opportunités professionnelles des DITs ont été le résultat d'un vrai besoin des tournages numériques. Les productions sont parties à la recherche de personnel qui avait déjà un bon niveau de compétence et d'expérience.

Les "anciens" DITs viennent d'horizons très différents, que ce soit l'assistanat caméra, l'étalonnage numérique (voir pellicule pour certains), l'ingénierie vision en télévision, les prestataires de services pour le cinéma (loueurs), d'autres postes en laboratoire de post-production... Leur point commun est qu'ils viennent tous des métiers de l'image, et qu'ils ont su se spécialiser rapidement dans les caméras numériques à un moment où peu de personnes savaient s'en servir. La plupart des DITs de cette génération et que j'ai pu interviewer sont arrivés à ce métier non pas par volonté, mais plutôt pour répondre aux opportunités qui sont apparues et qui correspondaient à leur profil.

La nouvelle génération de DIT quant à elle vient plutôt des grandes écoles de cinéma : l'ENS Louis lumière et la FEMIS, où les formations scientifiques et techniques sont parmi les plus rigoureuses, et où certains DITs font des interventions auprès des étudiants. En ce qui concerne ces "jeunes" DITs tous ont fait preuve d'une expérience plateau ou d'expérience en post-production avant de devenir DIT-data, puis DIT.

"En 2012, Le recensement des D.I.T montre que la majorité des profils ont plus ou moins étudiés les sciences avec un niveau minimum Bac+2 (ou diplôme équivalent étranger). "[24]

Pour les formations, aucun diplôme ou cursus universitaire n'existe encore pour ce métier exclusivement, mais quelques formations sont dispensées par les institutions de formation des intermittents du spectacle (stage CIFAP, AFDAS,...). Les deux principales formations sont délivrées par **Lapins Bleus formation** et l'**INA** (en partenariat avec l'école Louis Lumière). Tout comme le métier de DIT ces formations évoluent fréquemment et leur contenu aussi. On remarquera que certains assistants caméras n'effectuent pas ces formations dans le but de devenir DIT mais pour se maintenir à niveau par rapports aux nouvelles caméras et technologies, et gagner en polyvalence.[25]

[24] Dossier ADIT
[25] Deux interviews d'assistants caméra qui ont participé à une de ces formations :
https://vimeo.com/132693407
https://vimeo.com/132693845

3. Le statut et les grilles de salaire

	Formater les disques navettes pour leur réutilisation	O	O	O
	Rassembler les médias où sont couchés les originaux numériques du film et les métadonnées	O	O	O
	Transférer les données avec un logiciel de vérification en Checksum	O	O	O
	Analyser le négatif numérique / QC	O	O	O
	Sécuriser les données et les disques durs	O	O	O
	TC droit avec une LUT		O	O
	Etalonner les rushes		O	
	Fournir à la post production les LUT et images de références du jour	O	O	O
	Synchroniser le son		O	O
	Transcoder les données destinées au montage offline vers un niveau de qualité inférieure		O	O
	Centraliser et envoyer à la post production les rushes images avec les rapports DIT, scripte et son si nécessaire, EDL,XML,CDL	O	O	O
	Actualiser le protocole d'envoi des rushes dans le cas d'un envoi dématérialisé (réseau terrestre ou satellitaire)	O	O	O
	Formater les disques secondaires intermédiaires	O	O	O
	Mettre à jour les softwares	O	O	O
	Sauvegarder sur disque ou partager les projets en réseaux	O	O	O
	Entretenir les machines d'analyses et de transferts de données.	O	O	O
	EN POST PRODUCTION	**DIT-Onset**	**DIT-Data**	**Data Manager**
	Calibrer les écrans utilisés pour le montage	O	O	
POST	S'assurer de la cohérence de l'étalonnage définitif si le directeur de la photographie en fait la demande et si il est absent	O	O	
PROD	Vérifier la qualité du DCP final conjointement avec le laboratoire et de DOP	O	O	
	fournir au chef opérateur un rappel de l'étalonnage des scènes tournées lors de l'étalonnage définitif	O	O	
	SALAIRES Minimum (Brut en €, hebdo 35+4h à 25%) production cinématographique	1276	1276	992
	SALAIRES (Brut en €, hebdo 39h) production audiovisuelle	983	983	725
	SALAIRES (Brut en €, journée de 10h) Publicité	550	550	380

ADIT
Cinema Workflow Evolution
Association Française des DIT
www.a-dit.org

Fig 3.1 : *Extrait du tableau des salaires de l'ADIT*

L'ADIT, Association française des DITs, a été fondée en juin 2012 par Christophe Hustache Marmont, David Goudier, Matthieu Straub, Léonard Rollin et Julien Bachelier. L'association est notamment soutenue par l'AFC, l'AOA, La FICAM, le CNC, la CST et L'AIPcinéma.

"Ce qu'on veut faire avec l'ADIT, c'est essayer de faire en sorte que le métier de DIT soit reconnu à part entière"[26]

Actuellement les DITs français sont bien crédités en tant que DIT mais sur les contrats ils sont assistants caméra. De manière légale, le statut n'existe pas.

"On essaye de trouver des solutions avec le SNTCP, mais ça va nous demander encore au moins un an. Ce serait une bonne chose pour les futurs DITs qu'ils soient reconnus."[27]

Christophe Hustache Marmont (ex-président de l'ADIT) a publié en 2013 un dossier très complet sur le métier de DIT. Ce dossier s'intitule "Digital Imaging Technician 2.0", c'est une sorte de *white paper* qui s'adresse à tout les professionnels du cinéma numérique. On y retrouve beaucoup d'informations sur les procédures de travail des DITs et surtout une définition détaillée de ce poste et des responsabilités qui lui sont propre.

L'ADIT distingue **trois catégories** de DIT :
- le DIT on-set
- le DIT data
- le data manager

Les spécificités de chaque catégorie sont détaillées dans un tableau disponible en ligne.[28] Il faut retenir la distinction entre data manager (= data wrangler, data tech...) et DIT.

[26] Interview téléphonique de Nicolas Diaz, avril 2016
[27] Interview téléphonique de Nicolas Diaz, avril 2016
[28] http://media.wix.com/ugd/66d866_34779ed543044b85ab1ec21b5883efcc.pdf

Le data manager n'est pas considéré comme un chef de poste, il est subordonné au 1er assistant caméra. Ses responsabilités doivent donc se limiter à la gestion des rushes et au contrôle qualité.

