

ENS LOUIS LUMIÈRE

LA CITÉ DU CINÉMA - 20 RUE AMPÈRE BP12 - 93213 LA PLAINE SAINT-DENIS
TEL. 33 (0) 1 84 67 00 01)
WWW.ENS-LOUIS-LUMIERE.FR

Mémoire de master

Spécialité cinéma, promotion 2017-2018

Soutenance de juin 2018

Les objectifs vintages à l'ère du numérique pour une nouvelle retranscription des peaux ?

Ce mémoire est accompagné d'une partie pratique intitulée :

TESTS COMPARATIFS D'OBJECTIFS VINTAGES
DU LABORATOIRE AU PLATEAU

Étudiante :
Alexandra EON

Directeur de mémoire interne :
Pascal MARTIN

Directeur de mémoire externe :
Martin ROUX

*Présidente du jury cinéma et coordinatrice
des mémoires :*
Giusy PISANO

ENS LOUIS LUMIÈRE

LA CITÉ DU CINÉMA - 20 RUE AMPÈRE BP12 - 93213 LA PLAINE SAINT-DENIS
TEL. 33 (0) 1 84 67 00 01)
WWW.ENS-LOUIS-LUMIERE.FR

Mémoire de master

Spécialité cinéma, promotion 2017-2018

Soutenance de juin 2018

Les objectifs vintages à l'ère du numérique pour une nouvelle retranscription des peaux ?

Ce mémoire est accompagné d'une partie pratique intitulée :

TESTS COMPARATIFS D'OBJECTIFS VINTAGES
DU LABORATOIRE AU PLATEAU

Étudiante :
Alexandra EON

Directeur de mémoire interne :
Pascal MARTIN

Directeur de mémoire externe :
Martin ROUX

*Présidente du jury cinéma et coordinatrice
des mémoires :*
Giusy PISANO

Remerciements

Je tiens à remercier chaleureusement toutes les personnes m'ayant aidé de prêt ou de loin à la création de ce mémoire.

Un merci particulier à mon directeur interne, Pascal MARTIN qui a suivi ce mémoire depuis le début, pour son soutien, son enthousiasme, et ses conseils avisés. Merci aussi à Martin ROUX d'avoir accepté de prendre le train en marche pour co-diriger ce mémoire et l'ouvrir à de nouvelles perspectives.

Merci à Lahaziz KHENICHE pour le partage de son savoir et la mise à disposition de matériel sans lequel la PPM n'aurait pas pu se faire.

Merci à Telline et PhotoCineRent pour le prêt des objectifs.

Merci à tous les acteurs pour leurs générosités et leurs patiences :

Elise DEL ANEHO, Jean-Claude MATHERN, Diarra SOURANG, Purshoote SARAVANATHAYALAN, Adèle OUTIN, Aloyse LAUNAY, Jules LAURIN, Moustapha SAKHO, Kay's, Boris FISCHER.

Merci à Hugo DELCOURT et Paul BYDLOWSKI pour leur aide au labo d'optique.

Merci à Frédéric LEFEBVRE de chez DxO Labs pour sa réactivité et son aide avec le logiciel DxO.

Merci à tous ceux qui m'ont accordé un peu de leurs temps, de leurs connaissances et de leurs sensibilités : Carey DUFFY et Barbara LOWRY (Cooke Optics), Anna PIFFL et

Marius MACAREI (P+S Technik), Alexander BSCHEIDL (Vantage), Mai AGHABABIAN et Frédéric LOMBARDO (RVZ), Danys BRUYÈRE (TSF) et les chefs opérateurs Alexandre d'AUDIFFRET, David CHIZALLET, Julien MEURICE, Julien POUPARD et Kyle STRYKER.

Merci à l'équipe pédagogique de Louis Lumière : Françoise BARANGER, Laurent STEHLIN, Didier NOVÉ, Jean-Michel MORET, John LVOFF, Sylvie CARCEDO, Giusy PISANO, David FAROULT, Véronique LORIN, Dominique TROCNET, Florent FAJOLE.

Merci à la promotion cinéma 2018 pour son esprit d'équipe, son amitié et son soutien à tout épreuve. Merci en particulier à Louise, Clotilde et Diarra pour leur aide dans la réalisation de la PPM.

Merci à mes parents d'avoir eu la patience de tout relire et pour leur éternel soutien.

Merci à Boris d'avoir été à mes côtés à chaque instant.

Résumé

Depuis quelques années, suite à l'avènement du numérique et de la toujours plus haute définition des capteurs, s'est développée une tendance à réutiliser d'anciens objectifs (qualifiés de vintage) qui, de part les techniques de fabrication de l'époque et leur vieillissement ont des défauts optiques particuliers. Il y a derrière ce phénomène un paradoxe intrigant et notamment dans le rendu des peaux à l'écran. La très haute définition et les caractéristiques de l'image numérique entraînent une nouvelle perception du grain de la peau, de sa texture mais aussi de ses défauts. Cela pousse alors certains chefs opérateurs à trouver de nouveaux moyens pour parer à cette "texture numérique" et essayer de donner à l'image qu'ils créent une singularité propre. Ce projet de mémoire analyse les enjeux de représentation des peaux en numérique et en particulier ce que l'usage des objectifs vintage peut apporter de plus. L'objet se porte aussi sur l'étude scientifique de ces objectifs et des aberrations qui les caractérisent afin de discerner ce qui scientifiquement entraîne un changement de rendu dans l'image (contraste, piqué, douceur,..). L'ensemble du questionnement est mis en relief par la pratique des opérateurs afin de distinguer les enjeux esthétiques derrière ce phénomène.

MOTS CLEFS :

Objectifs, vintage, peau, numérique, haute définition, re-carossage, Cooke Speed Panchro, Zeiss GO, Zeiss T/2.1, Kinoptik, Bausch & Lomb Super Baltar, Canon K35, Leica R

Abstract

For a few years now, after the advent of digital cameras and high-resolution sensors, a tendency to use old lenses (called vintage lenses), has been developed. Those lenses have particular defects because of the way they were manufactured back in the days and their aging. Behind this fact, there is an scheming paradox, especially regarding the representation of skin on the screen. The very high resolution and the characteristics of digital images lead to a new perception of skin texture and asperities. It drives some cinematographers to search for new ways to distort this "digital appearance" and to try to create a unique image. This Master's thesis studies study what is at stake regarding the representation of skin with digital cameras and finding what is interesting in using vintage lenses. It is also about the scientific analysis of those lenses and their aberrations to understand what causes the difference of look in images (contrast, resolution, softness,...). To finish, we will study cinematographers' practices to comprehend what the aesthetic challenges behind this phenomenon are.

KEY WORDS :

Lenses, vintage, skin, digital, high resolution, re-housing, Cooke Speed Panchro, Zeiss GO, Zeiss T/2.1, Kinoptik, Bausch & Lomb Super Baltar, Canon K35, Leica R

Table des matières

Remerciements	3
Résumé	5
Abstract	6
Introduction	9
1 La peau vue par l’objectif	11
1.1 Enjeux de fidélité et d’incarnation à l’écran	11
1.1.1 La peau : espace de projections	11
1.1.2 Incarnation de l’humain	14
1.2 Influences perceptives liées aux technologies	16
1.2.1 La transition numérique	16
1.2.2 Immersion par l’artéfact	18
1.2.3 L’enjeu de l’optique	20
1.3 L’ancien au goût du jour	23
1.3.1 Pratique des opérateurs	23
1.3.2 Exemples en image	26
2 Les objectifs vintages, des origines à leur état actuel	33
2.1 Brève histoire de l’optique photographique et cinématographique	33
2.1.1 Les débuts de l’optique photographique	33
2.1.2 Les étapes d’évolution et de correction	35
2.1.3 Objectifs et numérique	45
2.2 Une typologie des objectifs vintages sphériques en usage actuellement	47
2.2.1 Premiers objectifs corrigés (1920 - 1960)	48
2.2.2 Lentilles flottantes et asphériques (1960 - 1980)	50
2.2.3 Prémices de la modernité (1980-1990)	51
2.3 De la fabrication à la restauration	53
2.3.1 Étapes de manufacture	53

