

METHODOLOGIE DE L'IMAGE DANS LES CHAINES NUMERIQUES

MEMOIRE DE FIN D'ETUDES

ANTHONY SHARPE

SOUS LA DIRECTION DE

THIERRY BEAUMEL

ALAIN DELHAISE

ENS Louis Lumière

CINEMA 2006

RESUME

Ce mémoire de fin d'études est orienté sur des réflexions méthodologiques. Ces réflexions me semblaient indispensables à avoir sur la création de l'image en tant qu'opérateur, puisque tous nos outils se numérisent.

La transformation actuelle de nos chaînes de traitement reste relativement invisible pour le spectateur, ce qui est la particularité de la micro-révolution qu'elle engendre. Cette transparence au niveau de la salle de cinéma a été mon point de départ, qui me permet d'affirmer que le plus important dans une image est son idée, sa pertinence face au scénario. Le positionnement de l'opérateur doit donc être en vue du résultat final, et mon approche a été de questionner le potentiel créatif d'outils comme l'étalonnage numérique. À partir de cela, comment peut-on intelligemment répartir la création entre la production et la post-production ?

Dans ce dessein je suis passé par une définition de l'imagerie numérique et une analyse systémique des différentes chaînes de traitement existantes. Grâce à ceci j'ai proposé certaines pistes concernant une possible répartition des responsabilités. Je me suis ensuite tourné vers la proposition conceptuelle de nouveaux outils afin de s'affranchir des insuffisances encore persistantes entre le monde du plateau et de l'étalonnage. Poursuivant cette logique ma partie pratique de mémoire mettra à l'épreuve les idées derrière ces outils, et questionnera le pouvoir effectif de la retouche d'une image.

Bonne lecture.

ABSTRACT

My work mainly concerns methodological matters. I considered these as crucial since most of the cinematographer's tools are going digital.

The major singularity of the present mutation of our workflows, is the total invisibility of it for the audience. This unawareness of the theatres shall be an essential point in our questioning, since it allows us to consider the vital bond between the pictures and the script.

Therefore a cinematographer should always think in terms of a final result. My work has led me to question the creative potential of tools such as digital colour-grading. Since then, we have to rethink how creativity should be shared between the set and the timing.

This has led me to define what a digital image was, and also to study the different workflows that currently existed in the cinema industry. I have then ventured myself to propose new tools that could help building a stronger link between the cinematographer and the world of post-production. The practical part of my work tests to a certain extent these new tools, and also tries to evaluate the real capacity of colour-grading when one tries to change the purpose of a picture.

Enjoy your reading.

SOMMAIRE

INTRODUCTION	p 06
I. Prolégomènes	p 08
A Paramètres objectivables d'une image	p 08
B Qu'est ce qu'une image numérique	p 11
II. Analyse systémique des chaînes de traitement	p 14
A La chaîne photochimique	p 14
B La chaîne Hybride	p 16
C La chaîne Numérique	p 18
D La projection Numérique	p 19
E Nécessité et contingences	p 21
III. Inductions méthodologiques	p 22
A Détermination des responsabilités	p 22
B Paramétrage numérique de la caméra	p 24
C Cohérence et nécessité des techniques de prises de vues	p 29
D Référent et extrapolation	p 33
IV. Vers la création de nouveaux outils	p 35
A Difficultés rencontrées	p 35
B Outils et techniques existants	p 39
C Proposition de nouveaux outils	p 42

V. Partie Pratique de Mémoire	p 51
A Démarche	p 51
B Les trois protocoles	p 51

CONCLUSION	p 56
-------------------	-------------

Bibliographie	p 58
----------------------	-------------

INTRODUCTION

La numérisation des chaînes de production, post-production ainsi que de diffusion de cinéma, est sur le point d'être achevée. Pour les spectateurs, cette mutation s'effectue dans la plus grande transparence, sous le regard soucieux du Digital Cinema Initiative qui préconise une qualité de vision égale ou supérieure à celle de la chaîne photochimique.

Cette mutation induit, comme l'on pourrait attendre de toute technologie nouvelle, un remaniement des savoirs techniques, et une adaptation logistique. La particularité du cinéma par rapport à une autre industrie touchée par ce genre de transformation, est que sa production n'est pas simplement fonctionnelle, au sens de réponse à une problématique concrète, mais inclut au delà des contingences technologiques une nécessité artistique.

La nécessité artistique, s'il était encore besoin de la démontrer, est mise en évidence par le rôle syntagmatique de l'image dans le film qui reste inchangé pour le spectateur. Le public fait en effet fi des supports et techniques de production, seul lui importe le résultat, ou plus précisément la relation qu'il entretiendra avec ce dernier.

En se plaçant du côté des créateurs, et plus particulièrement de ceux de la filière image, cela signifie que ce qui fait l'essence de la filière n'est, a posteriori, pas transformé par les mutations technologiques. L'image, en tant que travail artistique, conserve tout son sens et son rôle. Pour les créateurs, l'évolution numérique pose alors trois catégories de questions :

La répartition des nouveaux savoirs, donc des postes et des responsabilités.

Les contingences logistiques introduites par les nouvelles technologies.

L'impact de la chaîne sur la méthodologie du processus de création.

Traiter des enjeux de la numérisation de la chaîne cinématographique nous imposera de passer par une analyse de l'image en ce qu'elle a d'objectivable et de spécifique. L'étape suivante sera l'analyse systémique des chaînes de traitement, qui servira autant de base que de justification aux inductions méthodologiques qui en découlent. Les spécificités des nouvelles chaînes étant révélées, il sera ensuite normal de les interroger afin de déceler en elles failles, manquements ou améliorations possibles.

Le point nodal, ainsi qu'il sera possible de s'en rendre compte au long de ce mémoire, est la communication entre la production et la post-production image. En ce sens, la partie pratique du mémoire reprendra certaines pistes lancées par la critique des nouvelles chaînes. Nous verrons alors comment certains outils ou moyens de communication peuvent apporter des réponses à la nécessité de cohérence et d'unité d'une production cinématographique.

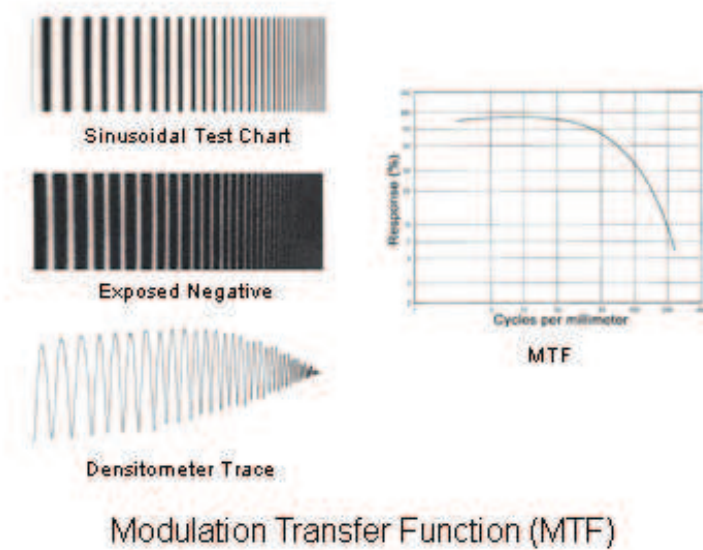
I. Prolégomènes

A. Paramètres objectivables d'une image

L'appréciation technique d'une image nous permet de mettre en évidence une multitude de paramètres qui pourront bien sur servir d'éléments sémantiques en vue de la création de sens.

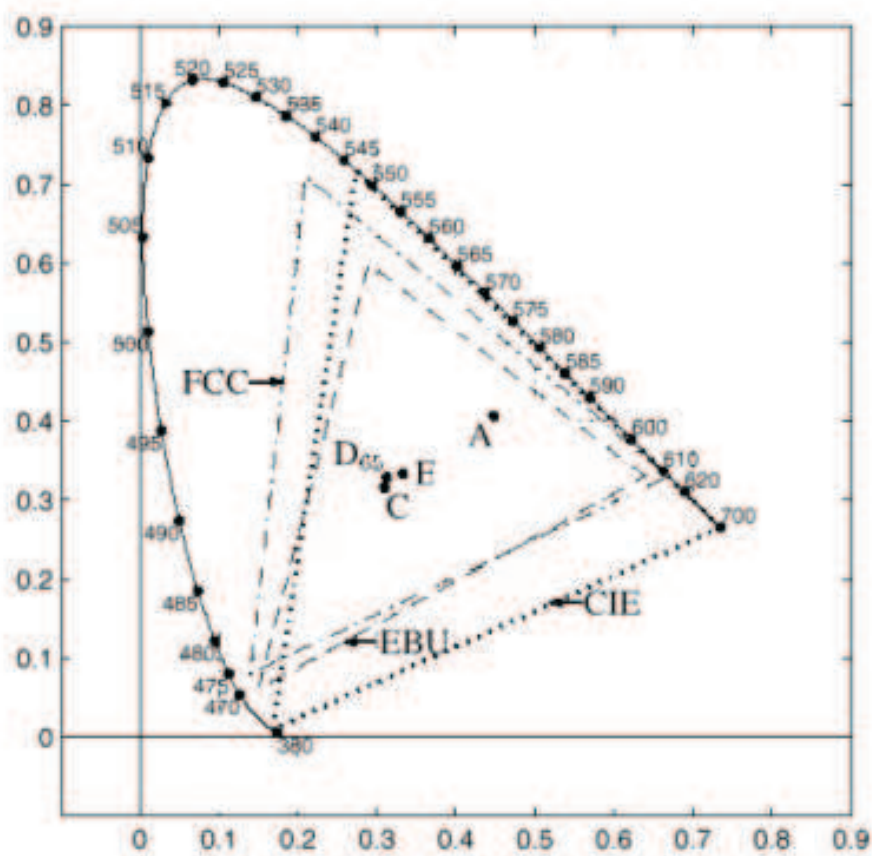
a. Définition

La définition d'une image touche à son potentiel de restitution de détail, c'est à dire à sa capacité à retranscrire les fréquences spatiales élevées. Dans un système matriciel, la définition peut se mesurer directement par le format de la matrice. Dans un système analogique, la définition est une dérivée de la fonction de transfert de modulation.



b. Colorimétrie

La colorimétrie fait appel aux fréquences d'ondes lumineuses que nous donne à voir l'image. Les fréquences d'ondes visibles par l'oeil humain constituant le référentiel absolu, la colorimétrie s'intéressera également à l'espace colorimétrique dans laquelle s'inscrit l'image, c'est-à-dire dans quel sous-espace colorimétrique du visible vivent les couleurs présentées.



c. Contraste

Le contraste est la mesure de la palette de réponse entre le blanc le plus pur et le noir le plus pur d'une image. D'un point de vue critique l'on peut également l'appliquer aux couleurs.

d. Dynamique

La dynamique d'une image est la mesure entre sa densité minimale et sa densité maximale. Elle est en ce sens techniquement très différente du contraste, bien que de nombreux abus de langage les confondent trop souvent.