Pour l'instant, un data manager a officiellement le même statut légal qu'un **2nd assistant caméra** et le DIT (on-set ou data) le même qu'un **1er assistant caméra** (statut cadre) tel que décrit dans les conventions collectives.

Secrétaire de production cinéma	898,72	22,47
Administrateur adjoint comptable cinéma	1 007,16	25,18
Administrateur de production cinéma	1 295,56	32,39
Directeur de production cinéma	2 625,92	65,65
Régie		
Auxiliaire de régie cinéma	482,06	12,05
Régisseur adjoint cinéma	1 007,16	25,18
Régisseur général cinéma	1 408,22	35,21
Image		
2ème Assistant Opérateur cinéma	1 007,16	25,18
Photographe de plateau cinéma	1 205,57	30,14
1er Assistant Opérateur cinéma	1 295,56	32,39
Technicien d'appareils télécommandés (pdv) cinéma	1 295,56	32,39
Cadreur cinéma	1 671,27	41,78
Cadreur spécialisé cinéma	1 849,92	46,25
Directeur de la photographie cinéma	2 661,68	66,54
Son		
Assistant Opérateur du son cinéma	1 210,95	30,27
Chef Opérateur du son cinéma	1 849,92	46,25
Costumes		
Habilleur cinéma	852,74	21,32
Costumier cinéma	1 000,63	25,02
Couturier cinéma	1 000,63	25,02
Teinturier patineur costumes cinéma	1 000,63	25,02
Chef d'atelier costumes cinéma	1 242,87	31,07

Chef Coiffeur cinéma	1 242,87	31,07
Décoration		
3ème Assistant Décorateur cinéma	482,06	12,05
Tapissier de décor cinéma	852,74	21,32
Accessoiriste de plateau cinéma	1 205,57	30,14
Accessoiriste de décor cinéma	1 205,57	30,14
2ème Assistant décorateur cinéma	1 242,87	31,07
Infographiste de décors cinéma	1 242,87	31,07
Illustrateur de décors cinéma	1 242,87	31,07
Chef Tapissier cinéma	1 242,87	31,07
Régisseur d'extérieurs cinéma	1 242,87	31,07
Peintre d'art de décor cinéma	1 242,87	31,07
1er Assistant décorateur cinéma	1 364,99	34,12
Ensemblier	1 364,99	34,12
Ensemblier Décorateur cinéma	1 849,92	46,25
Chef Décorateur cinéma	2 625,92	65,65
Collaborateurs techniques spécialisés		
Animatronicien cinéma	1 205,57	30,14
Assistant effets physiques cinéma	1 210,95	30,27
Superviseur effets physiques cinéma	1 849,92	46,25
Montage		
2ème Assistant Monteur cinéma	482,06	12,05
1er Assistant Monteur cinéma	1 007,16	25,18
Assistant Bruiteur	1 210,95	30,27
Coordinateur de post production cinéma	1 408,22	35,21

Fig 3.2 : La tableau ci-dessous est un extrait de la convention collective appliquée dans le cinéma[29]

"En tant que DIT nous avons le statut cadre, donc nous sommes considérés comme des chefs de poste, et ce statut a un impact sur les relations lors du tournage. Tu n'es pas forcément chef d'une équipe, mais tu es chef de poste, le chef du département data, dont toi seul est responsable"[30]

Aux Etats-Unis, où l'équivalent des conventions collectives est géré par le système des guildes de techniciens, le statut du DIT est protégé par la guilde **IATSE Local 600.** C'est le syndicat de cinéma le plus puissant au monde (7500 membres). Le salaire minimum américain du DIT dépend du budget des films et de la guilde (syndicat) à laquelle il est rattaché. Les guildes établissent parfois des grilles de salaires spécifiques pour certaines sociétés de production. En voici un exemple pour les films "*low-budget*":

Budget	Salaire min. semaine
< 5.500.000$	24.76$
entre 5.500.001 et 9.350.000$	44.72$
< 9.350.000$	49.47$

[29] http://www.sntpct.fr/pdf/SNTPCT_Sal_Prod_Cine_Pub_1er_janvier_2016.pdf
[30] Interview téléphonique de Brice Barbier, avril 2016

4. Le marché du travail pour un D.I.T.

En moins de 4 ans, l'ADIT est passée de 4 à 16 membres. Il est difficile de connaître exactement le nombre de DITs exerçant ce métier en tant qu'activité principale. Nicolas Diaz a effectué un recensement approximatif l'année dernière qui faisait état d'environ 50 DITs. Il estime ce chiffre à aujourd'hui une centaine de personnes en France (DITs et data manager confondus). A titre de comparaison, il y a deux ans, sur la côte ouest des USA, on pouvait recenser plus de 400 DITs[31].

“De manière globale, les gens n’ont qu’une idée très vague de l’utilité d’un DIT en France”[32]

La situation a beaucoup évoluée depuis les débuts de la profession mais le métier de DIT pêne encore à être reconnu en France. Cela est en partie du au contexte économique global. Il y a aussi une grande inégalité dans la production cinématographique française : on trouve des films à gros budget d'un coté et des petites productions au budget serré de l'autre. Entre ces deux extrêmes les projets ont du mal à exister. Les directeurs de production commencent à évoquer l’indispensabilité d’un DIT à partir d’un seuil moyen de 3,5M d’€, donc les productions qui ont un apport financier important.[33]

La publicité est le principal secteur d'embauche pour les DITs, elle représente entre 80 et 90 % de leur activité en moyenne. Ensuite viennent les fictions à gros budget puis les téléfilms, séries, clips et courts-métrages.

Les plus gros prestataires de matériel (TSF, Panavision, Photocinerent,...) disposent d'un département "data" qui loue du matériel de DIT. Matthieu Straub, avec d'autres DITs, a créé la société **Be4post**, qui est spécialisée dans la location de matériel de DIT.

“On est trois DITs à s’être assemblé, avec d’autres partenaires (RVZ notamment) L’idée de base était de créer des stations de DIT prêtes à l’emploi [...] Aujourd’hui on a une dizaine de roulantes qui font à la fois de la pub, du long-métrage. C’était un peu l’idée des utilisateurs/loueurs.”

Be4post est un partenaire officiel de l'AFC, parrainé par Darius Khondji et Patrick Duroux.