2.3.2	Re-carossage	55
2.3.3	Le nouveau vintage	57
3	Du laboratoire au plateau, les objectifs dans la pratique	60
3.1	Quantification des défauts optiques	60
3.1.1	Méthode d'analyse des objectifs en laboratoire	61
3.1.2	Les résultats	64
3.2	Ce que les images nous disent	82
3.2.1	Analyse comparée des tests filmés	82
3.2.2	Mise en relation des images et des données scientifiques	90
3.3	Entre mythe et réalité	91
	Conclusion	95
	Bibliographie	98
	Filmographie	103
	Table des illustrations	106
A	Résultat des tests en laboratoire	107
A.1	BxU	107
A.2	Vignettage	111
A.3	Distorsion	115
A.4	Aberration chromatique	117
A.5	FTM et PSF	121
B	Entretiens	128
B.1	Julien Poupard - chef opérateur	128
B.2	Julien Meurice - chef opérateur	137
B.3	Anna PIFFL - directrice générale de P+S Technik	146
B.4	Frédéric LOMBARDO - responsable optique chez RVZ	154
B.5	David CHIZALLET - chef opérateur	162
B.6	Kyle STRYKER - chef opérateur	163
B.7	Danys BRUYÈRE - D.G.A. Exploitation et Technologies chez TSF	166
	Dossier PPM	172

Introduction

En février 2016, le micro salon de l'AFC¹ présente les dernières innovations technologiques dans le domaine de l'image cinématographique. Au recoin d'une allée, entre deux caméras et trois projecteurs, le curieux peut dénicher une petite caisse de vieux objectifs soigneusement exposée par la société Vantage. Cette "nouveau-té" là nous vient tout droit des années 1950. Objectifs Kinoptik ayant marqué l'histoire du cinéma en France, ils viennent d'être re-carrossés et attirent l'attention des opérateurs avertis. Je découvre alors, un peu surprise, que l'utilisation d'anciens objectifs sur les caméras numériques est une pratique relativement courante. Et si au premier abord, cela me paraît un peu incongru, j'en découvre vite les motivations et les enjeux.

Lorsque le numérique est arrivé, il a bouleversé les codes visuels que le 35mm avait imposé au cours des cent dernières années. Si les performances des nouvelles caméras numériques ne sont pas contestées, certains aspects de son image restent décriés et qualifiés de "trop durs", "trop définis" ou encore "cliniques". Les opérateurs qui partagent cet avis évoquent souvent la représentation des peaux comme étant au centre de cette problématique. Avec le numérique nous aurions "perdu" de la profondeur dans les carnations au profit d'une multitude de détails pas toujours appréciés. Pour retrouver une texture qui leur plaise, les opérateurs expérimentent, triturant leur image, ajoutent des filtres et souvent se tournent vers l'optique. Le choix des objectifs devient alors primordial dans la définition de l'esthétique d'un film. Des objectifs laissés au placard depuis des années sont remis au goût du jour. On y voit un moyen d'adoucir l'image et de lui redonner un caractère singulier. Comme beaucoup de modes qui s'intéressent à l'ancien, ces objectifs sont qualifiés de vintages.

Ce mot vintage, employé à tort et à travers, ne vient pas des années vingt comme

1. Association Française des directeurs de la photographie Cinématographique

beaucoup seraient tentés de le croire. L'académie française nous éclaire sur le sujet : *"Ce nom anglais est en effet dérivé de vint(ner), lui-même emprunté de l'ancien français vinetier, « vigneron ». Vintage qualifie d'abord un porto d'une cuvée particulière ou d'un millésime particulier. Cet emploi, correct quand il désigne un porto, ne doit pas, par extension, qualifier tel ou tel objet qui, comme les grands crus, aurait pris de la valeur en vieillissant."*². Son utilisation en tant qu'adjectif comme nous le faisons dans le langage courant est donc impropre. Nous nous permettons tout de même son utilisation partielle dans ce mémoire car le terme est profondément ancré dans le vocabulaire pratique et il est difficile de s'en défaire complètement. On préférera cependant utiliser des mots tels que "historiques", "anciens" ou "d'époque" lorsque cela est possible. Mais que se cache-t-il vraiment derrière ce terme ? Qu'est-ce qui qualifie des objectifs historiques ? Comment influencent-ils le rendu de l'image et en particulier l'aspect des peaux ? Sur quelle recherche esthétique se fonde leur usage et dans quelle mesure ceux-ci sont-ils véritablement différents des objectifs actuels en terme de rendu ? Voici les questionnements au centre de ce mémoire.

Nous commencerons par une approche esthétique autour de la représentation des carnations à l'écran et ce que le numérique a apporté comme changements. Nous parlerons de la réponse proposée par les objectifs historiques et évoquerons quelques films les ayant utilisés de manière significative. Afin de définir ce que la profession entend par "objectifs vintage" nous ferons un petit détour par l'histoire de l'optique cinématographique. Celle-ci nous permettra ensuite de proposer une typologie de ces objectifs et de revenir sur leurs méthodes de fabrication et de restauration. Enfin nous explorerons en pratique leurs particularités par des tests en laboratoire et la réalisation d'images comparatives. L'analyse scientifique des objectifs se fera notamment au travers d'un logiciel appelé DxO originellement conçu pour caractériser les appareils photographiques. Son utilisation avec une caméra sera donc quasi inédite et la mise en place du protocole de mesure sera au centre de cette recherche. Cette étude nous permettra de mettre en relief les procédés de tests en laboratoire et de questionner la cohérence entre leurs résultats et les images filmées. En traitant à la fois l'esthétique et la technique, nous essayons d'entrevoir la pertinence de l'emploi des objectifs anciens, d'en discerner les fondements et les limites.

2. [45] Académie Française, "Vintage", www.academie-francaise.fr/vintage, Juillet 2014

Chapitre 1

La peau vue par l'objectif

Au coeur de la grande majorité des films, la peau prend une place de premier rang. Entre espace de frontière et de lien, entre surface et intériorité, entre expressivité et retenue, la peau peut exprimer tout et son contraire. Sa retranscription à l'écran est primordiale tant son pouvoir évocateur est fort. Il n'y a pas deux peaux identiques, leurs multiplicités font leurs richesses mais aussi leurs complexités. Filmer la peau est donc un enjeu de taille qui s'ancre pleinement dans le travail de mise en scène. Sa captation au travers d'un médium particulier, façonnée par une lumière, habillée d'un maquillage, définit en partie l'identité du personnage. Et de même qu'il n'y a pas deux peaux identiques, il n'y a pas deux façons pareilles de les fixer sur une image. Dans le choix des outils cinématographiques réside alors une véritable question de représentation de l'humain à l'écran. Pour en saisir les tenants et les aboutissants nous nous attacherons dans ce premier chapitre à ce qui fait la spécificité des peaux et leur incarnation.

1.1 Enjeux de fidélité et d'incarnation à l'écran

1.1.1 La peau : espace de projections

Qu'est-ce que la peau ?

Scientifiquement parlant, nous pourrions la caractériser en terme de couches (l'épiderme, le derme, l'hypoderme), de concentration de mélanine, de cellules sanguines, etc. Ses spécificités physiques sont nombreuses et complexes mais nous ne souhaitons pas nous

attarder sur elles. Puisque les carnations au cinéma sont avant tout destinées à être observées, ce sont leurs caractéristiques visuelles qui nous intéressent. La peau est une surface composée d'une immensité de détails fins (grains, pores, poils, veines,...) qui évoluent au cours de la vie en fonction de l'âge, de l'environnement, des blessures, de son entretien. Caractérisée par sa couleur, la teinte de son épiderme et ses variations, la peau est aussi expression d'un état intérieur. Dans une image nous percevons uniquement une surface, mais ce qu'elle exprime dépasse largement un simple aplat de matière, de formes et de couleurs, elle incarne véritablement un personnage. Sophie Walon, docteure en études cinématographiques évoque la peau en ces termes :

"En tant qu'organe du toucher, la peau est la surface sensible qui nous permet de faire l'expérience (tactile) du monde. Elle ourle notre intérieur (nos états de conscience tout autant que nos viscères), mais elle n'est pas pour autant une barrière (on parle à tort de "barrière cutanée") : elle est ce tissu perméable, cette interface poreuse qui nous met en contact avec l'extérieur. Elle est donc capable à la fois d'ex-primer, d'ex-poser, d'ex-térioriser notre intériorité (dans un mouvement centrifuge) et de refléter, d'absorber, d'in-corporer l'environnement extérieur dans lequel elle "baigne" (dans un mouvement centripète)." ¹.