Les deux photos qui suivent ont une dynamique égale, mais un contraste différent.



Contraste élevé



Contraste faible

e. Netteté/Profondeur de champ

La netteté est la conséquence du piqué de l'image, donc de l'intelligibilité maximale que l'image nous propose. Une image non virtuelle a, pour des raisons optiques liées à ses conditions de prise de vue, une zone dans l'espace photographié où la netteté est supérieure. La zone dans l'espace réel correspondant à une qualité de piqué optimale est appelée profondeur de champ. Sur l'image bidimensionnelle cela se traduit par un écart entre le piqué de la représentation des différents objets.

f. Motion Blur

Conséquence de la durée d'exposition, le « flou de bougé » exprime la quantité de points sur le support qui ont servi à la retranscription d'un point du réel. Sa modulation agit sur la perception du mouvement.

g. Granularité et bruit

Deux caractéristiques techniques (photochimique et numérique) qui n'ont en réalité rien de comparable scientifiquement sur leur nature, mais agissent plus ou moins de manière comparable sur notre perception visuelle. En argentique, le grain est la conséquence du support physique, et donne plus ou moins de texture à l'image. En numérique, le bruit est le résultat d'informations erratiques et erronées qui interviennent dans le signal. Dans les deux cas ces artefacts donnent une matérialité bidimensionnelle à l'image perçue.

B. Qu'est ce qu'une image numérique

Une image numérique est un ensemble d'informations binaires, susceptible d'être affiché sous la forme d'une image. Elle est le résultat de calculs automatiques, sa captation et son visionnement étant de nature matricielle. Le potentiel de manipulation d'une image numérique est infini, car sa virtualité l'affranchit des dégradations que peut subir un « master ». Cette même virtualité la rend de fait reproductible à l'infini et abolit la distinction entre master et copie.

La représentation analogique s'inscrit et se détermine dans la matérialité et caractéristiques physiques du support. La représentation numérique est en quelque

sorte la restitution des symptômes de l'expérience visuelle, cumul des paramètres conscientisés que de la vision.

La captation numérique ou la numérisation d'une image affecte une certaine forme de continuité que connaissait le traitement de l'image analogique. Ainsi pour Pierre Barbosa, maître de conférence à Paris XIII, l'approche matricielle induit la dématérialisation de l'objet photographié.

« Sur un plan sémiologique, on peut constater que l'inscription d'une valeur chiffrée par la numérisation succédant à l'inscription chimique d'une trace lumineuse déplace la photographie du côté du symbole, bien que sa nature iconique reste a priori inchangée. Le numérique opère quasiment une transmutation du procédé photographique : lorsque l'intensité lumineuse est transformée en une matrice de chiffres, il y a une rupture fondamentale dans cette continuité entre l'image et son référent qui définissait la photographie de type indiciel. »

La conséquence de cette virtualité de l'information enregistrée n'est pas tant dans la réception des informations une fois retranscrites, mais plutôt dans l'approche à leur manipulation, quel que soit le sens du terme.

« L'esthétique numérique ne peut se fonder que sur sa spécificité, c'est-à-dire le traitement automatique des informations. La photographie analogique s'est ainsi orientée vers l'objectivation d'un regard sur le monde tandis que la photographie numérique semble se définir comme un regard sur l'image. La prise de vue n'est même plus ce moment fondateur de l'image. Les techniques d'incrustation ou de compositing viennent brouiller, disqualifier ce qu'André Bazin appelait l'ontologie de l'image photographique : son origine. Les intentions du « photographe numérique » ne partent plus du monde tel qu'il

*est et peut se voir, mais de l'image ou plutôt du monde clos des images
infiniment réinvesties grâce aux manipulations numériques. »*

Le potentiel de recomposition de l'objet filmé trouve une dimension inédite, ouvrant ainsi la voie à des moyens de création jusqu'alors inconnus.

II. Analyse systémique des chaînes de traitement

Une approche systémique des chaînes de traitement nous permet de dresser un bilan fonctionnel de la réalité des productions cinématographiques aujourd'hui. L'on se tiendra pour l'analyse à la simple composante image, les interventions du son dans la chaîne n'étant pas notre domaine d'étude.

Les chaînes dans leur ensemble seront considérées avec une distribution sur copies de série 35mm, car cela constitue la réalité effective du parc de distribution français et mondial.

A. La chaîne photochimique

L'image photochimique est le résultat d'actions successives menées sur une captation. Ces actions s'imposent afin que le spectateur reçoive l'image telle qu'elle devrait être. L'image passe par différents stades. Ces étapes, à l'exception de l'étalonnage qui relève de la construction artistique pure, sont toutes techniquement nécessaires à la constitution d'une image visible en salle.

a. Tournage

Le tournage s'effectue sur des pellicules argentiques, quasiment intégralement de type négatives, en couleur ou en noir et blanc. Ces pellicules inscrivent les complémentaires des couleurs et de la densité du sujet, avec un contraste oscillant entre 0,40 et 0,60.

b. Développement

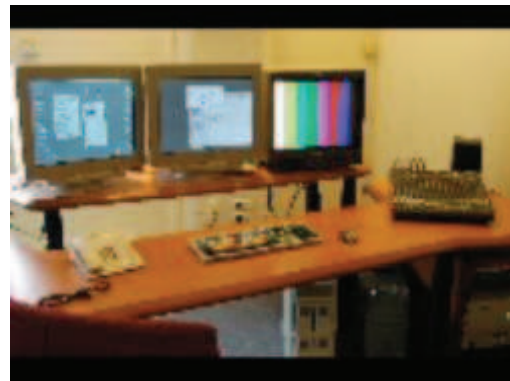
Le développement de ces négatifs se fait dans le cadre d'un laboratoire de cinéma, suivant des recommandations émanant du chef opérateur. L'on appelle cela des « traitements spéciaux », visant à obtenir un effet particulier sur le contraste, la densité ou la saturation du négatif.

c. Montage

Le montage, traditionnellement sur table de montage ou actuellement virtuel grâce à un télécinéma, répond à la construction d'une « edit-list » qui permet au laboratoire de sélectionner les tranches de négatifs originels à assembler entre eux de façon à avoir le film dans sa continuité.



Montage traditionnel



Montage virtuel

d. Étalonnage

L'étalonnage précède le tirage, il permet de jouer sur les lumières de tirage afin de modifier la colorimétrie et la densité de l'image. On opère une variation des proportions et quantités des trois couleurs primaires présentes dans le tirage. Cette opération est réalisée par l'étalonneur, le plus souvent salarié du laboratoire, sous les directives du chef opérateur.

e. Production des copies de série

La production des copies de série passe par un internégatif puis un interpositif, aux contrastes de 1, essentiellement pour des raisons de préservation du négatif source. Le positif a un contraste voisin de 2,20 afin de rétablir le contraste de la négative, et l'on peut également lui appliquer des « traitements spéciaux », en vue d'initiatives complémentaires sur le rendu final de l'image projetée.

B. La chaîne hybride

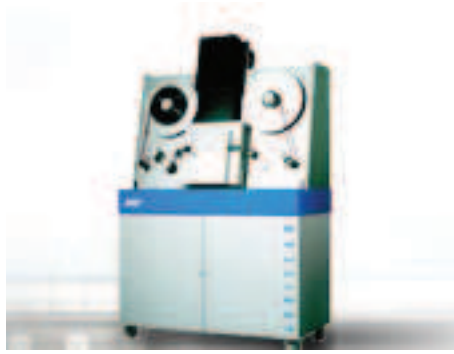
La chaîne hybride reprend toutes les étapes d'une chaîne argentique classique, jusque l'étalonnage, qui se fait numériquement. On la nomme hybride, car une partie du processus de traitement passe par une numérisation. Le film existe donc au cours de sa fabrication sur deux types de supports.

a. Scan

Afin d'être converties sous forme de fichiers numériques, les images du film doivent passer par une étape dite de « scan », similaire à ce qu'effectue un particulier lorsqu'il numérise une image afin de l'utiliser sur support informatique.

Le scan peut revêtir différentes résolutions, notamment 2k et 4k, suivant le potentiel des machines et la présence ou non d'effets spéciaux. Dans ce cas spécifique l'on a le plus souvent recours à un scan 4k, de manière à faciliter le travail des truquistes et infographistes.

Le scan convertit donc photogramme par photogramme le négatif en une suite de fichiers image au format dpx ou cineon. Ces fichiers image sont non compressés et ont un contraste extrêmement faible, de manière à garantir la meilleure latitude de travail possible.



ArriScan

Ces images sont ensuite stockées sur des disques sécurisés. Elles sont ensuite mises à la disposition du réseau informatique du laboratoire s'il en dispose d'un. Elles peuvent également être dupliquées sur des disques transportables afin d'être acheminées vers la compagnie d'étalonnage.

b. Etalonnage numérique

Le principe de l'étalonnage numérique repose sur la notion abordée précédemment de re-travail infini des paramètres constitutifs de l'image numérique. Sur le plan théorique, en omettant délibérément les contingences de temps et de potentiel de stations d'étalonnage ainsi que les nécessités artistiques, il est possible de faire absolument tout des informations de l'image. Cette affirmation présuppose l'existence de ces informations, dans la pratique au delà d'un certain seuil de qualité. L'analyse numérique de l'étape précédente a donc ramené chaque image au cumul de ses manifestations. Ces manifestations étant paramétrables, il est possible non seulement de modifier chaque paramètre isolément sur la globalité de l'image, mais en plus, et c'est sans doute cela la plus grande force de l'étalonnage numérique d'effectuer des corrections secondaires. La distinction entre corrections globales (ou primaires) et secondaires tient au fait qu'il est possible d'isoler certaines

caractéristiques de l'image, autant spatialement que thématiquement. Nous reviendrons sur cette distinction plus en détail ultérieurement.

c. Le « shoot »

Les nouvelles images formées doivent aboutir sur positif en vue de leur exploitation en salle. C'est là le rôle du « shoot », qui retranscrit sur une négative vierge le film étalonné. Le film reprend alors le parcours conventionnel des inters et bénéficiera même d'un étalonnage photochimique, essentiellement de contrôle.



ArriLaser

C. La chaîne numérique

La chaîne numérique, qui n'est pas encore tout à fait possible en raison du très faible nombre de salles équipées de projecteurs numériques, repose sur l'absence intégrale d'éléments argentiques et par extension analogiques au cours de la chaîne de traitement. Elle connaît, bien entendu, l'étape décrite ci-dessus de l'étalonnage numérique, mais reposant par nature sur une captation numérique, elle se soustrait aux étapes fastidieuses du scan et du shoot. Il restera tout de même au laboratoire à faire une étape à peu près équivalente à celle du montage négatif qui est la

conformation, puisque le montage virtuel, pour des raisons de commodité, est fait sur une « down-conversion » (version faible en poids car compressée) de la bande image. Les images pleines étant stockées pendant le temps du montage sur les disques du laboratoire.