En Allemagne les DIT louent leur propre matériel. Ce qui est mal vu en France est, pour les allemands, tout à fait normal : les DIT proposant les meilleurs tarifs de location se voient trouver du travail plus facilement que les autres. Cela a un impact négatif sur le marché du travail. On assiste à des situations parfois aberrantes où des DIT offrent des "packs" de location incluant drones, steadycam, etc...

[31] Interview téléphonique de Nicolas Diaz, avril 2016
[32] Interview téléphonique de David Gourdier, avril 2016
[33] Interview téléphonique de Nicolas Diaz, avril 2016

PARTIE 4 :
SECRETS DE TOURNAGE :
LA PRATIQUE ET LE MATÉRIEL

1. Data Managment

1.1 Le stockage des données

S'il y a bien un domaine en particulier ou les évolutions technologiques sont permanentes, c'est sans aucun doute celui du stockage de données. Cela est d'autant plus visible qu'on peut le vérifier facilement dans l'informatique grand public.

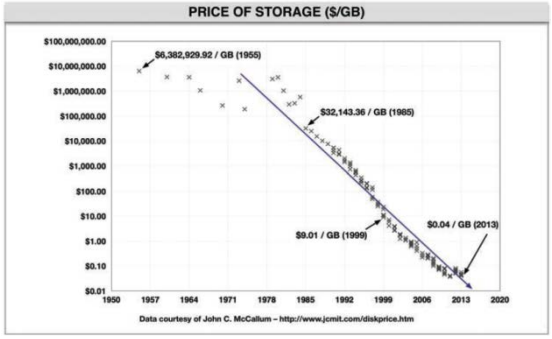


Fig 4.1 : Le coût du Giga octet suit une courbe descendante quasiment linéaire depuis les années 70

Depuis l'avènement du **SSD** (*solid state drive*), technologie de mémoire flash permettant d'avoir un support de stockage sans pièce mécanique donc plus robuste et rapide, des nouveaux modèles et marques de média de stockage apparaissent tout les mois. Seulement une petite partie d'entre eux respectent les conditions de fiabilité et de sécurité très exigeantes imposées par l'industrie du cinéma.

Cela peut paraître évident, mais il existe une grande différence en terme de fiabilité entre les supports de stockage grand public et ceux utilisés dans le cinéma. La fabrication en série à grande échelle, qui nous permet d'avoir des disques-dur abordables en grande quantité, implique un contrôle qualité des produits très faible. Le taux moyen de défaut sur les disques durs grands publics est **toujours supérieur à 1%** (il peut monter jusqu'à 40% sur certains modèles). 1%, pour une utilisation en tournage, c'est déjà beaucoup trop, surtout en sachant que les pannes peuvent survenir de façon aléatoire pendant la première année d'utilisation. On imagine mal en effet devoir emmener en maintenance un disque dur qui tombe en panne en pleine prise pour récupérer des rushes...

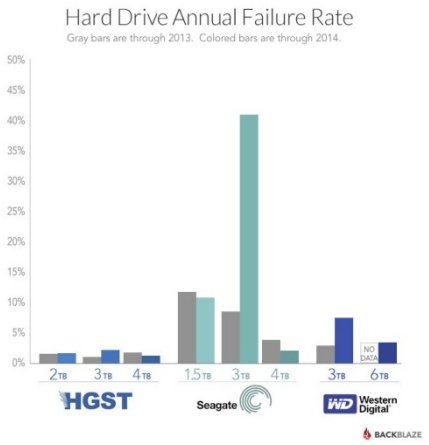


Fig 4.2 : Ci-contre un schéma dressant le bilan d'une étude réalisée sur 41.000 disques durs "grand public" par la société *BlackBaze*002E

Cette exigence qualitative explique le fait que de nombreuses sociétés aient conçu leurs propres systèmes de stockage. Sony a développé les cartes SxS, RED a développé sa gamme de disques durs, ssd et cartes CF,...

De nombreuses sociétés se sont spécialisées dans les systèmes d'enregistrement pour le cinéma numérique. Une des plus connues est la société Codex, qui a notamment collaboré avec ARRI sur les deux dernières gammes d'Alexa (XT et SXT). Ces dernières caméras comportent un module interne d'enregistrement sur SSD conçu par Codex.

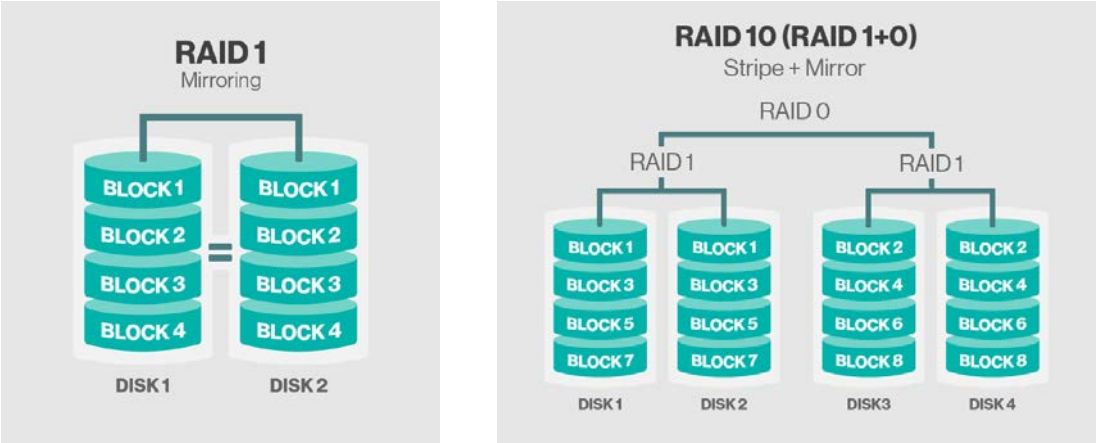


Fig 4.3 : Raid 1 et Raid 10

Pour l'archivage des copies sécurisées, les DITs utilisent des systèmes de disque dur **RAID** (acronyme de *Redudant Array of Independent Disks*). Le principe de fonctionnement est très simple : utiliser plusieurs disques durs avec des données redondantes sur chacun d'entre pour augmenter la sécurité de stockage et la rapidité des transferts. Une interface matérielle et informatique permet au groupe de disques durs de se comporter comme un seul disque et rend son utilisation simple et rapide.