En effet, la peau est une vraie surface d'expression qui incarne les profondeurs, les émotions, les souffrances d'une personne. Dans sa représentation à l'écran, sa couleur, sa qualité, son modelé, la présence ou non d'impuretés ont un pouvoir évocateur fort. La peau est une surface malléable support de multiples projections. Elle est à la fois la vitre semi-opaque transmettant partiellement un reflet de l'âme et l'écran subjectif, sur lequel se projette son interaction avec le monde extérieur. Mais elle est aussi espace de fantasmes où se projettent nos idéaux. La façon dont on représente la peau à l'image est donc déjà un acte de mise scène. Pour prendre un exemple évocateur, dans la publicité de produits de beauté (parfum, maquillage, bijoux), les peaux sont toujours parfaitement lisses, au teint unifié, sans la moindre imperfection. La carnation doit y être "parfaite" pour pouvoir vendre un "idéal de beauté". Elle incarne des idéaux et devient un véritable symbole. Mettre en scène la peau c'est choisir le degré de transparence et d'expressivité de celle-ci, c'est lui donner un caractère singulier qui transmettra à travers sa surface extérieure, une

1. [4] WALON Sophie, "Esthétique de la peau et dramaturgies incarnées dans le cinéma français du corps", in *Filmer la peau*, P. Morrissey and E. Siety (dir.), Presses universitaires de Rennes, 2017, p.71-84

densité intérieure. Sophie Walon continue son étude en s'intéressant particulièrement à une section du cinéma français des années 2000 qui se penche sur la représentation du corps (cela englobe les filmographies de cinéastes comme François Ozon, Claire Denis, Bruno Dumont, Bertrand Bonello, Philippe Gandrieux). Elle nous parle de la mise en scène de la peau en ces termes :

*"Filmée comme une surface hautement réfléchissante, susceptible à la fois d'expression et d'impression ; modelée par les éclairages, les angles de vue et les échelles de plan comme une matière plastique et picturale, vulnérable et versatile, la peau s'avère un support essentiel des formes dramaturgiques alternatives que ces films développent."*².

Selon cette spécialiste, ces films passent donc par l'expressivité du corps avant celle des mots, de la parole. Le film *L'Apollonide : souvenirs de la maison close* (2011) de Bertrand Bonello en est un exemple significatif. Les corps exhibés des prostituées montrent une douceur diaphane. Leurs peaux blanches et soignées dessinent leurs charmes et en même temps leurs fragilités. Lavées, maquillées, poudrées, les jeunes femmes sont modelées pour séduire et se plier aux désirs des hommes, quitte à en devenir des poupées. Alors l'apparition d'une rougeur ou d'un hématome vient non seulement altérer leurs beautés mais surtout souligner une violence physique. La cruauté de la lame déchirant la pâle joue de Madeleine (Alice Barnole) est à cet égard terrifiante. Les peaux sont un support d'éloquence. Elles traduisent une souffrance sans parole. Cette expressivité fonctionne particulièrement bien dans le film car la représentation des corps y est sensible. De subtiles nuances de textures et de teintes caractérisent ces femmes et donnent à chacune sa singularité.

La retranscription des peaux dans un film repose sur des choix de mise scène, d'outils de prises de vue, de maquillages, (etc.), qui ne sont pas sans complexité. Retranscrire à l'identique le monde vivant sur un écran plat, limité à une certaine latitude de contrastes, de nuances, un certain nombre de couleurs est par essence impossible. Chaque image interprète donc le réel et le transmet à sa manière. La question est alors de savoir dans quelle mesure l'image est fidèle ou doit être fidèle au réel. Jusqu'où peut-on aller pour que le spectateur "croit" à ce qu'il a sous les yeux ? La peau est particulièrement centrale dans ces interrogations puisqu'elle constitue une véritable référence de "crédibilité" d'une image. Si l'étalonneur base son travail avant tout sur la qualité des carnations, c'est bien

2. [4] WALON Sophie, *Filmer la peau*, op. cit., p.72

parce qu'elles portent en elles un enjeu représentatif fort au coeur duquel se trouve la question de l'humanité d'un personnage.

1.1.2 Incarnation de l'humain

Incarner c'est revêtir une forme, c'est représenter un personnage. L'Homme s'incarne à l'écran en y prenant chair. L'éclat de sa peau figure le sang qui coule dans ses veines et bat son plein. A l'inverse, sa froideur glaçante traduit une parfaite absence de vie. Ce n'est probablement pas par hasard que les morts vivants au cinéma ont souvent la peau grise, brûlée, déformée voire même n'en ont plus, signe ultime de non-humanité. L'absence d'une peau réaliste révèle souvent un univers robotique ou parallèle. Le film *Ex-Machina* (2015) d'Alex Garland, illustre bien la place majeure de la peau pour caractériser l'humanité d'un personnage. Dans le film, un ingénieur a créé une intelligence artificielle et lui a donnée une forme humaine, celle d'une jeune femme. Cependant seuls son visage et ses mains sont recouverts de peau. Le reste de son corps est constitué de matières plastiques, métalliques, transparentes et lumineuses. Elle va être observée et va interagir avec un homme dont le but est de discerner si l'intelligence artificielle a ou non une conscience. Tout le film joue alors sur l'humanisation du robot qui passe presque uniquement à travers l'expression de son visage et de sa voix. Le metteur en scène a choisi de faire jouer une vraie actrice (Alicia Vikander) et de ne garder que son visage, plutôt que de créer de toute pièce un personnage en effets spéciaux. Au-delà du confort pour le jeu d'acteur, l'impression de réalité du visage de l'intelligence artificielle n'en est que renforcée. A l'image du personnage de l'homme qui lui fait face, le spectateur peut s'attacher à elle et la voir au fur et à mesure du film comme une femme. Il est d'ailleurs intéressant de noter que lorsqu'à la fin du film elle devient maître de son destin, elle finit son incarnation humaine en se revêtant entièrement d'une couche de peau. A partir de ce moment là, elle peut se fondre dans le monde et y jouer l'illusion de son humanité. Dans une trajectoire inverse, le film *Under the skin* (2013) de Jonathan Glazer met en scène une femme extra-terrestre au coeur d'un village écossais. Son apparence humaine lui permet l'interaction et la manipulation des hommes qu'elle croise sur son chemin jusqu'au moment où l'un d'eux, en tentant de la violer, lui arrache un bout de peau. Comme un simple costume, l'extra-terrestre se dévêt alors de la peau qui la recouvre et par cette action, révèle sa vraie nature.

La représentation de la peau n'a pas simplement pour enjeu de transmettre une apparence visuelle, mais aussi de donner à sentir. Au travers de la peau, nous expérimentons un autre phénomène qu'est la réversibilité : en touchant une partie de notre corps nous faisons la double expérience de toucher et d'être touché. En cela nous éprouvons l'unité de notre être, sa consistance. Cependant, le tactile est un sens absent de l'art cinématographique. Comment le cinéma transmet-il alors cette sensation de la peau ? Raphaël Vandebussche, dans son mémoire de fin d'études à la Fémis, nous propose la réponse suivante :

*"Le Cinéma utilise cette réversibilité en installant face à face un spectateur et un personnage sur l'écran. Il peut y avoir un contact, le spectateur peut "toucher avec les yeux". On peut dès lors envisager la peau comme état privilégié du corps, son révélateur, son support d'émotion."*³

La force incarnatrice de l'image cinématographique se révèle quand le spectateur arrive à s'identifier aux personnages. En projetant sur eux sa propre image, le spectateur peut se représenter une sensation tactile du monde et faire l'expérience de la matière. Cependant, pour atteindre ce stade de l'identification, il est nécessaire que les carnations soient transcrites fidèlement. La difficulté est alors de trouver la manière dont le médium cinématographique pourra être le plus proche du réel. Par sa nature, l'image filmique transforme la matière du monde en information lumineuse pour la retransmettre sur un écran. A travers elle s'effectue une interprétation de la réalité que le metteur en scène dirige. Ainsi, toute représentation de la peau qui s'y veut fidèle devra non pas la reproduire à l'identique mais en donner une impression identique. La matière perçue à l'écran devra ruser pour paraître semblable. Il ne s'agit plus d'une réalité mais d'un subterfuge qui offrira au spectateur une sensation de matière et de couleur proche de celle qu'il pourrait avoir en vrai. La capacité du support à transmettre une palette étendue et nuancée de couleurs, sa définition ainsi que celle de l'optique, leurs réactions aux différents niveaux de lumière, sont autant de paramètres qui influencent largement l'aspect des peaux dans leur transcription à l'écran. D'autre part, notre perception des images et l'authenticité que nous leurs accordons est profondément liée à un facteur culturel, historique et de mode. Aujourd'hui encore plus qu'il y a quelques années, nous sommes baignés dans un

3. [14] Raphaël VANDENBUSSCHE *La peau en cinéma numérique*, mémoire (sous la direction de Jean-Jacques Bouhon et Pierre-William Glenn) Fémis, Spécialité image, 2015, p.29

environnement perpétuellement rempli d'images et de représentations. Notre regard balaye ces images, est attiré par l'une, délaisse l'autre, retient des formes et des couleurs, juge les détails et fini par s'accommoder. Le cinéma, en développant son propre langage, a alors constitué un ensemble des codes visuels et sonores auxquels le spectateur s'est habitué. Le médium cinématographique, sa matérialité et sa technique, font partis de ces codes. Lorsque celui-ci se transforme, il modifie avec lui les sensations perceptives et amène de nouveaux questionnements sur la représentation des hommes et leur incarnation à l'écran.