Nous verrons par la suite que les « captations numériques » sont aussi diverses qu'inégales, et que suivant les cas elle n'amènent pas les mêmes implications méthodologiques dans l'approche à la création artistique. Il est important de souligner qu'il n'existe aucune norme concernant la captation en D-Cinéma. La norme, comme nous le verrons plus bas, concerne l'interface spectateur. On est donc en présence d'un système qui se laisse toute la souplesse nécessaire dans la partie production, mais fait en sorte de garantir compatibilité et qualité lors de la projection en salle

D. La projection numérique

L'étude des chaînes de traitement nous oblige à faire une rapide présentation de cette nouveauté. La normalisation de la projection numérique cinématographique a été définie par le D.C.I. (Digital Cinema Initiative), par le texte Digital Cinema System Specification V 1.0 du 20 Juillet 2005, caractérisant le D-Cinéma en tant que norme de diffusion. Le néologisme D-Cinéma ne peut se comprendre, du moins aujourd'hui, que comme critère de qualité de séance de cinéma en salles. A ce titre le DCI a émis des propositions en matière de master de distribution, de compression, de transport, de salles, de projecteurs et de sécurité.

Notre objet d'études étant les chaînes de traitement de l'image de cinéma, il nous semblait indispensable de souligner que cette nomenclature ne concerne en rien la phase de production, et ne commence à s'appliquer qu'au master. Le distributeur

entend donc recevoir un produit s'inscrivant dans les spécifications 3.2 et 3.3 du rapport 1.0 (respectivement « Image Specification » et « Audio Specification »).



Projecteur DLP BARCO

La partie 3.2 du rapport du DCI, intitulée « Image Structure » définit donc les normes à atteindre afin d'offrir au spectateur « *a theatrical experience that is better than what one could achieve now with a 35mm Answer Print* ». L'image se doit d'être 2K (2048 x 1080) ou 4K (4096 x 2160), en pixels carrés. Quel que soit le ratio de l'image (2,39 :1 ; 1,89 :1 ...) il faut que l'image remplisse au moins la résolution horizontale. A titre d'exemple, la structure d'une image 4K en 2,39 :1 sera de 4096 x 1714 pixels. L'image s'inscrit dans l'espace colorimétrique défini par le système CIE 1931, soit un système RGB. L'encodage du DCDM (Digital Cinema Distribution Master) sera sur 12 bits par valeur de couleur, soit 36 bits par pixel.

E. Nécessités et contingences

Les étapes par lesquelles passe une image photochimique, à l'exception de l'étalonnage, sont toutes techniquement nécessaires à la constitution d'une image visible en salle. Cette inscription dans la continuité est une donnée inaliénable de l'image photochimique, totalement remise en question par la notion d'imagerie numérique.

L'image numérique existe dès la captation, et les traitements informatiques qui vont suivre ne sont que contingents. Une image étalonnée numériquement doit s'appréhender comme la fusion entre une captation et une manipulation (étalonnage). Elle est en ce sens issue d'un rapport synergique.

Les différences épistémologiques et sémantiques entre une image argentique et une image numérique, lorsque l'on s'attarde à leurs vies dans leurs chaînes de traitement, débouchent sur une grande différence structurelle. Là où les étapes argentiques sont nécessaires, les étapes numériques deviennent contingentes. On pourra certes argumenter qu'une image directement issue de la captation numérique ne répond que peu aux habitudes esthétiques du public, mais notre point ici est de montrer qu'au niveau technique l'image numérique existe dès la captation. L'aspect synergique de la construction artistique induit une segmentation dans la chaîne, qui se traduit donc par deux pôles distincts de travail sur l'image, la production et la post-production.

En abordant le processus de manière chronologique l'on peut parler lors de l'étalonnage numérique de nouveau départ du mouvement créatif. Ce constat de double espace de création, adjoint à un potentiel croissant des techniques et outils d'étalonnage, impose de soulever un questionnement méthodologique.

III. Inductions méthodologiques

A. Détermination des responsabilités

Traditionnellement, la responsabilité technique de l'image revient au chef opérateur. L'unité de la chaîne photochimique induit, par une logique technique, l'unité de structuration artistique autour du chef opérateur. On comprend donc bien que la segmentation de la chaîne numérique n'induit en rien, techniquement parlant, la nécessité du chef opérateur (en tant que responsable technique de la captation) lors de la post-production. Le nouveau cycle a pour but la construction de la grille de lecture de l'image numérique, grille relevant de l'appréciation esthétique pure.

Si l'on s'accorde sur cette répartition l'étalonneur numérique, pour des raisons de connaissance du matériel et de sa position ultérieure dans la chaîne de traitement de l'image, se retrouve assez logiquement en position de plus grand responsable artistique de l'image.

Les capacités des outils d'étalonnage numérique rendent cette répartition, sur le plan purement technique, parfaitement recevable. Les seuls heurts à cet agencement ne pourraient donc se trouver que du côté de l'esthétique, donc de la création artistique pure de l'image, dont la finalité doit être cohérente avec notre constat initial :

« Le rôle de l'image dans le film reste inchangé. »

Si l'image au sens syntagmatique conserve son rôle, alors une pensée unique doit assurer la synergie de la captation et de la post-production. Il va de soi que cette pensée est celle du réalisateur, dont il ne fait que déléguer l'exécution à l'équipe de la chaîne image. La responsabilité artistique, dans un rapport synergique, revient plus

aisément à l'intervenant le plus en amont de la chaîne. L'impact qu'exerce le chef opérateur sur la captation détermine en effet artistiquement la direction du travail de l'étalonneur.

Le travail de plateau, dans le choix du matériel de prise de vues et de structuration en qualité et en quantité de la lumière, est une démarche en soi. Si la photographie, étymologiquement « écriture avec la lumière » se structure en deux temps, il est indéniable qu'elle prend sa source sur le plateau et que le travail de post-production ne peut et ne doit qu'aller dans le sens de l'image originelle. Si la post-production se permettait de prendre le contre-pied des intentions de plateau, elle reviendrait de fait à suggérer l'inutilité d'un travail de lumière physique.

Il n'est pas exclu que les évolutions technologiques permettent un jour d'appuyer cette hypothèse, mais pour des raisons de besoins techniques d'informations, de contraintes d'argent et de temps, une telle approche est pour un bon moment encore inenvisageable. Il est à noter que la suppression d'une action technique ne remet pas en cause la nature profonde du cinéma, mais il est évident que le processus créatif se retrouve modifié pour le réalisateur. Le rendu graphique de l'image quitterait le corpus prégnant des déterminations pré-tournage pour rejoindre, au même titre que la musique celui des déterminations de post-production. La donne inchangée resterait la nécessité de cohérence et d'unité dans la structuration artistique, plus importante par sa transcendance que par la particularité technique de la chaîne qui la sert.

Pour ce qui est de la réalité des « workflows » présents aujourd'hui, et ce en contradiction apparente avec un pragmatisme technique, force nous est donc de constater que la logique filmique place le chef opérateur au sommet de la chaîne image.

B. Paramétrage numérique de la caméra

Les prises de vues numériques sont essentiellement de deux types. Certaines permettent d'enregistrer l'intégralité de l'information délivrée par le capteur, d'autres non...

1. De l'altération du signal

Le second cas de figure concerne les caméras numériques qui sont incapables de délivrer le signal non traité. A titre d'exemple l'on peut citer les Sony HDW-750P et HDW-F900, ainsi que la Panasonic Varicam. Pensées la plupart du temps pour une utilisation télévisuelle, ces caméras enregistrent principalement sur bandes magnétiques, magnétoscope embarqué ou relié. L'enregistrement sur bande est l'une des causes du besoin de traitement du signal, ce qui a amené les concepteurs à rendre une grande quantité des paramètres destructifs de la caméra paramétrables par l'utilisateur. Cette optique est très fortement imprégnée d'une approche Vidéo, et fait penser plus à une amélioration, certes incroyable, de la BétaNum qu'à une réflexion sur la cinématographie numérique.



AJ-HDC27F Varicam

Malgré lui, l'utilisateur se retrouve prisonnier du média, et opère la sélection de l'information à conserver non pas seulement par choix, comme cela eut été le cas en post-production, mais également par nécessité. Par défaut, mais également dû au grand nombre de paramètres proposés, ces actions aboutissent de facto à être une sorte de post-production avant l'heure, au bénéfice essentiellement, voire uniquement, des budgets de production. Dans une approche méthodologiquement défendable de la chaîne, il faudrait prendre ce paramétrage comme un ciblage logique des informations dans le domaine de définition, de manière à se structurer une latitude de travail décente en post-production.

Alors que la force de la chaîne numérique, comme nous l'avons vu, est l'apparition de la contingence donc d'une plus grande liberté dans la chaîne de traitement, la contrainte irréductible d'un signal traité par la caméra apparaît dans sa nature même comme un non-sens méthodologique profond.

2. Les Caméras de D-cinéma

Le second cas de figure concerne les caméras dites de D-cinéma, soit la Viper de Grass Valley, la Genesis de Panavision, la D-20 de Arri et la Dalsa Origin.

a. La Viper

La Viper est une caméra hybride (comprenez mi Vidéo mi D-Cinéma), capable de délivrer plusieurs types de signaux et dispose de deux modes : un mode vidéo et un mode film (baptisé film stream). Nous n'allons ici porter notre attention que sur le mode film.

La technologie CCD a été choisie pour les trois capteurs 2/3 de pouce. Les trois capteurs prouvent que cette caméra a hérité d'une spécificité très vidéo. Cette

différence est fondamentale. La taille des capteurs détermine la quantité de profondeur de champ. Les capteurs de la Viper lui confèrent donc une profondeur de champ du type vidéo. De plus, cela induit de ne travailler qu'avec des optiques HD, ou d'accepter les limites contraignantes de compatibilité avec les optiques cinéma.



Viper avec le Venom

Le signal fourni est brut. Thomson a appelé ce signal « filmstream ». Sa particularité est d'opérer une double quantification. Une première quantification sur 12 bit linéaire est effectuée lors de la conversion analogique/numérique. Ensuite ce signal est converti en 10 bits Log afin de conserver un signal inférieur à 32 bits (Si chaque couleur est quantifiée sur 12 bits, on se retrouve avec un signal sur 36 bits). Le signal « filmstream » est un signal brut esthétiquement insatisfaisant disposant d'une grande latitude de pose. Ce signal est longuement vanté comme permettant au directeur de la photographie de se concentrer sur son travail de plateau tout en enregistrant un maximum d'informations. Celles-ci qui seront ensuite traitées avec le plus grand détail en post-production. Cette optique concorde en tous points avec la répartition méthodologique que nous avons explorée précédemment.

b. La Genesis

La Genesis est le fruit d'un partenariat entre Panavision et Sony, l'idée étant d'associer la qualité des objectifs Primo et des accessoires Panaflex à l'expérience de Sony en matière d'électronique. Le choix a été fait d'un unique capteur CCD RVB de 12,4 millions de pixels de la taille d'un capteur Super 35 afin de conserver la même profondeur de champ et assurer une parfaite compatibilité avec les objectifs de la gamme Primo. La monture est donc bien entendu une monture type Panavision.