Fig 4.4 : Raid 1 et Raid 10

En ce qui concerne l'archivage longue-durée, les disques durs magnétiques ne sont pas utilisés car ils ne sont pas assez fiables dans le temps. Les SSD pourraient devenir une nouvelle solution mais cela fait peu de temps qu'ils sont utilisés par les professionnels de cinéma c'est pourquoi on ne dispose pas d'informations sur leur fiabilité longue durée. Actuellement les laboratoires de post-production utilisent les bandes **LTO** (*Liner Open Tape*).

Ce sont des bandes magnétiques qui ont une fiabilité estimée d'au moins 30 ans contrairement aux disques durs classiques qui ont une fiabilité moyenne estimée à 5 ans. Les enregistreurs LTO permettent aussi de compresser sans perte et de faire des vérifications de copie automatisées. Les DITs doivent peuvent être amenés à faire des copies d'archivage directement sur le tournage (en France cela est rare mais aux Etats-Unis).

1.2 Les solutions software et hardware

Du point de vue de la diversité et de la concurrence entre fabricants, le secteur des logiciels et du hardware informatique pour le cinéma digital ne fait pas exception. Les softwares disponibles sur le marché sont nombreux et adoptent des philosophies de workflow à chaque fois différentes. J'ai dressé un portrait synthétique de quelques uns d'entre eux, en essayant de faire une sélection à la fois qualitative et éclectique.

Hedge for mac :

Fig 4.5 : Raid 1 et Raid 10

Logiciel de copie sécurisée simple. Il intègre la copie vers plusieurs destinations et la vérification de données bit-à-bit. Il existe une version gratuite bridée à 2 destinations simultanées pour la copie. Existe pour Mac OS X 10.10 ou supérieur seulement (pas de version Windows). Une alternative possible à **ShotputPro**, logiciel beaucoup plus connu, qui intègre les mêmes fonctionnalités pour le même prix.

Colorfront

Colorfront édite 2 logiciels dédiés au travail de DIT : **On-set dailies** et **Express dailies**. Ces deux logiciels recouvrent à eux deux toutes les tâches de DIT on-set et DIT data : étalonnage plateau en temps réel (compatible ARRIRAW en T-link), copie sécurisée, création de dailies, synchronisation son, streaming de dailies sur Ipad, débayeristation... Son avantage est certainement sa souplesse : compatible avec les RAWs les plus utilisés, surfaces de contrôle d'étalonnage, gestion des métadonnées, prise en charge de l'ACES, et possibilité d'exporter/lire le DCP. Seulement pour Mac OS.

Pomfort

Dans la même logique que Colorfront, Pomfort propose une série de logiciels, Silverstack, Livegrade Pro et ClipHouse, qui recouvrent eux-aussi l'essentiel des tâches réalisables par les DITs. Les points forts sont :

- les outils de quality check (scopes, focus checking,...)
-l'automatisation des rapports de copie et de dailies avec photogrammes et métadonnées
- le contrôle de LiveGrade à partir d'Iphone/Ipad

Pomfort propose une licence sous forme d'abonnement d'un an ou de 2 mois, se calquant ainsi sur la tendance des gros éditeurs de logiciel (Autodesk, Adobe). Dans le contexte actuel d'évolution rapide des technologies, une licence en abonnement permet de disposer gratuitement des dernières mises à jour. C'est un modèle économiquement plus viable sur le court et moyen terme, surtout pour les petites structures ou productions.

Davinci Resolve

Davinci Resolve est un des tous premiers logiciels d'étalonnage de l'histoire. Il a été racheté en 2009 par la société BlackMagic Design. Dans sa version 12 le logiciel propose de nouvelles fonctionnalités qui permettent de couvrir une partie du travail de DIT :

- la copie sécurisée avec le clone tool (génération de checksum MD5)
- gestion et édition de métadatas
- étalonnage plateau en temps réel
- création de proxy / dailies

Davinci Resolve est l'un des seuls logiciels de post-production à pouvoir être installé sous Linux. Un de ses avantages majeurs est de disposer d'une version gratuite avec toutes les fonctionnalités nécessaires pour être utilisé sur un tournage.

2. La Station du DIT

L'équipement du D.I.T se fractionne en quatre parties : la vision, le data management, l'énergie et la mobilité, souvent regroupés pour former un tout dans une station DIT autonome, adaptée aux exigences et aux contraintes du film.

La station du D.I.T. est une station de visualisation, de contrôle du signal vidéo et de post production nomade. Une tour de contrôle du tissu de captation. Selon le DIT on-set ou le DIT-Data qui l'utilise, elle regroupe les outils de vision, de data management et d'unité mobile d'énergie correspondants. Le plus souvent, cette station est sur le décor, à proximité du plateau mais dans certains cas elle peut être délocalisée dans un bureau de production ou une chambre d'hôtel. Elle prend différentes formes comme une simple valise, un chariot ou même un camion. L'ensemble doit concilier : solidité, mobilité, performance et autonomie. Sa taille dépend du nombre de caméra et du volume de rushes à traiter. Son environnement est la pénombre car une obscurité relative est indispensable pour l'étalonnage.

3. Digital Imaging Technician : quelques cas de figure

SUNSET SONG (2015)

Sunset Song est un film de Terence Davies photographié par Michael McDonough. Au niveau de l'image c'est un film hybride ; il a été tourné en partie en pellicule (70mm) pour les extérieurs et en Alexa XT studio 4:3 en ARRIRAW pour les intérieurs. Derrière ce choix la volonté du directeur photo était de souligner l'impact de l'environnement sur les personnages. C'est un film d'époque dont l'histoire se déroule en Écosse au XIXème siècle, sur 4 saisons et sur plusieurs années. L'image du film avait besoin d'un style marqué, permettant de distinguer ces périodes du récit sur le tournage notamment. Le DIT, Matthieu Straub, a pu faire un vrai travail de recherche sur l'étalonnage plateau, travail réalisé en amont du tournage avec Micheal McDonough.