1.2 Influences perceptives liées aux technologies

1.2.1 La transition numérique

Comme nous l'avons évoqué précédemment, notre capacité à croire en une image est fortement influencée par notre accoutumance à celle-ci. Avant l'arrivée du numérique, la pellicule avait instauré une certaine qualité d'image, caractérisée par son grain, son contraste, son dosage de la saturation des couleurs, etc. Si les différentes émulsions avaient des rendus distincts, il en restait néanmoins une certaine continuité par la nature même du support. La matérialité du grain du film a été le référent de l'image cinématographique pendant plus de cent ans. Quand le numérique est arrivé, il a apporté avec lui une nouvelle structure de l'image. Sa nature a été transformée, sa matérialité a disparu, son grain aléatoire a cessé d'exister. Nos yeux ont alors observé un nouveau rapport de contrastes et de couleurs. Si le numérique a été dans un premier temps assez mal reçu de la profession, une dizaine d'années plus tard, rares sont ceux qui n'ont pas été convaincus au moins une fois de sa performance. Christian Lurin, responsable du pôle restauration chez Technicolor et ancien directeur technique de Kodak, parle de cette transition dans un entretien accordé à Martin Roux pour son mémoire de fin d'études en 2012 :

Je pense que depuis un an, on est dans cette période où on est en train de changer l'image de référence, moi le premier d'ailleurs puisqu'ayant travaillé chez Kodak j'ai un amour du 35mm qui est assez immodéré. Mais on est en train de changer d'image de référence, c'est-à-dire qu'un chef opérateur ou un réalisateur, ayant tourné avec une caméra numérique, est dans un monde numérique. Il voit une image pour ce qu'elle est en numérique, il va l'étalonner avec ses possibilités. Si on garde tout le temps en tête le

*retour sur film, on lui propose un point de départ qui est un peu différent. On va limiter certaines couleurs, lui proposer un contraste de départ, qui est plutôt bon du reste (il ne faut pas oublier que le contraste en 35mm en projection est basé sur un siècle d'expérience, ce n'est pas n'importe quoi).*⁴

Ainsi notre regard apprivoise l'image numérique et transforme avec elle nos références visuelles. Il s'agit non pas de remplacer les codes argentiques par ceux du numérique, mais d'amener à l'acceptation de ce dernier et permettre ainsi la cohabitation des deux médiums.

Les évolutions technologiques, que ce soit en argentique ou en numérique ont toujours été marquées par la volonté des constructeurs d'atteindre l'image la plus parfaite possible, c'est à dire la plus fidèle vis à vis d'une norme de goût, de couleurs et de matières. François Ede, directeur de la photographie et restaurateur de films, évoque dans un entretien avec Priska Morrissey et Emmanuel Siety pour leur ouvrage *Filmer la peau*, l'écart qui existe entre la dynamique des fabricants et celles des utilisateurs : *"Il y a toujours eu, dans l'histoire du cinéma, d'un côté les fabricants de pellicule qui ont travaillé avec l'idée d'une reproduction fidèle des couleurs tout en se conformant à une histoire de goûts en matière de carnation, et qui fournissent des normes de contraste, de niveau d'éclairage, etc., et puis, de l'autre, les créateurs qui s'affranchissent de ces normes. Le traitement sans blanchiment par exemple, du point de vue de la norme, est une barbarie...mais ce fut utilisé justement pour s'éloigner d'un rendu naturaliste"*⁵

Là où le constructeur cherche la performance, l'opérateur défend la créativité. Depuis toujours, les directeurs de la photographies poussent leurs outils jusqu'à leurs limites pour conférer aux images une singularité inédite. Cette tendance d'appropriation de l'image par son altération semble avoir été démultipliée en numérique. La matière de son image, par sa haute-définition des détails et sa stabilité d'une image sur l'autre, amène une sensation de dureté. Le fourmillement permanent généré par l'aléatoire du grain en pellicule n'existe plus, ce qui déplait profondément à une partie des professionnels qui trouvent alors l'image numérique trop plate, sans relief. Pour eux, la peau n'est plus incarnée à l'écran mais

4. [?] Martin ROUX *Persistance, ou l'influence de l'esthétique argentique sur les technologies numériques*, mémoire (sous la direction de Frédéric SABOURAUD et Caroline CHAMPETIER), ENS Louis Lumière, Spécialité Cinéma, 2012, p.106

5. [4] MORRISSEY Priska et SIETY Emmanuel, "Retrouver les tons chair", in *Filmer la peau*, op. cit., p.154

devient presque une étude dermatologique. Nous ne partageons pas complètement ce point de vue mais il est intéressant de se pencher sur les raisons qui poussent certains opérateurs à penser de la sorte et d'observer les moyens qu'ils inventent pour s'approprier l'image numérique.

1.2.2 Immersion par l'artéfact

*"De façon générale, il ressort de la parole des professionnels que, si le numérique a ses avantages, ce n'est pas dans sa façon de rendre la peau."*⁶ C'est ainsi que Bérénice Bonhomme, maître de conférence en cinéma, introduit son article intitulé *Le numérique, "dur avec la peau" ?* Elle part à la rencontre des différents corps de métiers liés à l'image (des chefs opérateurs aux étalonneurs en passant par les maquilleurs ou les responsables VFX). Tous semblent unanimes pour dire que le numérique est "dur avec la peau". On reproche souvent au numérique sa "trop" grande définition, son "trop" grand piqué, qui créent une image que certains qualifient de clinique. Philippe Rousselot, chef opérateur, emploie des mots forts dans un entretien qu'il accorde à Bérénice Bonhomme : *"Maintenant les caméras numériques RAW en 6K ou 8K, ça devient de la dermatologie. Le numérique a pour défaut de donner trop à voir, trop de latitude d'exposition, trop de définition, trop... le numérique est une loupe."*⁷. Le chef opérateur ressent dans cette sur-définition une absence de naturel qu'il explique dans le fait de percevoir un surplus de détails. *"Pour bien voir, il semblerait qu'il ne faut pas voir trop."* conclue Bérénice Bonhomme. D'autre part, Philippe Rousselot émet l'idée que les caméras numériques auraient une trop grande latitude d'exposition. Quand bien même les caméras posséderaient véritablement des latitudes d'expositions supérieures à celles d'une pellicule (ce qui est largement discutable), il paraît difficilement concevable que cela puisse être source de désagrément visuel. Une plus grande latitude d'exposition reviendrait à enregistrer plus d'informations dans les basses et/ou les hautes lumières apportant ainsi plus de nuances pour ces parties de l'image. Le rejet du numérique semble parfois prendre source dans des idées préconçues, établies souvent sur une mauvaise connaissance du médium. Néanmoins, en transformant la matière première de captation, le numérique oblige les opérateurs à penser autrement leur ap-

6. [4] BONHOMME Bérénice, "Le numérique, "dur avec la peau" ?", in *Filmer la peau*, op. cit., p.208

7. [4] BOHNOMME Bérénice, in *Filmer la peau*, op. cit., p.209

proche de la prise de vue. Qu'ils apprécient le numérique ou non, tous doivent réinventer leurs méthodes de travail et adapter leurs outils. Le chef opérateur Patrick Blossier en a pleinement conscience quand il nous dit : *"une image numérique peut très vite manquer de charme, être ennuyeuse, plate. Mais ce n'est pas une fatalité. En argentique, le charme était là, tout naturellement, en numérique il faut aller le chercher."*⁸.