Le signal fourni par le capteur est quantifié en 10 bits log par couleur. Il ne subit aucun traitement dans la caméra, c'est un signal « intermédiaire », se rapprochant dans l'approche de ce que nous avons évoqué au sujet de la Viper. La pensée de la chaîne de construction de l'image inclut la post-production.

c. La Arri D-20

Conçue par Arriflex en 2004, la D-20 se rapproche de la Genesis de Panavision : une caméra D-cinéma dans la continuité des caméras 35mm. La monture choisie est la PL, ce qui assure la parfaite compatibilité avec les optiques 35mm. La visée est réflexe, ce qui la différencie de la Genesis qui a opté pour un viseur électronique.



ARRI D-20

À la différence de la Genesis, la D-20 possède un capteur C-MOS. Ce choix est justifié par Arriflex par la plus grande flexibilité du C-MOS permettant entre autres un accès direct et individuel à chaque pixel (ce qui permet un choix infini de formats d'image) et de plus permet des vitesses de prise de vues beaucoup plus importantes que les CCD. Le capteur est prévu pour monter à 150 images par seconde, ce qui a une répercussion immédiate sur le potentiel cinématographique.

Le signal délivré par la caméra est un signal brut non traité. Le signal est quantifié sur 12 bits. Arriflex pousse encore plus loin la sémantique héritée du photochimique en expliquant que ce signal doit être « développé » à l'aide de Look Up Table, afin de pouvoir être visionné. Comme Thomson avec son « filmstream », Arri a déposé son procédé sous le nom de « Arri Color Management ». La caméra a été compartimentée en trois ensembles : un module optique qui est en tous points le même qu'une caméra 35mm ; un module image conçu comme évolutif (le capteur C-mos est fait pour être amélioré dans le temps) et enfin un module d'interface. Nous verrons par la suite en quoi cette segmentation structurelle mise en avant reflète une appréhension extrêmement cohérente et lucide de la chaîne de D-cinéma.

d. La Dalsa Origin

Avec cette caméra, Dalsa se vante d'être les premiers à pouvoir fournir un format 4K à la prise de vue. Les 4096 pixels (4046 actifs) sur 2048 lignes fournissent une image d'un format de 1.98/1. Le capteur fait la taille d'un capteur Super 35mm et dispose de 8,2 millions de photosites. Comme pour la D-20, la caméra est équipée d'une monture PL qui permet encore une fois la compatibilité avec les optiques cinéma. À la différence des trois autres caméras, le signal ne sort pas de la caméra en double HDSDI mais en fibre optique, en raison du débit. Le signal est un signal brut quantifié sur 16 bits linéaire par couleur, donc beaucoup plus que les trois autres caméras. Comme le signal à la captation permet d'être supérieur en terme

d'encodage aux spécifications du DCI, on est en présence du premier modèle permettant de garantir une pleine utilisation des capacités de la chaîne de D-Cinéma. La latitude de pose serait ici de 12 diaphragmes, ce qui est une absolue révolution pour la création photographique. Aucune pellicule n'est arrivée à des latitudes comparables.



DALSA ORIGIN

La Dalsa a ceci de remarquable qu'elle supplante en terme de qualité de captation d'images animées tout ce qui a été vu jusque présent en 35mm. Mais l'euphorie de ce constat immédiat doit être nuancée par les limites matérielles, tant sur le plan logistique que de temps de calcul et d'acquisition auxquelles cette caméra est confrontée. La DALSA est la seule caméra à délivrer l'image directement sortie du capteur, sous forme de fichiers RAW, alors que les trois autres délivrent les images sous forme de fichiers log.

C. Cohérence et nécessité des techniques de prise de vues

Du point de vue méthodologique le double mouvement créatif que comporte la chaîne induit la possibilité de contradictions (tout au moins d'absurdités) et de répétitions.

La détermination des responsabilités telles que nous l'avons comprise, avec le chef opérateur comme superviseur de l'image, exclue les contradictions (et en principe les absurdités), et ne nous laisse donc qu'à nous pencher sur les redondances.

Le travail primaire sur une image inclut toute modification s'appliquant sur l'intégralité d'un ou de plusieurs paramètres de l'image. Dans une chaîne numérique, toute influence primaire lors de la captation est un non-sens méthodologique, car une possibilité de redondance.

Objectifs :

Pour ce qui concerne le choix de la gamme d'objectifs par exemple, leur détermination *à priori* en raison de leur rendu colorimétrique ou de FTM est un non-sens puisque ces éléments peuvent dans la théorie être paramétrables à souhait en post-production.

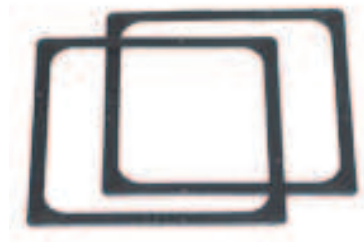


Série d'objectifs PRIMO

Mais puisqu'un objectif parfait n'existe pas, le choix de l'objectif se justifie *à posteriori* dans le sens de l'image que l'on veut donner au film. Un objectif dur pour un film dont on veut un rendu doux est à titre d'illustration un contresens.

Filtres :

Pour tout ce qui concerne les filtres de correction (W85...) et les filtres à effet (ProMist...), placés devant l'objectif, l'on comprendra aisément qu'ils soient méthodologiquement indéfendables. Dans la pratique, l'absence de plug-in leur correspondant peut néanmoins les justifier... temporairement !



Trame pour filtres TIFFEN

Les filtres de densité, relevant plus du pragmatisme et influant sur le choix du diaphragme, gardent leur utilité. Pour des raisons de niveaux, les filtres de type dégradés également.

Travail secondaire sur l'image :

Par définition le travail secondaire est du ressort strict de la post-production, en totale opposition avec une logique de captation d'image. Pas de redondances de ce côté donc.

Il est à noter que le cas mentionné ci-dessus des filtres dégradés peuvent être vus comme relevant d'un travail secondaire de l'image. Cette remarque est totalement juste. Ils sont utilisés pour des raisons de limitations techniques dues à la sensibilité des capteurs, qui peuvent écrêter. L'aspect technique de conservation de l'information minimise donc énormément leur impact réellement esthétique, puisque encore une fois, le paramétrage précis se fera sur station d'étalonnage.

Profondeur de champ :

La profondeur de champ est à la fois un paramètre technique et sémantique, lié aux lois optiques et au sens du plan.

La détermination du diaphragme est la procédure qui induit la profondeur de champ. Il est impossible de changer la profondeur de champ en post-production... actuellement !

Les études menées par un groupe de scientifique de Stanford présentent un système permettant de définir la profondeur de champ en post-production. Le lien entre le diaphragme et la profondeur de champ est donc brisé et le système promet de réelles ouvertures sémantiques pour l'avenir. Le diaphragme se verra amputé de sa vocation artistique. Ce pourrait par ailleurs être d'un grand secours aux pointeurs, qui n'auraient pas l'immense pression qui pèse parfois sur leurs épaules lors de plans particulièrement ardu. Mais le système ne fonctionne aujourd'hui que pour la prise de vue photographique.

Ainsi que le rappellent les travaux de Pascal Martin, professeur d'optique appliquée à l'ENS Louis Lumière, la profondeur de champ peut aussi se comprendre par la quantification de la netteté, donc du flou. Le flou peut en effet être de « qualité » différente suivant les objectifs, ce qui redonne un potentiel artistique au choix des optiques, considéré précédemment comme redondant.

Inclinaison et angulation du plan de netteté :

Dans l'état actuel des techniques du marché, ces paramètres relèvent exclusivement de la captation. Si des procédés du type de l'équipe de Stanford permettent à l'avenir

d'obtenir ce genre d'effets, les objectifs à chambre et à bascule basculeront dans l'obsolescence.

D. Référent et extrapolation

La conception de l'image a été pensée, en récapitulant sommairement tout ce qui a été dit, en une bipartition production / post-production, dont la limite serait en quelque sorte le capteur de la caméra. Le convertisseur analogique / numérique servant donc de frontière entre les mondes. Dans cette perspective, le chef opérateur n'a que des informations techniques sur ce qu'il est en train de capter, par le biais de ses instruments de mesure. Il n'a pas encore le retour des modifications et remaniements esthétiques qu'il compte apporter à l'image. Ce travail de prévision pure n'est-il pas difficilement compatible avec toutes les exigences du travail de plateau. Si ce n'est par une grande expérience, comment s'assurer que l'on ne fait pas fausse route ?

Du point de vue méthodologique le travail du chef opérateur devient très compliqué, en l'absence de moyens de contrôle sur l'aspect artistique de son travail. Dans une chaîne photochimique, la connaissance du négatif lui permettait d'extrapoler son image, et c'est cette capacité d'extrapolation qui se perd en numérique. Les caractéristiques physiques de la négative donnée servaient de référence (en terme de contraste et de colorimétrie par exemple) au chef opérateur, qui éclairait donc le plan et la séquence en conséquence. Si la détermination des paramètres interprétatifs de l'image numérique (contraste et colorimétrie parmi tant d'autres) ont lieu durant l'étalonnage, l'éclairage de plateau devient un éclairage dans l'absolu, et l'on nuit à la dynamique de la chaîne.

Ces constats nous conduisent à réaffirmer la nécessité d'une pensée de l'image sur l'intégralité de la chaîne. S'il ne connaît pas le résultat artistique recherché ni même les capacités des stations de traitement qui vont structurer l'image, le chef opérateur ne peut trouver de positions « justes » pour ses projecteurs. Il n'est pas besoin d'expliquer que l'on ne place pas des projecteurs de la même façon pour un rendu doux ou contrasté. Le deuxième constat que nous pouvons tirer est qu'il devient fort utile au chef opérateur de pouvoir se réapproprier la capacité d'extrapolation. La temporalité étendue de la chaîne numérique l'exigerait presque, ne serait-ce que pour des raisons de sécurité, liée aux énormes enjeux financiers.

À la sortie du convertisseur Analogique / Numérique, nous sommes en présence d'une image numérique encore inexploitable artistiquement. Cette présence immédiate d'une image nous permet en revanche de penser qu'il est sûrement possible de créer des outils permettant de répondre à notre souci de référence.

IV. Vers la création de nouveaux outils

L'aboutissement de notre réflexion méthodologique est de conceptualiser de nouvelles techniques et de nouveaux outils permettant d'aider le chef opérateur sur le plateau. La difficulté semble en effet provenir du lien très fragile, mais qu'il faut néanmoins solidement établir, entre la captation et son traitement.