"Il m'a donné des tableaux d'un peintre hollandais comme référence. J'ai donc réalisé des LUTs qui correspondaient à ces différentes peintures. Le tournage était très intéressant car il y avait un vrai échange entre le chef-opérateur, les images qu'il voyait, l'étalonnage que je faisais en live et le réalisateur qui regardait : une vraie belle expérience comme tout le monde a envie d'en vivre. J'ai ensuite eu des retours du directeur photo parce que l'étalonneur avait repris énormément de choses qu'on avait fait sur le plateau (ce qui n'est pas toujours le cas), il était très content."[34]

Fig 4.6 : Raid 1 et Raid 10

[34] Interview téléphonique de Matthieu Straub, avril 2016

WARRIOR'S GATE (2016)

Warrior's Gate est historiquement une des premières co-production entre une major Occidentale (Europacorp) et une major Chinoise (Fundamental) avec un budget de 48 millions de dollars. Le film est réalisé par Matthias Hoene et photographié par Maxime Alexandre. Lors du tournage il n'y avait pas d'étalonnage plateau mais il y avait en revanche un pré-étalonnage des rushes avant que ceux-ci ne soient envoyés en post-production. Le DIT, Arnaud Hemery, nous explique à quoi peut ressembler une journée de tournage sur *Warrior's Gate* :

"On commençait toujours en décalé, 3 à 4h après le début du tournage de l'équipe. Dans la première partie du tournage j'étais proche du plateau parce que c'était le début du film et que le chef-opérateur ne me connaissait pas. Dans un second temps, j'étais ce qu'on appelle DIT-data, je n'étais pas à la face. J'étalonnais les rushes, mais à posteriori, une fois que les images étaient backupées. J'avais un data manager et un autre DIT sous ma responsabilité. Ils étaient chinois, ce qui a parfois créé quelques petits problèmes de compréhension mutuelle. En début de journée je récupérais les premières cartes des caméras que me donnait le 1er assistant caméra en chef (trois assistants caméras pour chacune des 3 différentes caméras), je les backupais, et je passais ensuite sur une autre machine où j'étalonnais toutes les images à l'aide d'un autre DIT, images à partir desquelles nous faisions des proxies. L'après-midi nous allions chercher la seconde fournée de cartes pour appliquer le même processus : copies, quality check et étalonnage. En général j'allais voir le chef-opérateur en fin de journée pour lui montrer le résultat et il me donnait des indications pour faire des corrections et obtenir ce qu'il voulait. Après modification on faisait une dernière copie qui partait en France. Les deux premières semaines, il venait beaucoup me voir en étalonnage, je venais ensuite sur le plateau pour lui montrer les images sur un Ipad, on en discutait entre deux plans si besoin. Pour le reste du tournage, il m'a fait confiance. Nous visionnions tout les jours les rushes de la veille, pour en rediscuter si nécessaire, mais vers la fin du film le processus était très fluide"[35]

OVERDRIVE (2016)

Overdrive est un film américain d'Antonio Negret et photographié par Laurent Barès. Le tournage à eu lieu en début d'année 2016 sur Marseille. Sur ce film il n'y avait pas d'étalonnage plateau. Brice Barbier et Léonard Rollin ont travaillé en binôme, tout les deux en tant que DIT data car il y avait en permanence deux équipes de tournage.

"On gérait toutes les datas dans un camion situé à proximité du tournage. J'avais en charge la première équipe, avec un assistant qui était à la face et moi en retrait. Léonard lui était tout seul avec la seconde équipe. On s'occupait principalement de faire la gestion de données du plateau vers la post-production, ce qui inclut la synchronisation son et le pré-étalonnage de tous les rushes. Ces rushes étaient ensuite envoyés par FTP au laboratoire tout les jours, et copiés en parallèle sur un serveur "cloud". Les personnes qui avaient les codes d'accès au serveur cloud pouvaient voir tout les rushes de la veille et du reste du tournage sur des Ipads (en straming). Ces rushes étaient tous renommés et possédaient des

[35] Interview téléphonique d'Arnaud Hémery, avril 2016

métadatas avec le numéro de prise, de plan, les informations de contrôle qualité et aussi des informations techniques sur chaque plan.”

Beaucoup considèrent le streaming de rushes via cloud comme une méthode "d'avenir". En réalité c'est déjà une pratique très répandue que l'on peut même croiser sur des tournages de téléfilms ou des tournages à petit budget car cela peut être réalisé avec peu de moyens (des dailies compressés convenablement et une clé 4G peuvent suffire).

“Au niveau du pré-étalonnage, c’est le 2ème film que je fais dans cette même configuration technique. Sur le film précédent, (*Demain tout commence*, DOP Nicolas Massart) le chef-opérateur était très impliqué dans le processus de pré-étalonnage, au début du film en tout cas, puis en me laissant plus de liberté par la suite. Il avait une idée assez précise de ce qu’il souhaitait avant de commencer à tourner, une charte-graphique, un look qu’on a pu préparer sur les rushes. Sur *Overdrive* (DOP Laurent Barrès 1ère équipe, DOP Pierre Morel 2nde équipe) il n’y a pas eu de gérance de Pierre Morel sur le pré-étalonnage mis à part quelques remarques de temps à autre. Laurent, lui, avait une requête simple : Il faut que les rushes soient homogènes entre les caméras (min. 3 caméras par plan, et jusqu’à 7 caméras pour une seule action) donc de nombreuses disparités qu’il fallait gommer. En dehors de ça il n’y avait pas spécialement de direction artistique. L’objectif était de ne pas forcer le look. Rester à la limite de la neutralité pour rendre le montage homogène, propre et raccord pour chaque séquence, sans donner de dominante artistique. La principale difficulté était qu’il devait y avoir une interopérabilité entre l’équipe 1 et l’équipe 2, et ce d’un jour à l’autre. On devait avoir un moyen de transmission efficace, évidemment ça a bien cafouillé au départ parce qu’on n'est pas habitué à travaillé en équipe (au même poste) au sein du même département data."

MAINTENANT OU JAMAIS

Un film de Serge Frydman avec Pierre Hugues Galien en tant que directeur photo. Ce film a été tourné sur neuf semaines environ pour un budget de 3,5 millions d'euros.

Comme il y avait très peu de budget la DIT Karine Feuillard et le directeur photo ont travaillé ensemble très tôt pour que tout soit anticipé au maximum.

"Le film ne se tournait que dans Paris. Une des volontés était de faire ressortir les teintes crèmes et brunes des décors par opposition au Paris “gris” (un choix qui s'est aussi reflété dans le choix des décors) On a fait un travail de recherche en amont avec références photos et des peintures."[36]

Pendant les essais caméras ils ont fait ensemble des tests avec la caméra Red Epic pour savoir comment il fallait exposer correctement afin de retrouver ces teintes dans les carnations, dans les décors.