La réponse de nombreux opérateurs pour "aller chercher le charme" en numérique a donc été de marcher à contre courant en essayant de parer au surplus de détails de l'image. Puisque l'image "parfaite" semblait distancier le spectateur, certains sont allés du côté du défaut pour retrouver un caractère immersif. C'est ainsi que sont nées plusieurs tendances : celle d'un traitement renforcé de l'image (ajout de grain ou de bruit en post-production), celle d'une nouvelle façon de maquiller, celle de filtrer davantage ou encore, celle d'utiliser d'anciens objectifs. Le choix de revenir à une optique moins performante permet d'insérer dans l'image une part de douceur grâce à la nature même de ces objectifs comme nous le développerons plus tard. La définition de l'image reste la même mais sa sensation est transformée, elle paraîtra moins piquée. L'attrait pour les objectifs anamorphiques⁹ semble aussi s'inscrire dans la même continuité. Il y a avec le numérique un rejet de l'image vidéo, celle que l'on avait avec les premiers capteurs de petites tailles qui donnaient une image avec une grande profondeur de champ, une grande définition et une dureté très marquée. Les films de cinéma cherchent donc à s'éloigner de cette texture à l'apparence "amateur" pour retrouver une qualité cinématographique ; celle du grand écran, de la faible profondeur de champ, des couleurs nuancées. Et en cela l'anamorphique a joué un rôle majeur. Si paradoxalement ses caractéristiques n'ont rien d'un rendu naturel, son format est devenu un véritable symbole du cinéma. Cette image plus large que haute, optimisée pour de grands écrans, fait partie des codes qui peuvent donner à une image son "look" de cinéma. Pour Frédéric Lombardo, responsable de l'optique pour la société de location RVZ, cette sensation cinématographique peut aussi être retrouvée par l'usage d'objectifs historiques : *"L'avantage des vieilles séries c'est qu'elles ont un léger vignettage naturel, donc ça vieillit un peu l'image. Elles ont aussi des traitements qui sont simple couche"*¹⁰, *donc elles sont moins bien protégées."*¹¹. C'est donc en apportant leur part de

8. [4] BOHNOMME Bérénice, in *Filmer la peau*, op. cit., p.214

9. La définition de l'anamorphique sera développée en partie 2.1.2

10. Le traitement de surface des lentilles sera abordé dans la partie 2.1.2.

11. Entretien avec Frédéric Lombardo du 4 avril 2018, disponible en annexe B.4

"défauts" ou plutôt d'imperfections, que ces objectifs modifient le caractère de l'image.

Si la volonté d'altérer la "perfection" numérique est présente chez beaucoup d'opérateurs, certains trouvent au contraire un véritable intérêt dans les images très définies. C'est le cas de Julien Meurice qui nous confie dans un entretien qu'il trouve qu'avec : *"l'hyper-définition, sur un gros plan, tu as tellement de détails à regarder que l'image est d'une richesse folle. C'est hyper immersif.[...] Il y a quelque chose d'extrêmement fascinant dans une image très définie, si elle est belle."*¹² Pour lui, le spectateur est habitué à une image très définie et donc il l'accepte parfaitement. La précaution à prendre n'est donc plus tant dans la qualité physique de l'image mais dans l'usage que l'on en fait. Julien Meurice n'est cependant pas contre l'usage d'objectifs vintage, au contraire. De son point de vue mesuré, il souligne que l'optique ramène du caractère à l'image et son choix est donc primordial dans la définition de l'esthétique visuelle d'un film. Convaincus nous aussi de l'importance de l'optique dans la mise en scène, nous souhaitons nous attarder plus en détails sur sa place au sein d'un film.

1.2.3 L'enjeu de l'optique

Intéressons nous plus en détails à cette question de l'influence de l'optique dans l'esthétique d'un film. Nous commencerons en citant Bazin, dans son introduction de *Qu'est-ce que le cinéma ?* : *"L'originalité de la photographie par rapport à la peinture réside dans son objectivité essentielle. Aussi bien, le groupe de lentilles qui constitue l'œil photographique substitué à l'œil humain s'appelle-t-il précisément "l'objectif". Pour la première fois, entre l'objet initial et sa représentation, rien ne s'interpose qu'un autre objet."*¹³

D'après Bazin, l'objectif serait donc un objet neutre, transparent, qui contrairement à la main du peintre, offrirait une véritable objectivité à la représentation photographique et par extension cinématographique. Ce mot "objectif" et sa double signification tendrait à nous faire entendre la même chose. Et pourtant, les tendances actuelles des opérateurs à voir dans l'optique un nouveau moyen d'altérer la représentation cinématographique, semble nous dire le contraire. L'objectif, dans sa première utilisation pour la photographie,

12. Extrait d'un entretien avec Julien Meurice disponible en annexe B.2.

13. [7] BAZIN André, *Qu'est-ce que le cinéma ?* Paris, Éd. du CERF, 1985, p.13

avait pour but de focaliser les rayons lumineux vers la surface photosensible afin de gagner en rendement lumineux. Dans sa continuité historique, il a évolué pour donner une image de plus en plus fidèle au réel. Lorsque Bazin écrit ces lignes, il a donc en un sens raison, puisqu'à l'époque (dans les années 1950) l'objectif a pour but premier de retranscrire de la façon la plus neutre possible la lumière qu'il reçoit. La limite d'une telle théorie est cependant vite atteinte dès que l'on s'intéresse à l'influence des paramètres optiques sur l'aspect de l'image.

Un certain nombre de caractéristiques intrinsèques à l'optique prennent une part importante dans l'esthétique d'une image. En choisissant une focale, le réalisateur ou l'opérateur définit un rapport de perspectives, une certaine perception des distances ainsi qu'une géométrie de l'image. L'ouverture du diaphragme influe pour sa part sur la profondeur de champ et la qualité des zones de flous. Plus l'objectif sera ouvert, plus la profondeur de champ sera faible et plus les flous seront importants. D'autre part, le flou d'un objectif se caractérise par ce que l'on nomme son bokeh. Le bokeh correspond à l'aspect que vont prendre les flous d'arrière plan. Il dépend de la forme du diaphragme et donc du nombre de pales qui le constituent. Choisir une certaine série c'est définir l'apparence des flous et leur quantité dans l'image. La simple décision de tourner en sphérique ou en anamorphique, au-delà d'une question de format, est un choix de qualité des flous et des flares, de profondeur de champ, de géométrie et de perspectives. Vu sous cet axe, l'objectif n'a plus rien "d'objectif". Sa potentielle neutralité est un fantasme.

A tous ces paramètres s'ajoutent les caractéristiques spécifiques de chaque série en terme de définition, de contraste, de couleurs. Si les opérateurs s'intéressent aux anciens objectifs c'est bien parcequ'ils ils voient en eux une possibilité de modeler l'image retransmise par les capteurs. Le numérique n'a pas fait basculer le questionnement technique de la pellicule vers la caméra mais vers l'ensemble caméra et optique. Ces dernières années l'optique a pris une place centrale dans la démarche de création de la photographie de cinéma. Le choix des objectifs détermine une ligne directrice pour l'image d'un film, parfois même plus importante que le choix de la caméra. C'est ce que pense Julien Meurice qui dit avoir choisi sa caméra et d'y rester fidèle de la même façon que certains opérateurs choisissaient une pellicule et tournaient tous leurs films avec. Il a fait le choix de l'Alexa dont il apprécie le rendu et maîtrise le signal. Sa recherche esthétique pour chaque film

passé alors par le choix des optiques, des filtres, de l'éclairage, etc.¹⁴

Pour *Ex-Machina*, Rob Hardy a choisis une série de Cooke Xtal Express anamorphique, optiques anciennes de chez Cooke, qualifiées de vintage et ayant des déformations et des défauts de flous particulièrement marqués. Il a choisis de les utiliser en combinaison avec la Sony F65¹⁵. Pour lui, le choix du duo optique-caméra est primordial et se fait en partie à l'instinct. S'il pense que chaque choix a un impact direct sur le spectateur relativement minime, il est convaincu que l'accumulation de l'attention portée à ces petits détails transforme l'expérience du film. Il l'évoque en ces termes dans une interview pour le *filmmakermagazine* : *"Pour Ex-Machina, la F65 était une évidence. Elle nous a offert la juste palette pour le film. Les autres [Alexa et RED Epic] ne pouvaient pas offrir cette combinaison d'interpréter l'optique, d'interpréter les teintes de peaux et d'interpréter l'âme de quelqu'un, ce que je trouve souvent absent quand je tourne en numérique. C'est une chose subtile et la majorité de l'audience ne le remarquera probablement pas, mais les manières inconscientes dont tu présentes quelque chose s'accumulent de fait pour créer un sentiment général, et c'est ce que je cherche quand je choisis les outils que j'utilise."*¹⁶

En s'attardant sur les petits détails, Rob Hardy reconnaît qu'un simple choix d'objectif n'est pas suffisant pour donner une direction à son image. Pour que la série d'objectif soit correctement exploitée, il fallait lui associer la bonne caméra, le bon capteur. En déterminant ce duo, il inscrit l'esthétique du film dans une certaine atmosphère qu'il viendra renforcer par ses choix de lumières et de traitement d'images. L'approche du choix du matériel diverge grandement selon les opérateurs. Chacun avec sa vision, son expérience et parfois ses idées préconçues, développe une pratique singulière. Après avoir perçu en quoi la transition numérique a perturbé les pratiques et tourné l'attention vers de nouveaux outils tels que les objectifs d'époque, nous focalisons notre regard sur ces derniers et l'usage qui en est fait.