Concrètement, sur un plateau de tournage, cela signifie être à même de faire se rendre compte au chef opérateur d'un résultat envisageable de son travail de lumière, afin de lui permettre de mieux anticiper le traitement à suivre. Il ne nous aura pas échappé que l'immédiateté de la vision d'une image représente également un enjeu créatif certain pour le réalisateur, voire potentiellement pour d'autres acteurs de la chaîne.

Mener cette recherche à bien nous oblige à nous concentrer dans un premier temps sur les problèmes rencontrés dans les chaînes telles qu'elles sont aujourd'hui en place.

A. Difficultés rencontrées

1. Temporalité

Du film

Entre le tournage d'un film et son étalonnage, il y a plusieurs étapes qui sont parfois très longues. Les principales sont le montage et les effets spéciaux. Le montage se

fait donc sur des images non-étalonnées, et les effets spéciaux demandent souvent des pré-étalonnages afin de faciliter le compositing.

L'on peut immédiatement noter que le montage se fonde donc sur des images dont le rendu esthétique est encore susceptible de modifications, voire pire, dont l'idée pourrait être très différente du rendu final recherché. Savoir si le rendu d'une image affecte le sens d'un montage sera supposé évident, et l'on pourra donc voir une faille dans la chaîne à cet endroit. De plus, le montage d'un long métrage pouvant prendre plusieurs mois, les images finissent inmanquablement par imprégner le réalisateur, qui se les approprie progressivement. La vision, à l'étalonnage, des images dans un rendu plus proche de ce qu'elles seront au final est souvent vécue comme un choc. Artistiquement et méthodologiquement, il semble clair que des améliorations sont possibles.

Pour ce qui concerne les effets spéciaux, par exemple le choix des pelures ou des textures des objets virtuels, il apparaît nettement qu'avoir une idée fine de l'aspect final de l'image paraît essentiel. La chaîne fait donc bien défaut à ce stade aussi.

Du chef opérateur

Les problèmes de temps du chef opérateur sont de deux natures : l'agenda et l'éclatement.

La longue durée de la post-production des films crée un temps mort qui se retrouve en plus être sujet à des modifications imprévues. Dans ces conditions, le chef opérateur est confronté à des problèmes de gestion d'engagements concomitants. Il faut donc des solutions pour pouvoir assurer la chaîne de la manière la plus constructive possible, dans l'éventualité d'une indisponibilité du chef opérateur. À noter qu'en plus de cela des problèmes géographiques peuvent s'ajouter. Par exemple la post-production ayant lieu dans un pays étranger, ou le chef opérateur lui-même est en déplacement.

Le problème de l'éclatement est plutôt artistique. Le temps qui sépare les deux phases de l'image est suffisant pour que s'opère une altération du souvenir, des intentions. Ces modifications ne sont pas forcément regrettables, mais l'idéal serait de pouvoir mieux les maîtriser. Fixer les intentions dans des images qui feront référence pourrait être une piste. Ces intentions fixées existent dans une certaine mesure grâce aux essais d'avant tournage, mais ne sauraient forcément répondre parfaitement à l'intégralité du tournage.

2. Communication

Humaine

Les productions françaises n'intègrent pas systématiquement l'étalonneur au moment de la pré-production. Il y a toujours un étalonneur pour aider au test de la chaîne retenue, mais ce dernier n'est pas forcément celui qui collaborera sur le reste du film.

Tout comme les opérateurs, les étalonneurs ont également leur agenda, et leurs engagements peuvent donc rentrer en conflit. Le statut des étalonneurs peut par ailleurs varier. Ils peuvent être des indépendants ou rattachés à un laboratoire. Dans ce dernier cas ils sont appointés par le prestataire. La collaboration, au sens artistique et humain, entre le chef opérateur et l'étalonneur n'est donc pas toujours optimisée lorsqu'ils ne se connaissent pas, ou n'ont pas pu travailler ensemble sur les essais.

Le plus grand préjudice est sans doute de ne pas avoir l'étalonneur final associé dès les essais. Cela ne permet pas au chef opérateur et au réalisateur de voir parfaitement vers quoi le film peut tendre. De plus, la collaboration de l'étalonneur

en amont peut être un réel avantage pour le chef opérateur. Les connaissances plus poussées qu'il a sur les stations d'étalonnage permettent des propositions originales. Dans un esprit de dialogue et de concertation il paraît évident que de meilleurs résultats peuvent être obtenus.

Prétendre le contraire reviendrait à considérer l'étalonneur comme un technicien pur, donc à technicité égale totalement interchangeable. Il apparaît déjà dans les faits que l'apport artistique d'un coloriste ne saurait être négligé. Les coloristes de publicité ont déjà un nom depuis plusieurs années. Les contraintes des spots publicitaires et des clips sont certes orientées vers un graphisme « pur » dans une majorité des cas, mais cela ne justifie pas à dénigrer l'apport potentiel (déjà effectifs pour de nombreuses productions cinématographiques) de ce poste.

Technique

La communication entre le plateau et la post-production, ou plus généralement celle à distance entre l'opérateur et l'étalonneur, ne bénéficient d'aucun outil réellement spécifique. Il est donc très difficile de donner des instructions ou un feed-back à la fois pratique et techniquement valable. Le langage, qu'il soit écrit ou oral, ne saurait être totalement satisfaisant sans image de référence à l'appui : ainsi toute forme de téléphone, fax ou mail ne remplit pas absolument la fonction. Quant au transfert d'images par Internet, nous auront l'occasion de voir que les problèmes (mis à part le piratage) sont de l'ordre du débit et de la calibration.

Les dailies, élément très important dans une dynamique de production, sont à réinventer. À la différence de la pellicule, il est possible de visionner le soir même les éléments de la journée, puisque l'image n'est pas à développer. Ce constat reste simpliste en raison de la nature interprétative de l'image numérique. En effet, même si le cadre, le point (netteté) et le jeu des comédiens peuvent être appréciés, l'image en tant que construit esthétique, est encore prématurée.

B. Outils et techniques existants

1. Les LUT d'affichage

Afin de contrer l'un des grands défauts de la vidéo, à savoir la dynamique de l'image, les constructeurs de caméras de D-Cinéma se sont affairés à donner à leur image un contraste le plus faible possible. L'image produite est ainsi très éloignée de nos critères esthétiques habituels.

Pour permettre un affichage plus facilement appréhensible, la Viper, la Genesis et la D-20 ont intégré des LUT d'affichage, non destructives, qui donnent une idée de ce à quoi pourrait ressembler l'image. L'idée est de convertir, en parallèle, le flux d'image en un signal Haute définition standard 4:2:2 qui peut être relayé sur un écran étalonné. Les LUTs intégrées sont des exemples de rendus possibles.

La commutation entre ces différents rendus permet au chef opérateur de structurer son image avec une certaine idée de ce que les informations qu'il enregistre peuvent donner. La calibration de ces images « témoin » ne pose pas de problèmes particuliers : le moniteur est testé avant tournage, et le signal image provient directement du signal enregistré. La colorimétrie est évidemment en RGB restreint, puisque nous avons affaire à un signal HD, mais ce facteur ne nuit pas à la pertinence du principe du monitoring.

Artistiquement l'on regrette forcément le caractère limitatif de cette solution. Le nombre de ces LUTs est par essence fini, et les systèmes ne permettent pas de les reconfigurer. La chaîne de contrôle ainsi proposée permet une grande plus-value par rapport aux mesures scientifique simples (oscillo-vecteurscope), mais apparaît déjà comme dépassée.

Le réalisateur ainsi que les autres chefs de postes ont une image de bonne qualité, au rendu « cinématographique », ce qui ajoute un grand confort et une plus grande pertinence à leurs interventions. Mais ce gain qualitatif dans le retour image a

paradoxalement comme défaut sa qualité. Il n'est pas forcément aisé d'expliquer les limites de ce référent aux membres de l'équipe, qui risquent, le réalisateur en particulier, de trop s'appuyer sur ce que le moniteur lui offre. Sans doute les équipes prendront-elles du temps à appréhender avec justesse cet outil, mais il est clair qu'une fois la difficulté surmontée, le dialogue se trouve facilité.

2. Interfaces de communication Production - Post-production

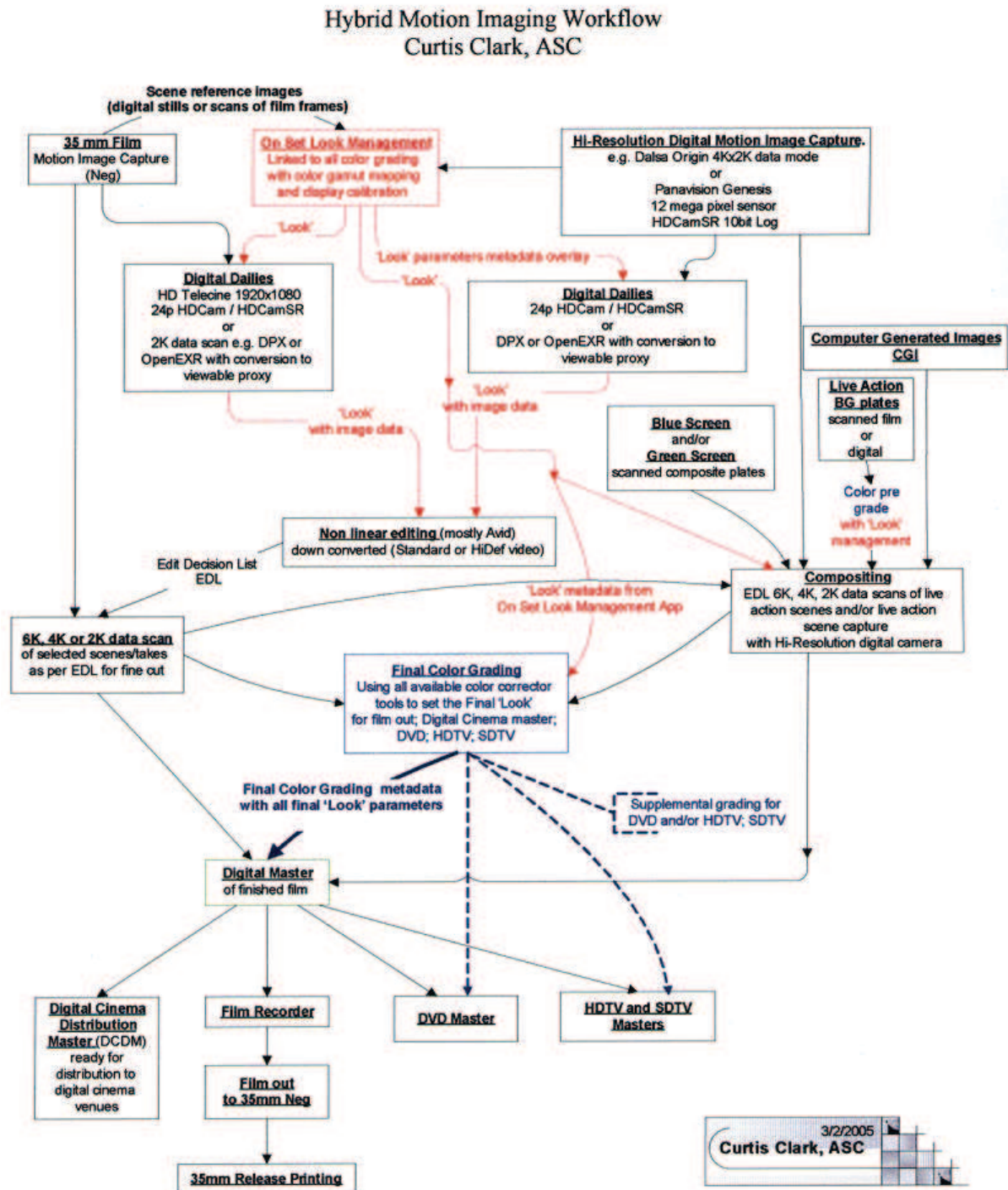
La communication entre le laboratoire et le chef opérateur passait traditionnellement par les dailies, séances de projections des rushes développées. Pour le chef opérateur, ces séances servaient à se rendre compte de son image, ainsi que de virages éventuels des bains, ou des lumières de tirage appliquées par l'étalonneur. En numérique, ces dailies sont à réinventer.