“Il y avait beaucoup d’aller/retour entre l’étalonnage et la lumière pour essayer de faire en sorte que ce qu’on avait sur le plateau soit à 97% l’image finale”[37]

[36] Interview téléphonique de Karine Feuillard, avril 2016
[37] Interview téléphonique de Karine Feuillard, avril 2016

ASTÉRIX AU SERVICE DE SA MAJÉSTÉ (2012)

Cet opus d'Astérix a la particularité d'avoir été tourné en 3D stéréoscopique. Il est réalisé par Laurent Tirard et photographié par Denis Rouden. Matthieu Straub y a participé en tant que DIT.

"Le stéréographe (Thierry Pouffary) voulait avoir un home-cinema roulant qui le suive sur tous les décors pour pouvoir regarder les images sur un écran le plus grand possible peu importe les conditions de tournage. Chez TSF on avait alors construit une grande remorque à l'intérieur de laquelle on avait installé mon bureau, un grand écran et plusieurs ordinateurs (une baie avec 2 macs, un serveur, …). Cela avait un impact immédiat puisque le stéréographe voyait les images tout de suite, si jamais il y avait des corrections à faire on pouvait communiquer avec le tournage pour leur dire quelles choses corriger, permettant une interaction très forte entre le tournage et la post-production sur place. Cette salle a aussi beaucoup servi pour de séances de visionnage avec la mise en scène pour valider des plans. On travaillait à l'étranger et le montage s'effectuait en parallèle. On recevait donc des pré-montages que la mise en scène devait venir valider (vérification de plan manquant, de raccord qui ne fonctionnent pas,...). J'étais seul DIT mais il y avait parfois jusqu'à trois équipes de tournage. Je m'occupais de l'équipe principale mais il y a eu des autres DITs quand il y avait des équipes cascades ou secondaires"

VALÉRIAN (2016)

Le prochain film de Luc Besson est tourné avec deux Alexa XT 3.4K en open-gate. On retrouve Thierry Arbogast à la direction photo, pour un film au budget de 197 millions d'euros, ce qui en fait le film français le plus cher de l'histoire. Sur ce film travaillent Nicolas Diaz et Julien Bachelier, respectivement DIT data et DIT on-set. Etant donné qu'une grosse partie de la post-production est effectuée par ILM et Weta digital, Julien et Nicolas ont conçu un workflow permettant de travailler en ACES. Les rushes ARRIRAW sont donc convertis en OpenEXR.

"Je prépare les rushes avec les CDLs sur scratch pour que le soir Julien puisse faire les images de référence pour le directeur photo et pour le laboratoire. Je fais de la gestion de données. Juste pour la partie prise de vue réelle, on arrive presque à 160To. Il faut comprendre que chaque clip est retouché manuellement. On ne se contente pas de lancer des copies. Avant de traiter chaque clip, je passe dans le logiciel d'ARRI, et je rentre toutes les métadonnées dont aura besoin la post-production derrière. Juste après, je fais le contrôle qualité (la mise au point, glissement de diaphragme)."[38]

Julien Bachelier quant à lui gère l'étalonnage *on-set*. Il aide à régler tout les problèmes de dynamique de l'image avec le directeur photo. Il a un vrai contrôle de la lumière en permanence grâce à une télécommande HF qui contrôle le diaphragme des caméras. Julien a sur ce film un haut niveau de responsabilité. Avec le directeur photo, ils commandent tout les deux des tâches à l'équipe électricité. Par exemple, un fond bleu pour qu'il soit parfaitement réglé, une lumière à LED qui scintille, un fluo qui a trop de point de

[38] Interview téléphonique de Nicolas Diaz, avril 2016

vert ou trop de point de magenta (frange). Il donne des commandes pour tout rectifier en temps réel sous la direction de Thiery Arbogast qui lui fait confiance. Il s'occupe aussi de fabriquer des rapports caméras qui sont enregistrés avec les rushes de chaque carte sous forme de métadatas.

"Je travaille dans un bureau ou j'ai une liaison en fibre optique avec le laboratoire. Du coup c'est moi qui fais les checksums puisque j'ai une connexion en temps réel avec le labo ce qui permet de bosser en flux tendu. La partie novatrice, c'est qu'on fait du montage en temps réel. Le monteur définitif, Julien REY, récupère toutes les prises avec le Q-take et il les monte en direct. Il peut ainsi vérifier les raccords, la continuité des actions, la narration. Il envoi ses projets à la post-production, où tout est ensuite synchronisé à partir des timecodes. Ici au studio il y a vraiment une boucle entre le montage, le tournage et la gestion des rushes, on travaille tous en parallèle, c'est dingue ! Ça fait 55 jours que ça marche, donc ça veut dire qu'on s'en est pas trop mal sorti dans la conception du workflow !"[39]

[39] Interview téléphonique de Nicolas Diaz, avril 2016

CONCLUSION

La place du Digital Imaging Technician est aujourd'hui établie : elle se situe à l'interface du tournage et de la post-production. Le nombre de DIT a constamment évolué depuis ses débuts en France, mais jusqu'où cette évolution peut-elle se poursuivre ? Comme nous l'avons vu à travers ce mémoire, le poste de DIT n'est pas nécessaire sur de nombreux projets, projets où le simple poste de data manager est suffisant. Et si les mentalités n'évoluent pas, cette responsabilité continuera d'être confiée aux 2nd assistants caméra peu importe les conséquences. Sur la question de l'évolution du métier, les avis sont très partagés, et rien n'est prévisible. Un des seuls faits dont on ne peut douter, c'est que cette évolution est intimement liée à celle des évolutions technologiques.

Si les caméras de demain permettent, comme certains le souhaitent, l'enregistrement dématérialisé (sans-fil) et la copie simultanée sur des serveurs à distance, une partie du travail de DIT risque de disparaitre. Cependant, lorsque que l'on observe l'évolution du stockage de données dans le cinéma digital, on se rend compte que plus les supports de stockage sont devenus rapides et volumineux, plus la taille et le débit des données ont également augmentés. La dématérialisation des systèmes de données devra donc être capable de dépasser cette constante évolution.

Si les laboratoires s'investissent d'avantage dans le développement de solutions on-set, on peut également imaginer que le DIT soit un technicien travaillant pour le compte des laboratoires, et qui en interne pourrait gérer d'autres tâches. Cela pourrait faciliter la cohérence et la continuité des workflows.