14. Entretien avec Julien Meurice disponible en annexe B.2

15. Rappelons que la F65 a un échantillonnage des couleurs très élevé.

16. [27] M. MULCAHEY, "Dancing in Tungsten Light : DP Rob Hardy on Ex Machina", *Filmmaker Magazine*, May 2015, <https://filmmakermagazine.com/>, *"For Ex Machina, the F65 was a no brainer. It gave us the right palette for the film. The other [Alexa and RED Epic] simply couldn't offer that combination of reading the lenses, reading the skin tones and reading the soul of someone, which I often find is missing when shooting digitally. It's a subtle thing I'm talking about and most audiences will probably barely notice it, but the subconscious ways in which you present something actually accumulates to create an overall feeling, and that's what I'm looking for when I choose the tools that I use."* Traduit de l'anglais par mes soins.

1.3 L'ancien au goût du jour

1.3.1 Pratique des opérateurs

*"Ma philosophie c'est de prendre un objectif pour ses défauts et pas pour ses qualités."*¹⁷

David Chizallet

*"Je pense que les optiques ont ce soucis de déjà définir un personnage, de l'ancrer dans quelque chose, dans une image."*¹⁸

Julien Meurice

*"J'ai été attiré par les objectifs vintage au cours du temps car ils ajoutent à l'image quelque chose que tu ne peux pas retrouver en postproduction. La plupart des capteurs numériques sont trop "parfaits" et quand tu mets un objectif parfait, comme un Master Prime, sur un capteur parfait comme une Red ou une Alexa, tu n'obtiens pas nécessairement l'image la plus flatteuse, particulièrement sur le visage d'une personne."*¹⁹

Kyle Stryker

*"Nous avons finalement décidé de tourner avec les Master Prime. Tu peux filmer à ouverture maximum sans aucun problèmes, et même avec de fortes lumières en contre elles restent performantes. Tu as aussi une très bonne image de départ pour l'étalonnage, je pense. Si je fais ça avec de vieux objectifs Cooke, je devrais doubler les effets. On obtiendrait beaucoup de réflexions internes et l'image perdrait en clarté. Nous pensons qu'il fallait une image fraîche"*²⁰

Ruben Impens

"En fait, l'idéal est d'avoir des optiques qui ouvrent beaucoup pour les scènes de nuit ou d'intérieur sans lumière et des optiques plus "molles" qui ouvrent peu

17. Extrait d'un échange par mail avec David Chizallet, disponible en annexe B.5

18. Extrait d'un entretien avec Julien Meurice, disponible en annexe B.2

19. *"I have been drawn towards vintage lenses over the years because it bakes something into the footage you can't color correct in or finesse in post. Most digital sensors are too "perfect" and when you put a perfect lens like a master prime on a perfect sensor like a RED or Alexa, you don't necessarily always get the most flattering image, especially on a persons face."* Extrait d'un échange par mail avec Kyle Stryker, disponible en annexe B.6 et traduit de l'anglais par mes soins.

20. [26] CHARREAU L., "The broken circle breakdown", *The Belgian Society of Cinematographers*, Avril 2014, <http://www.sbcine.be> *"We finally went for Master Primes. You can shoot with maximum aperture without any issues, and with strong backlight the things are still solid. You also start from a very fine image in the grading, I think. If you do that with old Cooke lenses, you'll have to double the effect. You'll get many internal reflections and the image will become very unclear. We thought it had to stay fresh."* Traduit de l'anglais par mes soins.

pour les extérieurs jour. Car même en filtrant, on a toujours le risque que les gros plans en extérieur jour soient trop "sharp", avec un grain de peau trop évident."²¹

Christophe Beucarne

*"Pour moi, il s'agit d'imperfection. Je ne suis pas attirée par une esthétique cinématographique de précision. Je suis intéressée par la photographie qui a des sentiments. Je n'ai pas peur d'utiliser trois ou quatre séries d'objectifs tant que ça fonctionne pour le film."*²²

Bradford Young

De ces paroles de chef opérateurs, qu'ils soient français ou américains, ressort le désir de singularité esthétique dans le choix des optiques. Ce que certains aiment dans la texture des objectifs anciens est la douceur de l'image, les teintes désaturées, l'effacement des micro-contraste, la sensation d'obtenir une image de caractère, de sortir d'une certaine platitude. Les objectifs vintage démultiplient le champ des possibles pour l'optique. Leurs diversités et leurs disparités offrent des combinaisons presque à l'infini, donnant aux opérateurs le sentiment de pouvoir créer pour chaque film une image qui lui est propre. C'est aussi une façon pour certains de garder une plus grande maîtrise de leurs images. En limitant dès le tournage la définition et les couleurs enregistrées, ils appliquent une esthétique qui sera difficilement réversible. Pour David Chizallet qui utilise les objectifs vintage combinés à des filtres de diffusion, le travail de dosage du "défaut" effectué sur le plateau permet de marquer définitivement son image et donne la possibilité au réalisateur *"d'éprouver immédiatement son image, le rapport aux acteurs, à la carnation."*²³. Si la tendance se tourne beaucoup vers des choix d'objectifs historiques, elle ne fait pas l'unanimité et nombre d'opérateurs apprécient des objectifs très modernes comme les Master Prime ou encore passent de l'un à l'autre en fonction des films. Les paroles de Ruben Impens, citées précédemment, en sont la preuve. Pour lui les limites apportées par les vieilles optiques étaient trop importantes, son désir d'une image "fraîche" trouvait son aboutissement avec des objectifs modernes. Les images qu'il crée ainsi pour le film *Alabama*

21. [22] BARBIER B., "Le directeur de la photographie Christophe Beucarne, AFC, SBC, parle de son travail sur "La Chambre bleue de Mathieu Amalric", Mai 2014, www.afcinema.com

22. [20] "Close encounter, Bradford Young ASC, Arrival", *British Cinematographer*, Nov. 2016, <https://britishcinematographer.co.uk/bradford-young-asc-arrival/> *"For me it's about being imperfect. I'm not attracted to precision orientated cinematography. I'm more interested in photography that has feeling. I have no fears in using three or four sets of lenses as long as it works for the film."*

23. Extrait d'un échange par mail avec David Chizallet disponible en annexe B.5

Monroe (2014) de Felix Van Groeningen, contredisent parfaitement les paroles de Kyle Stryker. L'émotion retranscrite par les visages est forte, y inscrivant toute la souffrance des personnages. La définition des Master Prime couplée à celle de l'Alexa ne peut pas être taxée d'être "peu flatteuse" bien au contraire. La dualité dans laquelle sont souvent placées les objectifs modernes face aux objectifs historiques n'est pas toujours pertinente. "Modernité" ne veut pas dire dureté d'image, "vintage" ne signifie pas douceur. Il n'y a en effet pas de "bons" ou de "mauvais" objectifs, il serait peu approprié de les catégoriser ainsi, mais il y a assurément une démarche esthétique derrière le choix de l'optique, quelle qu'elle soit.

L'utilisation d'objectifs d'époque confronte parfois les opérateurs à de réels problèmes ergonomiques. En effet, les vieilles optiques présentent quelques limites du fait de leur âge. Certaines ne sont pas optimisées pour être accessoirisées correctement pour le matériel de tournage actuel (encombrement, crantage, fluidité des bagues, etc.). S'ils sont maintenant re-carrossés (cette partie sera développée en 2.3.2), certains défauts subsistent. Ce sont des objectifs dont le verre a parfois vieilli avec le temps, dont les teintes colorimétriques ont dérivé mais pas de façon uniforme selon les focales. Leur disparité est donc importante. Constituer un ensemble continu et cohérent n'est pas toujours évident, cela demande une attention particulière. Pour un de ses films en tant qu'opérateur, Julien Meurice souhaitait utiliser une série vintage Canon K35. Malheureusement la série qu'il a pu se procurer présentait un défaut de décentrage²⁴ trop important pour pouvoir tourner avec. Il est donc parti avec une série de Master Prime et a pensé autrement son image.²⁵ Cependant, toutes ces contraintes ergonomiques et de maîtrise des défauts n'empêchent pas un grand nombre de films de se tourner avec ces objectifs. Leur popularité a fortement augmenté ces dernières années et semble répondre à une vraie demande des opérateurs. Aujourd'hui, nombreux et divers sont les films tournés avec des objectifs anciens. Les responsables de la société de location RVZ estiment que 70% des objectifs qui sortent pour des long-métrages sont vintages. Quels sont donc ces films qui optent pour l'imperfection optique et le charme du défaut ? Par quels enjeux narratifs motivent-ils leur choix ? C'est habitude de ces questions que nous abordons quelques exemples significatifs pouvant éclairer notre réflexion.