En se penchant sur la chaîne hybride l'on peut s'intéresser au Kodak Look Manager, qui présente pour cette chaîne la réponse la plus performante disponible. L'idée est de prendre des photos numériques de chaque plan, avec des appareils et formats de fichiers spécifiques, et ensuite d'intégrer ces images au software. En sélectionnant la pellicule choisie pour la scène, le logiciel est capable d'émuler le rendu de l'image impressionnée.

En associant un étalonnage sur un logiciel de traitement l'on peut facilement communiquer des intentions à l'étalonneur. En effet, le simple envoi des photos, du type de pellicule et de la photo retouchée (ou des modifications effectuées sur le logiciel), permet à celui qui réceptionne de connaître précisément les intentions souhaitées.

Le schéma ci-dessous permet de voir que le principe énoncé pour le Digital Intermediate s'applique conceptuellement à une chaîne de création numérique pure.

À ce titre, ce schéma sert d'articulation parfaite avec la partie suivante. Les outils de « look » ne sont pas signifiés, ce qui montre d'une part le souci pédagogique, mais d'autre part la nébuleuse actuelle entourant ces questions de contrôle et de retour sur l'image.



L'analyse de ce schéma démontre que dans une chaîne hybride ou numérique l'enjeu de la communication avec l'étalonnage est l'interprétation de l'image. Le « Look » revêt un sens nouveau, puisqu'à aucun moment l'on ne travaille pendant cette phase de production sur le matériau brut. Tout est question de re-paramétrage de l'image, afin qu'à travers les transformations appliquées seul importe le regard artistique.

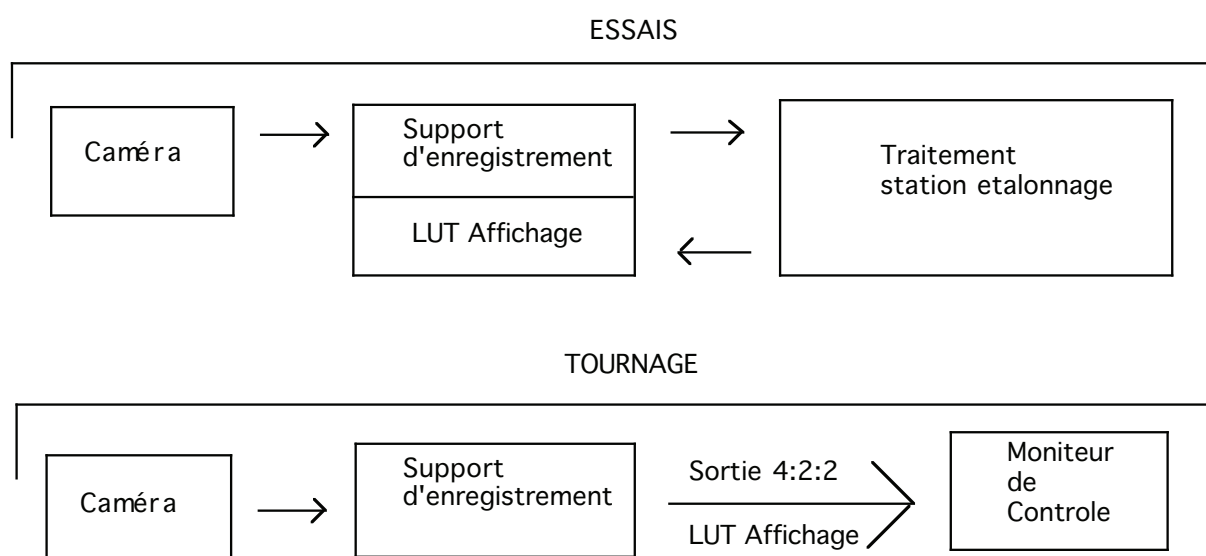
C. Proposition de nouveaux outils

Les échanges de fichiers font des progrès considérables, si bien que certains des outils proposés dans cette partie existent déjà sous certaines formes. Dans le cadre d'une relation étalonneur-chef-opérateur la productivité de ces échanges peut être grande. Si la direction artistique de l'image a été bien définie, l'étalonneur sait vers quoi tendre et peut envoyer ses jets au chef-opérateur aisément. Les enjeux techniques de ce type d'échanges sont la calibration colorimétrique et du contraste. Aujourd'hui le plus souvent réduits à des échanges d'images fixes extraites des plans, il n'est pas à exclure que les images animées prennent un jour le pas.

1. En vue du Tournage : la LUT d'affichage uploadable

Nous avons évoqué précédemment l'emploi de LUT d'affichage pour les caméras de D-Cinéma. La limite du système reposait dans l'absence de spécificité des LUTs proposées pour le projet particulier. La solution logique vers laquelle l'on s'engage alors est la création de LUTs en pré-production, avec le concours de l'étalonneur, afin de définir à partir d'images d'essais quelques rendus envisagés, plus fidèles à la dramaturgie du film. Techniquement cela revient sur la station d'étalonnage à éditer une LUT par ambiance, qui seront ensuite uploadées sur les systèmes de monitoring.

Cette solution existe déjà pour la Viper, le Digital Field Recorder ayant la possibilité d'enregistrer un grand nombre de LUTs. Il paraît évident que des solutions du même type vont arriver pour la D-20 et la Génésis. En se fondant sur la LUT dont le chef opérateur se servait lors du tournage, l'étalonneur peut alors opérer dans une bien plus grande sécurité avant toute validation du directeur de la photographie.



Ce type de système a malheureusement des limites : les transformations sur l'image sont globales, et gardent toujours une grande rigidité. Tributaires car arrêtées en pré-production, elles n'offrent pas une adaptabilité optimale face au terrain. Comme la transformation s'applique à l'intégralité de l'image sans discrimination, elle ne permet pas de rendre compte des possibilités du travail spatial pourtant possible sur l'image. De même un rendu colorimétrique secondaire particulier ne pourrait pas à ce stade être rendu.

L'on peut facilement argumenter que le plateau n'est en définitive pas le lieu pour un travail aussi poussé de l'image, et au regard du plan de travail l'on ne saurait qu'être d'accord. Mais notre perspective est de s'assurer que la chaîne de l'image ne voit pas

sa dynamique segmentée. Encore une fois l'idée du contrôle et de référence, qui rappelons-le n'est pas destructrice, permet de s'assurer de la cohérence de pensée de l'image. Si des informations de type spatiales ou secondaires pouvaient être fournies à l'étalonneur dès le début de son travail, l'importance de la présence du chef opérateur en post-production diminuerait encore un peu. Et la diminution de cette importance, tant que la cohérence de l'image est conservée, est souhaitable vues toutes les contingences structurelles que connaît un film tout au long de sa fabrication.

2. En vue de l'étalonnage : le rapport d'étalonnage

Pour aller au-delà des LUTs uploadables, une solution serait la création d'un rapport d'étalonnage. Celui-ci inclurait des indications relatives à la séquence et à chaque plan en particulier, réservant un espace permettant schématiquement de présenter les zones à travailler et de quelle manière. L'avantage de ce système est pour le coup de concrétiser dès le tournage des volontés de traitements particuliers secondaires sur l'image. En plus d'être un document de travail pour l'étalonneur l'opérateur peut se servir de ce rapport comme aide-mémoire lors de l'étalonnage final.

Conceptuellement, ce rapport semble remplir un grand nombre d'exigences, mais sa création dans les faits n'est pas sans soulever de nombreux problèmes.

Imaginer ce rapport sous forme papier pose un ensemble de problèmes logistiques. D'une part l'écriture doit être lisible, les schémas compréhensibles, mais surtout faut-il s'assurer d'autre part que les informations parviennent bien à l'étalonneur. Impossible en l'état à envoyer par mail, fastidieux à retranscrire ou à faxer : la nature du support dérange. Le transport d'informations sur support physique paraît en effet anachronique dans une industrie de transferts et d'échanges d'informations

numériques. La réception et le stockage de ces feuillets papier par les sociétés d'étalonnage, bien que possible à mettre en place, ressemble fort à une logistique pesante. Le papier permettra donc surtout de définir le contenu du rapport, qui sera bien entendu sous forme électronique.

Le rapport pourrait alors prendre la forme d'un document type sur un ordinateur portable, une palette graphique pouvant servir à transcrire la partie schématique avec plus de facilité. La question qui se pose alors est la distance que ce document électronique doit avoir avec les fichiers images enregistrés.

Deux pistes s'ouvrent en effet. Soit le parti de l'indépendance qui fait du rapport une pièce annexe, soit son enregistrement sur le même disque que les fichiers images. Dans ce dernier cas, l'on peut même envisager que les schémas du rapport se dessinent à partir d'une image choisie du plan, et que le rapport en lui-même soit intégré à chaque fichier image en métadonnées. Le problème de l'acheminement serait alors résolu, reste le problème de l'intercompatibilité des programmes, ainsi que celui du poids des images. Il faudrait donc que l'intégration au fichier sous forme de métadonnées se fasse selon une sémantique bien établie et normalisée.