De nombreuses possibilités sont à envisager, une chose est sûre : la présence d'un corps de métier qui gère les flux de données du cinéma numérique existera toujours. Un directeur photo qui a besoin d'un contrôle de l'image en temps réel ne pourra jamais prendre en charge cette tâche à la place du DIT, tout comme les directeurs photo n'ont jamais remplacé les coloristes lors de l'étalonnage final des films. D'autre part même si une grande partie des tâches de gestion de données s'automatisent, nous aurons toujours besoin d'un regard humain pour contrôler la qualité des images, car ce qui constitue l'image d'un film va bien au-delà de ses caractéristiques techniques intrinsèques. Pour ces raisons je pense que le métier de Digital Imaging Technician n'est pas prêt de disparaître.

Nombreux sont ceux qui pensent que la crise économique viendra à bout de cette liberté qu'offre le numérique, en réduisant au maximum les budgets, contraignant les productions à embaucher le moins possible de personnel. Force est de constater que même des directeurs photo de renom ont aujourd'hui du mal à choisir les caméras ou les équipes de tournage qui correspondent à leurs intentions artistiques. Cette liberté ne deviendra-t-elle pas un luxe réservé aux superproductions commerciales ?

Malgré ce contexte maussade je ne peux m'empêcher d'être optimiste. Cette année au mois de février 2016, nous avons battu le record de fréquentation historique du

cinéma.[40] Les français ne se sont jamais autant rendu dans les salles obscures depuis la mise en place des statistiques. D'autre part un tout nouveau marché est train de se créer. Netflix vient de produire la série Marseille, qui est la première série française produite pour la VOD. Comme le disait Pascal Breton, le producteur, c'est un nouveau service qui n'est pas en concurrence avec les chaines de télévision et le cinéma "Le numérique est une révolution pour l'audiovisuel, ce ne sont plus quelques réseaux fermés qui appartiennent à quelques grand groupes".[41] Rajoutons à cela la réalité virtuelle. Cette nouvelle technique de fabrication et de diffusion des images ne s'adresse pas comme la stéréographie au cinéma et à la télévision, c'est un tout nouveau support audiovisuel à part entière. Arte à réalisé récemment un projet pilote de fiction tourné en VR, I-Philippe sur lequel à participé Nicolas Diaz en tant que DIT.

Les DITs français se battent actuellement pour la reconnaissance de leur métier, et ils ne le font pas pour eux, qui ont acquis leur stabilité professionnelle, mais pour protéger l'avenir du métier et la nouvelle génération de DITs français. Quand j'observe le soutien que j'ai reçu de leur part pour mon mémoire, et l'énergie qu'ils donnent de ce combat, je ne peux qu'avoir envie de les rejoindre.

Je suis convaincu que le métier de Digital Imaging Technician a encore de beaux jours devant lui. Il va certainement évoluer, changer, porter un autre nom, se simplifier ou au contraire se compliquer.

Finalement, nous aurons toujours besoin d'un ou de plusieurs techniciens qui soient capable de gérer la complexité de l'image numérique, et de la rendre transparente aux yeux des créateurs de l'image, tout en comprenant leur pensée artistique.

[40] http://www.cnc.fr/web/fr/flux/-/journal_content/56_INSTANCE_k0Tr/18/8736939?refererPlid=21
[41] http://bfmbusiness.bfmtv.com/entreprise/marseille-la-premiere-serie-netflix-aux-airs-de-house-of-cards-830786.html

ANNEXES

BIBLIOGRAPHIE

ARUNDALE Scott & TRIEU Tashi, *Modern Post : Workflows and Techniques for Digital Filmmakers*, Focal Press, 2014, 328 pages
Livre qui traite à la fois de questions techniques et historiques autour du cinéma digital. Une des particularités intéressantes et que l'ouvrage retrace de façon synthétique et avec tout le recul nécessaire la transition argentique / numérique. Un chapitre est dédié au métier de DIT , mais il est très synthétique. On a droit en revanche à une analyse plus concrète du rôle du DIT par rapport à l'étalonnage final d'un film.

BELLAICHE Philippe, *Les secrets de l'image vidéo 9ème édition*, Eyrolles, 2013, 604 pages
Considéré comme ouvrage de référence en matière de technique vidéo en France, ce livre contient les bases essentielles théoriques de l'image vidéo analogique et numérique. La lecture de ce livre a été importante pour moi car je n'ai pas fait de BTS audiovisuel et il m'a donc permis de conforter de nombreuses notions, recoupant souvent notre enseignement technique ici dispensé à SATIS par ailleurs. Néanmoins, ce livre est très axé sur la pratique de la vidéo à la télévision et peu sur le cinéma digital.

BOUBAKER Nejib, *Vers une gestion de la couleur au cinéma : L'AcademyColorEncoding System (ACES)*, Mémoire de l'ENS Louis-lumière, 2013, 124 pages

BROWN Blain, *The Filmmaker's Guide to Digital Imaging*, Focal Press, 2015, 310 pages
Ce livre est un ouvrage technique qui s'adresse aux chef-opérateurs image, DIT et assistants caméra, comme son nom l'indique. Il a été publié en 2014 et réédité en 2015, c'est donc un livre qui s'inscrit dans l'actualité et surtout le premier qui s'adresse directement aux personnes exerçant le métier de DIT. On y trouve un chapitre qui traite directement du métier de DIT, et son implication en pré-production et définition du workflow est bien détaillée dans les autres parties.

FOUCHÉ Jean-Charles, *HD et D-Cinéma, comprendre la révolution Raw*, Baie des Anges, 2010, 112 pages
Ce petit guide, bien qu'assez court, nous offre une véritable compréhension des enjeux techniques liés à l'apparition du format RAW. Les technologies évoluant bien vite, il mériterait une nouvelle édition afin d'inclure notamment les dernières caméras qui sont sorties et les nouvelles possibilités qu'elles apportent.