24. Le décentrage occasionne beaucoup d'atigmatisme dont les spécificités seront définies en partie 2.1.2

25. Informations tirées d'un entretien avec Julien Meurice, disponible en annexe B.2

1.3.2 Exemples en image

Dans un premier temps, il est bon de rappeler que les textures d'images apportées par les objectifs anciens ne se rattachent pas à un genre spécifique, bien qu'ils soient particulièrement appréciés pour les films historiques. Nous dressons ici un ensemble restreint d'exemples qui nous paraissent particulièrement significatifs dans leurs usages des objectifs d'époque. Les films cités ne sont que la face émergée de l'iceberg et ne représentent en aucun cas une exhaustivité des recherches esthétiques qui existent autour de ces objectifs.

Parmi les objectifs les plus anciens particulièrement à la mode, se trouvent les Cooke Speed Panchro (pour plus de détails sur cette série se référer à la partie 2.2). Des films tels que *Mr Turner* (2014) de Mike Leigh photographié par Dick Pope, *Les Anarchistes* (2015) de Elie Wajeman photographié par David Chizallet, ou encore pour la série Netflix *The Crown* (2016) de Peter Morgan photographiée par Adriano Goldman, ont été tournés avec ces objectifs. Dans ces trois films, la combinaison des optiques anciennes avec un capteur numérique (en l'occurrence celui de l'Alexa), a été motivé par un désir particulier de matière. Dick Pope a réalisé plusieurs tests comparatifs avant de trouver les optiques appropriées pour ce film sur la peinture. Il a obtenu avec les Cooke Panchro la qualité de douceur et le "caractère romantique" qu'il cherchait pour transmettre le plus fidèlement non seulement une époque, mais surtout un geste du peintre et les couleurs de ses tableaux. [31] Il crée une photographie à la fois chaude et douce, peu contrastée et quasiment monochrome comme on peut le voir dans la figure 1.1. Les optiques ramènent une uniformité dans l'image par leur forte diffusion interne. Les teintes de la photographie du film rejoignent subtilement celles des tableaux du peintre. Dès le premier plan, nous sommes plongés au coeur d'un paysage de campagne britannique que vient sculpter la lumière du soleil couchant. De même, l'atelier de l'artiste baigne dans une atmosphère très diffuse où l'on retrouve la lumière brumeuse de ses peintures. Dick Pope essaye ainsi de rapprocher son geste cinématographique du coup de pinceau de l'homme dont l'histoire est contée.

Dans une autre dynamique, David Chizallet souhaitait pour *Les Anarchistes* approcher son image de celle des photographies autochromes, procédé de photographie en couleur du début XXème aux teintes pastel et à la granulation picturale. Pour atteindre une esthétique proche, le chef opérateur est passé par une longue phase d'essais et a fini



FIGURE 1.1 – Photogrammes du film *Mr Turner* (2014) de Mike Leigh

par opter pour ces vieux objectifs auxquels il a ajouté plusieurs couches de diffusion ainsi que de la fumée dans le décor. Le résultat est une image très dé-saturée, dans des teintes monochromes tirant vers les couleurs froides. Sur certains plan la douceur est poussée à l'extrême par la présence d'un léger glow. Le contraste est fortement atténué par les flares. Les peaux apparaissent de manière très lisse avec peu de nuances colorées, mais gardant une certaine présence par leur clarté. Comme nous pouvons le constater dans les photogrammes du films présentés dans la figure 1.2, la présence d'une fenêtre dans le champ vient voiler toute une partie de l'image, la rendant presque fantomatique. L'extrême diffusion de l'image, bien qu'apportant de la douceur, entraîne parfois une vraie platitude dans les visages. Les peau apparaissent toutes parfaitement lisses et blanches, désincarnées et sans nuances d'un personnage à l'autre.



FIGURE 1.2 – Photogrammes du film *Les Anarchistes* (2015) d'Elie Wajeman

A l'inverse, les images de série Netflix s'approchent au plus près des peaux pour y incarner une histoire. *The Crown* retrace la vie de la reine Elisabeth II au long de plusieurs saisons dont deux sont sorties pour le moment. La particularité des productions Netflix est d'imposer un tournage en numérique 4K. Le chef opérateur, Adriano Goldman, a choisis de s'éloigner de la définition imposée par le 4K en se tournant vers la douceur des optiques. L'enjeu pour lui comme pour le réalisateur était de créer une proximité avec les personnages pour les rendre accessibles. Ils souhaitaient s'attacher à leur caractère humain plutôt qu'au caractéristiques aristocratiques de la famille royale. Adriano Goldman a reçu l'ASC Award de la catégorie "épisode de série télévisuelle non commerciale" pour son travail sur la série et en particulier pour l'épisode "Smoke and Mirrors" (saison 1, épisode 5). Il l'évoque en ces termes : *"Nous voulions que les spectateurs sentent qu'ils puissent*

presque lire les pensées des personnages. Nous voulions que les spectateurs voient tous les pores, ressentent la texture de la peau de la reine, les costumes, les tissus..."²⁶ La représentation de la peau prend donc une place centrale dans la narration et pour la transcrire au mieux, Adriano Goldman décide de créer une image très douce en diffusant à la fois par la lumière et par l'optique. Des photogrammes extraits de cet épisode sont visibles dans la figure 1.3.