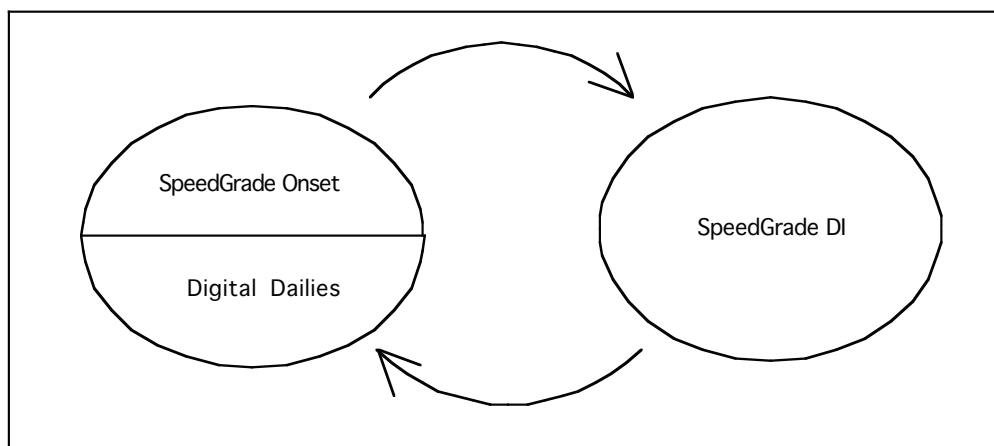
3. LUT d'affichage paramétrables : monitoring on set

L'image du moniteur de contrôle HD souffre ainsi que nous l'avons vu de la rigidité des LUTs, qu'elles soient pré-programmées ou uploadées. Avec un boîtier dédié ou à partir d'un ordinateur portable l'opérateur pourrait moduler les paramètres de l'affichage au niveau du signal et non des réglages de l'écran. Cette remarque anecdotique vient souligner une pratique de fait sur les plateaux, qui consiste à reprendre possession de l'image en jouant sur la saturation ou le contraste du moniteur, afin de pré-visualiser le rendu recherché. Tous les opérateurs savent bien

que ces manipulations n'ont de valeur qu'indicative, mais cette insatisfaction de l'image qui s'impose face à celle que l'on voudrait maîtriser reste prégnante. Une petite interface d'étalonnage du signal de monitoring permet donc de donner tout son potentiel à la chaîne numérique. Les aspects secondaires pouvant être esquissés, l'image dans sa globalité peut enfin être entrevue à chaque stade de sa conception.

Encore une fois se pose la limite que ce pré-étalonnage doit prendre, essentiellement en terme de temps. Le signal de monitoring ne connaîtra en effet jamais d'utilisation commerciale. De plus, ces réglages ne doivent pas servir qu'au plateau, et il est en effet essentiel qu'ils puissent être acheminés vers l'étalonneur. Si tel est le cas, la possibilité de progression de travail de la post-prod serait encore moins fortement tributaire de la présence, tout du moins initiale, du chef opérateur.

Une solution de ce type existe, elle est développée par IRIDAS, mais repose malheureusement sur une articulation totale de la chaîne de traitement sur des logiciels de la firme. Le schéma ci-dessous laisse transparaître deux éléments qui sont sans doute les plus significatifs. D'une part la circularité qui illustre parfaitement l'idée de va et vient, ce qui va parfaitement de paire avec le deuxième élément : la collaboration (« collaborative workflow »).



« Collaborative Workflow »

Leur solution propose un étalonnage sur le plateau d'images issues des plans tournés, sur un logiciel dédié : « SpeedGrade OnSet ». Par voie électronique ce n'est pas l'image résultante qui sera envoyée au coloriste, mais des fichiers .look, interprétables sur le logiciel « SpeedGrade DI » qu'il possède. Le feed-back est alors possible via évidemment d'autres fichiers .look, mais de manière bien plus intéressante via des dailies conformément étalonnés.

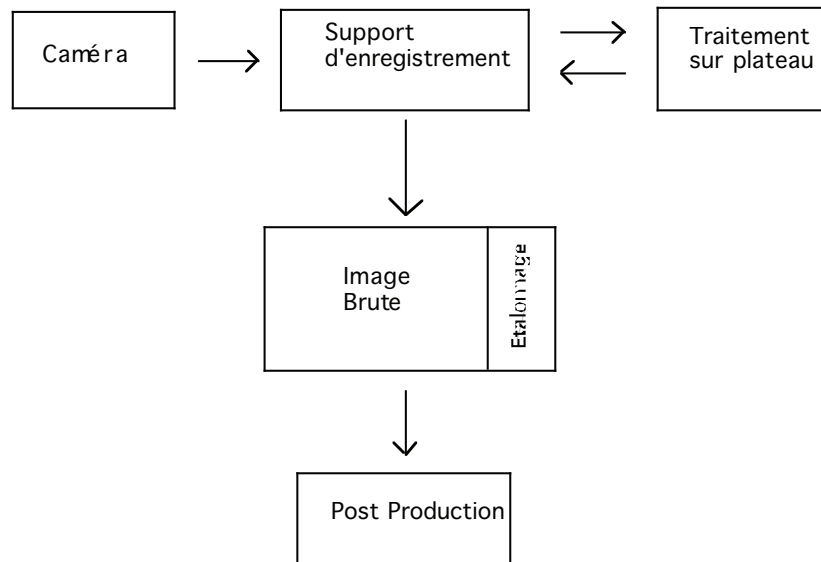
Ce système, encore insatisfaisant dû à son aspect purement propriétaire, a l'énorme avantage de mettre en avant l'aspect dailies, qui si l'on s'extrait de la seule perspective du chef opérateur est un gain incroyable pour toute l'équipe. Un autre avantage est de permettre, comme nous l'avons déjà vu, au montage et aux effets spéciaux, de travailler sur un matériau le plus artistiquement fidèle possible.

4. (2. + 3.) : Vers les métadonnées

L'idéal, on le comprend vite serait l'envoi de réglages de monitoring « on-set » par le biais de métadonnées avec les images. Il s'agirait d'envoyer les fichiers .look ou équivalents directement avec les données bruts. Par une simple touche sur la station d'étalonnage l'affichage commuterait entre l'image source et l'image référentielle du chef opérateur. Une énorme quantité d'informations pourrait donc circuler, annulant toutes contingences de temps, de logistique ainsi que de langue. Les indications sont données visuellement, et permettent à l'étalonneur d'effectuer un travail sur l'intégralité du film avant que le chef opérateur ne vienne pour la validation, les rectifications et la recherche de réglages supérieurs.

La grande difficulté dans la mise en place de ce type de métadonnées est la compatibilité entre les différents systèmes d'étalonnage. Afin que cette difficulté ne

devenne pas insoluble, il faudrait définir un protocole de fichiers d'étalonnage, ou alors définir une norme pour les logiciels d'étalonnage « on-set » qui serait universelle.



Cette démarche évite les retours en arrière et toute redondance, offrant par la même un plus grand espace de recherche pour le couple chef-opérateur / étalonneur lors de la post-production, puisque fondé sur des bases plus solides.

5. Les dailies numériques

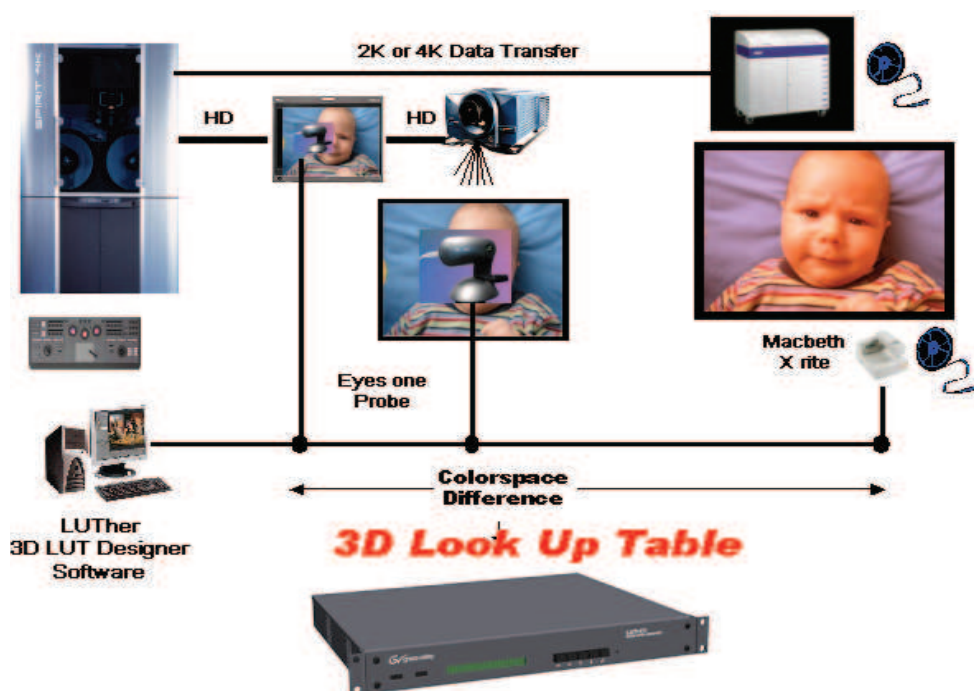
Cette idée n'est pas à proprement parler de mon fait, mais sa définition permet de résoudre et de compiler tous les enjeux de la chaîne.

Ainsi que précédemment évoqué, la projection de dailies ne répondra aux problématiques d'image (en plus de cadre et jeu) seulement si les images auront été étalonnées. De plus cet étalonnage, pour qu'il ait un sens aux yeux du directeur de la photographie, doit refléter ses intentions le plus fidèlement possible. Le premier critère d'exigence de ces projections est donc la résolution des difficultés

communicationnelles entre l'opérateur et le coloriste. Le deuxième est la calibration et la nature de la projection.

La calibration est une problématique qui s'applique également aux écrans de visionnage, ainsi que tout au long de la chaîne. La gestion de la calibration est une question à elle seule, mais dont la résolution dépend avant tout de la définition de la chaîne. Il semble en effet évident que la calibration n'a pas de sens si la chaîne n'est pas fonctionnelle, c'est pourquoi ce mémoire ne s'y est pas directement intéressé.

Dans le cas de dailies l'intérêt de la calibration prend une valeur de nécessité puisque l'on se retrouve dans les mêmes conditions que pour l'expérience cinématographique en salle. Des solutions de calibration existent, comme à titre d'exemple le LUTHER, développé par GRASS VALLEY.



Le schéma ci-dessus illustre son utilisation dans une chaîne hybride. Les rushes auraient pu provenir de caméras de D-cinéma sans affecter la pertinence du diagramme. L'idée derrière cette solution est d'établir une correspondance, via une

LUT 3D, entre les éléments de visionnage de la chaîne et le résultat en projection définitive.

Le système s'articule autour d'une sonde et d'un logiciel de création de LUT, ici propriétaire. La projection aurait pu être numérique, au travers d'un projecteur de référence, sans remettre en cause le principe.

Pour le chef opérateur sur un tournage, l'idéal en terme de projection de dailies est, on le comprend facilement, un projecteur 2K ou 4K portable, ce qui éviterait les complications liées au déplacement des chefs de postes au laboratoire. En cas de tournage en province ou à l'étranger l'aspect fonctionnel d'un projecteur portable prend encore plus de valeur.