GAUDIN Jacques, *Colorimétrie appliquée à la vidéo 2ème édition*, Dunod / INA, 2012, 320 pages

HUSTACHE MARMON Christophe, *Digital Imaging Technician 2.0 : Qu'est-ce qu'un DIT ?*, ADIT, 2012, 113 pages
Dossier technique écrit par un DIT français reconnu dans le métier et également un des fondateurs et ex-président de l'ADIT (l'association française des DIT). Un ouvrage de référence en matière d'information sur le métier de DIT. De part son aspect vulgarisation de la technique (il y a même un glossaire à la fin) et aussi la rigueur et la qualité des informations (liste des sources et des collaborateurs imposante), on est face à un document fiable et accessible. Il m'a été d'une grande utilité dans l'avancement de mon mémoire en me donnant une base de connaissance solide sur la compréhension du métier de Digital Imaging Technician.

NETOGRAPHIE

https://www.smpte.org/
http://www.cst.fr/
http://www.sntpct.fr/index.php?type=cine&menu=Texte+de+la+convention
http://www.legifrance.gouv.fr/affichIDCC.do?idConvention=KALICONT000005635964&cidTexte=&idSectionTA=&dateTexte=29990101
https://www.youtube.com/watch?v=sF8CODeLLWU
http://nofilmschool.com/2013/05/light-iron-outpost-lily-pad-dit-todailies
http://nofilmschool.com/2013/10/defining-dit-tools-job
http://nofilmschool.com/2013/01/dit-post-house-extinct-2017
http://michaelcioni.tumblr.com/post/38993994656/the-dit-dilemma
http://nofilmschool.com/2013/10/dit-table-dit-professional
http://nofilmschool.com/2013/10/defining-dit-biggest-misconception-dits
http://media.wix.com/ugd/66d866_0e41ac58b5a5856827d8af054c70d931.pdf
http://www.adrianjebef.com/index2.php#/text_6/
http://www.aoassocies.com/wpcontent/uploads/2011/03/Tournage_en_fichiers_numeriques_05032011.
pdf
http://www.bvkamera.org/en/bvkamera/bb_dit.php
http://cinematographie.info/index.php?/topic/2335-originalnumerique-previsualisation-gestion-des-rushes/
http://cinematographie.info/index.php?/topic/2918-conventioncollective-cinema/
http://www.concernedhistorians.org/content_files/file/et/118.pdf
http://www.definitionmagazine.com/journal/2010/4/20/save-the-dit-digital-image-technician.html?rq=DIT
http://www.definitionmagazine.com/journal/2011/1/5/life-beyond-the-dit.html?rq=DIT
http://www.definitionmagazine.com/journal/2013/3/27/how-to-save-money-on-your-digital-indie-film-by-using-a-35mm.html?rq=DIT
http://www.definitionmagazine.com/journal/2015/3/2/ex-machina-the-dit-story.html?rq=DIT
http://www.definitionmagazine.com/journal/2014/8/6/luc-besson-shoots-his-first-digital-movie.html?rq=DIT
http://www.digitalrebellion.com/glossary.htm#D
http://www.dragonfly-digital.com/dit.htm
http://forseriousmovie.com/2011/09/29/crew-spotlight-dit-digitalimaging-technician/
http://www.garage-video.com/videonum/f6-calibration.html
http://getinmedia.com/careers/digital-imaging-technician
http://www.hollywoodreporter.com/news/optical-tape-systemproposed-100-68774
http://www.insidejobs.com/jobs/digital-imaging-technician
http://www.mcintosh-productions.com/dit.html (société proposant une solution de DIT-cart)
https://www.backblaze.com/blog/best-hard-drive-q4-2014/ (étude sur la fiabilité des disque-dur grand public)

FILMOGRAPHIE

Vidocq , réalisé par Titof, 2001

Snow white and the seven dwarfs (*Blanche neige et les sept nains)*, réalisé par David Hand, 1937

Sunset song, réalisé par Terence Davies, 2015

Warrior's gate, réalisé par Matthias Hoene, 2016

Overdrive, réalisé par Antonio Negret, Sentient Pictures, 2016

Demain tout commence, réalisé par Hugo Gélin, Mars Films, 2016

Maintenant ou jamais, réalisé par Serge Frydman, Canal+, 2014

Astérix au service de sa majesté, réalisé par Laurent Tirard, Fidélité Films, 2012

Valérian, réalisé par Luc Besson, Europacorp, 2016

PORTRAITS DE DITs

Brice Barbier
Brice est un *jeune* membre de l'ADIT. Il fait partie de la nouvelle génération de DIT qui arrive sur le marché. Il a étudié à l'ENS Louis Lumière avant de commencer sa carrière très tôt en tant qu'étalonneur, data manager puis DIT sur de nombreux projets de court-métrage de publicités et de long-métrage.

Jimmy Christophe
Jimmy a débuté sa carrière dans les laboratoires photochimique de développement pellicule. Il a eu une longue expérience en tant que *color timer*, puis s'est ensuite redirigé vers l'étalonnage numérique et le tournage.

Nicolas Diaz
Nicolas a commencé rapidement une carrière d'assistant caméra à la fin de ses études supérieures, chemin qui l'a mené vers la data managment puis le métier de DIT. Il est aujourd'hui président de l'ADIT.

Karine Feuillard
Karine a tout d'abord commencé une arrière en tant qu'électro avant de se tourner vers l'assistanat caméra puis le métier de DIT. C'est actuellement la seule femme qui exerce ce métier dans le réseau connu de l'ADIT.

David Goudier
Il débute une carrière d'assistant caméra tout en effectuant en parallèle des formations d'étalonnage et post-production image (notamment chez Technicolor), ce qui l'a mené vers le métier de DIT.

Arnaud Hémery
Arnaud a fait un master professionnel dans le milieu du documentaire, tout en se formant en autodidacte sur de nombreux projets en parallèle de ses études. Il débute sa carrière en tant que DIT et il est un des membres les plus récents de l'ADIT.

Léonard Rollin
Léonard vient du milieu de la télévision. Ce sont ces compétences poussées en caméra vidéo qui l'on conduit sur les plateaux de tournage au début de la transition vers le numérique. C'est l'un des premiers techniciens à avoir exercé le métier de DIT en France. Il est co-auteur du livre *La pratique de la HD et du cinéma numérique*, édité chez Baie des anges. C'est un des membres fondateurs de l'ADIT.

Matthieu Straub
Matthieu est lui aussi un des premiers DIT français. Il a notamment été formateurs DIT chez lApins Bleus formation. Il a créé la société Be4post spécialisé dans la location de matériel de DIT. Il est aussi un des membres fondateur de l'ADIT dont il est aujourd'hui membre d'honneur.