Se pose alors la question du type de fichier image que le projecteur devra projeter. La réponse est bien simple : puisqu'il s'agit de se rapprocher le plus possible, et dans ce cas d'atteindre, les conditions de l'expérience en salle, il faut que le type de fichier soit celui proposé par le rapport du DCI. Les rushs étalonnés doivent donc être encodés et compressés comme le sera le DCDM (Digital Cinema Distribution Master).

En enregistrant les pistes son sur le même support que les images lors de la captation la question de la synchronisation des rushs ne se posera plus au laboratoire. Et le réalisateur pourra facilement avoir des plans sonorisés lors de dailies, ce qui est indéniablement positif.

V. Partie Pratique de Mémoire

A. Démarche

Le but, et en même temps le sens d'une partie pratique de mémoire est d'affirmer, d'infirmer ou de nuancer par l'expérience les propositions tenues dans le texte. Dans le cas particulier qui nous concerne, il sera essentiel de chercher à explorer communications et frictions entre production et post-production.

Afin de poursuivre dans la lignée des nouveaux outils proposés, nous devons nous pencher sur les grandes problématiques qui les sous-tendent afin, à notre échelle, de nous permettre de les tester. Ainsi que les protocoles le décriront, cette partie pratique n'aurait pas pu prendre cette forme aussi aboutie sans le concours extrêmement généreux de la société Eclair Numérique et de son responsable d'exploitation Thierry Beaumel, co-directeur de ce mémoire. Je les en remercie chaleureusement.

B. Les trois protocoles

La partie pratique de ce mémoire sera constituée de trois éléments. Les deux premiers mettront à l'épreuve des éléments de communication numérique, et le troisième ira questionner le potentiel effectif de l'étalonnage numérique

« Réveil »

Le premier protocole s'intéressera à un court-métrage tourné avec la caméra Sony HDW-750P, sur cassettes HD-CAM. Il s'agit d'un film sur lequel j'ai été chef

opérateur en Février 2006. Le choix de ces images tournées hors cursus s'explique par la volonté de lier ces manipulations sur l'image à une nécessité de sens. Dans le domaine qui nous intéresse, il me semble qu'une esthétisation gratuite d'images animées ne reflèterait pas fidèlement les enjeux face auxquels sont confrontés les différents intervenants. Cette position m'a valu de délaissier des images à caractère trop technique tournées cette fois dans le cadre de la partie pratique avec une caméra Sony HDW-F900, auxquelles je destinai initialement ce protocole.

À partir d'extraits de ce film, nous chercherons à voir si une version compressée et étalonnée par l'opérateur peut être utile à l'étalonneur en tant que référence dynamique. L'étalonnage se fera chez Eclair Numérique, sur une station Lustre, par un professionnel. L'idée est de lui communiquer une suite de plans que j'aurai préalablement étalonnés, sous After-Effects, à partir d'un montage en « down-conversion », sur Mini DV. La sortie de l'étalonnage se fera sur HD-CAM.



Je serai présent lors de l'étalonnage afin d'observer l'attitude de l'étalonneur face au film dont le rendu diffère des éléments source. Je serai en retrait et n'interviendrai qu'en fin de procédure afin de re-parcourir et éventuellement retoucher certains éléments. Le coloriste aura pour consigne durant son étalonnage d'essayer d'être fidèle au média proposé, tout en étant invité à offrir sa contribution.

Dans le rapport avec les parties précédentes cette solution, en outre d'être bien une chaîne intégralement numérique, se rapproche de la *LUT d'affichage paramétrable* évoquée en VI/C/3, principalement du point de vue de l'étalonneur. Il est en effet confronté à une ébauche d'étalonnage suivant les souhaits de l'opérateur. Nous verrons dans la pratique la viabilité de cette solution.

« Fragment Premier »

Le second protocole s'intéressera au film de Kévin Hovsépian, étudiant en Cinéma dans ma promotion, projet pour lequel il m'a demandé d'être chef opérateur. Nous avons tourné sur pellicule 35mm négative noir et blanc, projetant dès nos premières réunions de passer par un télécinéma Haute Définition ainsi qu'un étalonnage numérique. Ce choix a été motivé du point de vue de l'image d'aller rechercher un rendu visuel inatteignable sans travail en post production. Nous sommes en quelque sorte dans une situation de scan, ou de prise de vues avec une caméra de D-Cinema. Encore une fois le choix de ces images se rapporte au besoin essentiel de signification d'une esthétique, donc au service d'un film et d'une problématique.

L'étalonneur, toujours sur station Lustre, sera cette fois confronté à des photogrammes, un ou deux par plan, travaillés sous Photoshop. Ces photogrammes seront assortis de brèves notes d'intentions. L'idée derrière ce dispositif est de retrouver une configuration du type de celle proposée par IRIDAS, en VI/C/3. Ce type de solution semble en effet relativement facile à mettre en place sur les tournages actuels. Il ne suffirait en effet que d'extraire certains fichiers image du Digital Field Recorder, et de les étalonner à tête reposée afin de les expédier par la suite à la post-production. Une production conséquente pourrait même envisager d'ajouter à l'équipe image un étalonneur junior qui réaliserait ces étalonnages en temps réel

sous les indications du chef-opérateur, afin que les effets positifs de cette logistique puissent se faire sentir dès les dailies.



De la même manière que précédemment, je me tiendrai en retrait, et me posterai en observateur. J'interviendrai en fin de processus afin de revenir éventuellement sur certains points.

Du pouvoir de la retouche

Ce mémoire a longtemps insisté sur la nécessité de concertation et de synergie entre les intervenants de la chaîne image. Ce constat est le résultat d'une réflexion personnelle sur les techniques l'organisation des postes, mais comme toute réflexion, elle peut avoir été abusée par mes préférences et souhaits pour l'avenir.

Conscient de ce risque, je souhaite prendre le parti des thèses inverses, qui semblent voir dans l'étalonnage numérique une dépossession du caractère artistique du chef opérateur, puisque l'on peut faire ce que l'on veut de l'image.

J'ai choisi pour mettre tout cela à l'épreuve de me servir de la pellicule 7299 de Kodak. La particularité de cette pellicule est de ne pas suivre la voie classique qui mène au positif, puisqu'elle est optimisée pour le télécinéma. Son extrêmement bas contraste lui permet, via un boîtier dédié, d'être émulée comme n'importe quelle négative de la gamme Kodak. Nous sommes donc bien dans une logique de traitement de l'image en ce que le rendu résulte d'un choix et non d'une nécessité.

À partir d'images que j'ai tournées avec cette pellicule, je ferai en sorte d'étalonner moi-même de trois manières différentes. Dans un premier temps je rechercherai un rendu dans la continuité de ce que je désirais en tournage, et dans un deuxième temps j'étalonnerai deux rendus volontairement différents de celui-ci. En jouant le jeu, j'essayerai de définir s'il est réellement possible de passer outre des intentions d'une image afin de l'amener vers d'autres significations.

CONCLUSION

La montée en puissance des chaînes et de l'étalonnage numérique est encore souvent vécue par de trop nombreux opérateurs comme des facteurs de perte de pouvoir ou de contrôle sur l'image. Les termes « contrôle » et « pouvoir » se confondent parfois dans certains discours, de manière rarement anodine.

La segmentation de la chaîne numérique offre en apparence la possibilité de dissociation de la production de l'image et de son traitement. Ce mémoire s'est efforcé de démontrer que cette séparation n'était en rien artistiquement souhaitable, et que tous les enjeux sont donc du côté de la communication. La synergie est au cœur de l'avenir de la chaîne.

L'absence d'outils de communication performants ou généralisés a conduit les contingences et difficultés organisationnelles à faire reculer le pouvoir du chef opérateur. Artistiquement, leur émergence lui donnera un pouvoir créatif bien supérieur à ce qu'il n'a jamais eu.

L'étalonnage se lit en numérique comme une interprétation. Les paramètres de l'image et leur modulation étant démultipliés, l'importance du regard artistique de l'opérateur devient extrêmement prégnante. Il est vrai que cela induit une légère mutation dans le métier. La complexe et ésotérique réponse sensitométrique des négatives film n'étant plus d'actualité, la technicité d'un opérateur en terme de valeur ajoutée diminue. Les chaînes encore balbutiantes du D-Cinéma iront en se simplifiant. Les qualités recherchés chez un opérateur seront toujours son potentiel de gestion du plateau, des coûts et du cadre, mais la place laissée vacante par la technicité « pellicule » ira au profit du regard « pur » sur l'image.

Mon point n'est pas d'insinuer que les carrières des opérateurs ne reposaient que sur leurs connaissances des pellicules, mais plutôt d'explicitier que le métier va se démocratiser avec les chaînes numériques. L'outil informatique permettant au regard de se former de manière très peu onéreuse grâce aux logiciels de retouche d'image largement répandus, la compétition pour les postes d'opérateurs risque d'être bien plus féroce dans l'avenir qu'elle n'est déjà. Le regard artistique aura une part encore plus grande dans le choix et l'embauche d'un opérateur.

Cette affirmation permettrait d'ouvrir sur les problématiques liées à la formation des opérateurs, et à travers cela sur le cinéma. Définir l'enseignement des photographes du cinéma numérique est définir le rôle de l'image et de son créateur dans le cinéma.

En D-cinéma il est essentiel que le chef opérateur maîtrise le langage du coloriste, il doit donc avoir une connaissance ou intuition accrue des principes du traitement numérique. Cette connaissance est ce qui lui permet de répartir son travail d'image entre la production et le traitement. De cette articulation provient sa force, et pour ceux qui en douteraient, sa nécessité.

Bibliographie

Rapports

Stanford Tech Report CTSR 2005-02

« Light field photography with a hand-held plenoptic camera »

Ren Ng ; Marc Levoy ; Mathieu Bredif ; Gene Duval ; Marc Horowitz ; Hanrahan

Digital Cinema Initiatives, LLC

« Digital Cinema System Specification » V 1.0

20/06/2005

Publications

Aude Humblet

Etalonnage et Telecinema

Beau livre (broché), Paru en 07/2001

Couchot & Hillaire

L'art Numérique

Champs Flammarion, 2003

Internet

Pierre Barboza, enseignant-chercheur à l'Université Paris XIII

Article rédigé à partir d'une conférence publique donnée le 29 mars 2001, lors du cycle de conférences « Les jeudis de la Sorbonne » consacré au thème « La Photographie et le Multimédia »

http://www.univ-paris1.fr/recherche/e-publications/jeudis_de_la_sorbonne/actes/actes_2001/article2230.html

Site de l'ASC

http://www.theasc.com/magazine/april05/conundrum2/image28_big.html

Site d'IRIDAS

<http://www.speedgrade.com/onset/workflow/index.html>