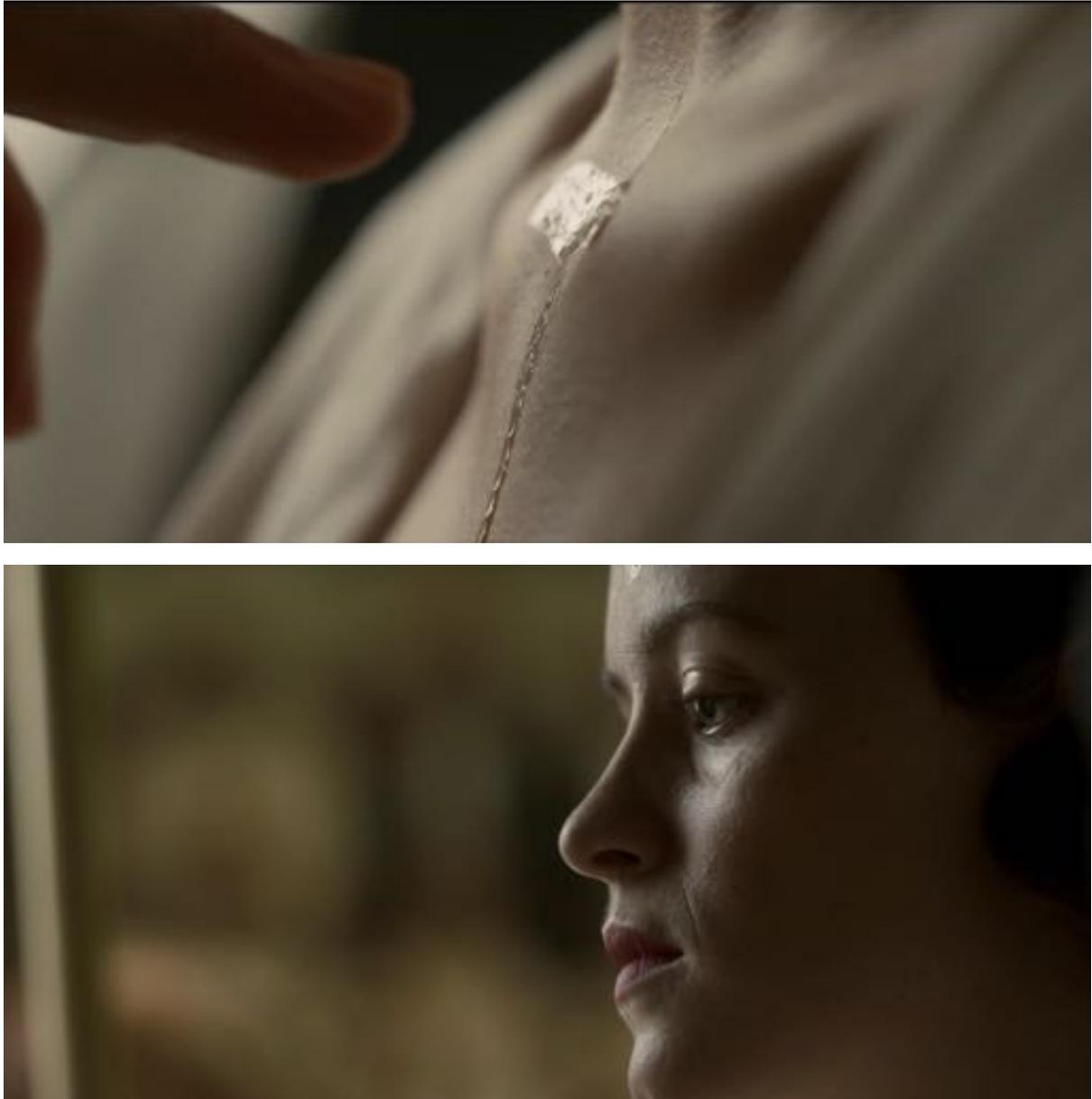


FIGURE 1.3 – Photogrammes de la série *The Crown* (saison 1 épisode 5)

26. [30] GOLDRICH R., "Cinematographers & Cameras : Insights Into "The Crown", "Strong Island", "Mindhunter", *Shootonline*, Mars 2018, www.shootonline.com/news/ "We wanted the audience to feel they could almost read the characters' thoughts. We wanted the audience to see every pore, to feel the texture of the Queen's skin, to feel the costumes, the fabrics..." Traduit de l'anglais par mes soins.

Si les objectifs vintages semblent se prêter particulièrement bien au film d'époque, ils font aussi leurs preuves dans d'autres genres. Nous l'avons déjà évoqué, le chef opérateur du film *Ex-Machina* a choisi lui aussi le vintage pour capter les peaux, celles de femmes-robots et celles d'humains. Par la mise en scène de ces peaux, le réalisateur fond l'artificiel dans le naturel, le robot dans l'humain. Le chef opérateur, Rob Hardy, est allé jusqu'à recomposer un ensemble de focales d'anciens Cooke anamorphiques pour constituer une série cohérente s'approchant au plus près des imperfections qu'il cherchait [27]. Dans les photogrammes extraits du film présentés dans la figure 1.4, on peut apprécier notamment la forte présence de flous spécifiques de l'anamorphique. Sur le plan de l'homme, ils rendent parfaitement le désarroi du personnage, tiraillé de questions identitaires. Sur le deuxième, le flou beaucoup moins prononcé laisse place à un visage dont la peau lisse et harmonieuse souligne l'intensité du regard. Les deux visages se font échos, la peau froide et trouble de l'examineur face à la peau chaleureuse et douce de la femme-robot. Le réalisateur joue des codes pour glisser subtilement de l'humain au robot et inversement.



FIGURE 1.4 – Photogrammes du film *Ex-Machina* (2015) d'Alex Garland

C'est aussi en vintage anamorphique qu'a été tourné *The Neon Demon* (2016) de Nicolas Winding Refn avec la série Panavision-C ainsi que les Cooke Xtal Express. Ici le défaut s'inscrit pleinement dans l'excentrisme du film et la folie des personnages. Des flares de tous types sont très présents dans le film. Ils l'ancrent dans une esthétique publicitaire comme le justifie son sujet : le monde de la mode. Les flous participent à la tension ambiante et viennent sculpter la peau de multiples manières tout au long du film. De même que le personnage évolue, son image se transforme (cf figure 1.5). L'humain est remplacé par des femmes objets se transformant en véritables bêtes cannibales. L'image n'est plus support de narration mais devient une recherche de composition plastique dont la froideur est glaçante. Le film évolue comme un enchaînement de tableaux publicitaires où les paillettes sont teintées de sang. Il épouse alors la forme dont il critique les pratiques, et finit par exploiter ce qu'il prétend dénoncer. Ce film profondément dérangeant est cependant intéressant pour notre sujet puisqu'il met en avant dans presque chaque image du film, les artéfacts de ses optiques.

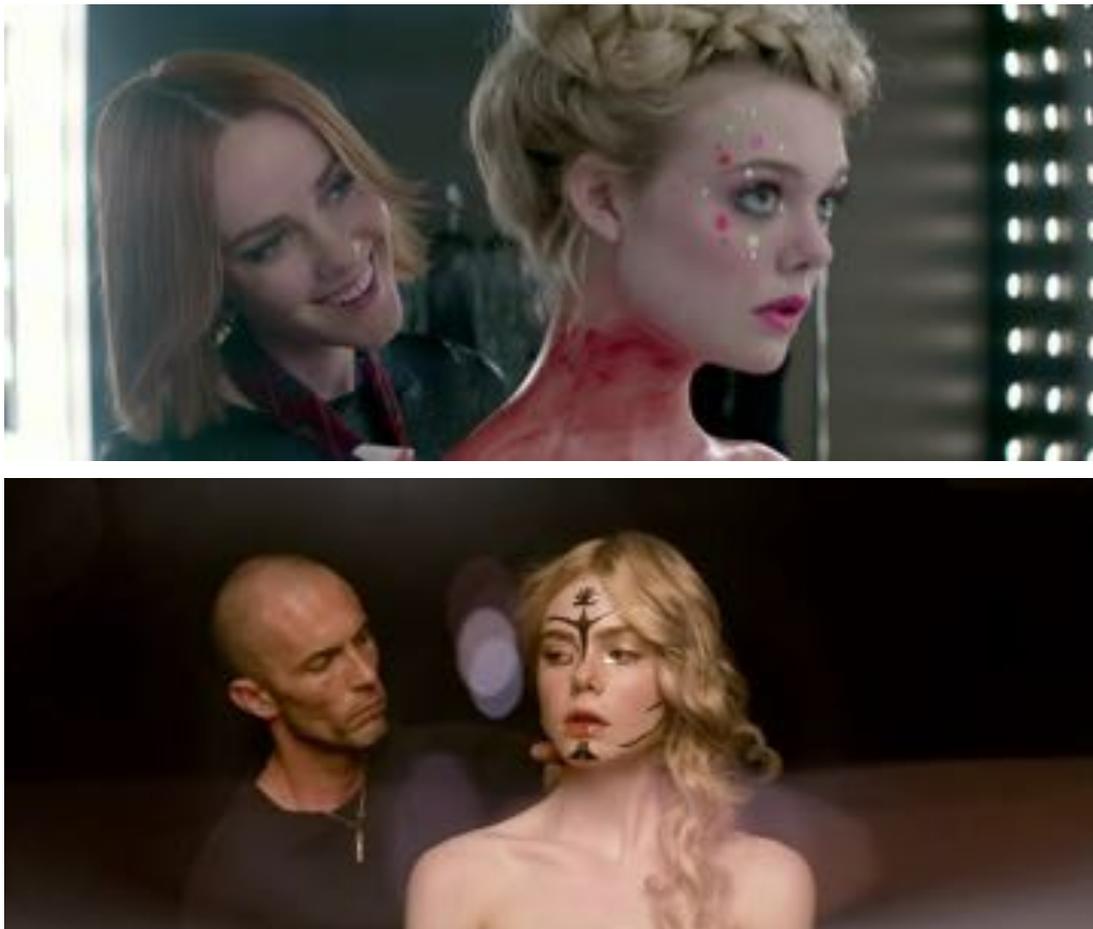


FIGURE 1.5 – Photogrammes du film *The Neon Demon* (2016) de Nicolas Winding Refn

De nombreux autres films pourraient être pris comme exemples. Certains, comme le récent *Kings* (2018) de Deniz Gamze Ergüven photographié aussi par David Chizallet, exploitent maladroitement les objectifs anciens. Dans ce film, de nombreuses teintes de peaux sont présentes, du noir profond au blanc pâle. Cependant, la présence de nombreux flares vient altérer cette richesse colorimétrique et entraîne des dérives prononcées de teintes, changeant en permanence la consistance des carnations. D'autres au contraire, maîtrisent subtilement le dosage des aberrations pour apporter la juste douceur au film. Nous pensons notamment à *Divines* (2016) d'Houda Benyamina photographié par Julien Pourpard où la violence et le drame sont nuancés par la richesse des couleurs et la finesse des visages.

L'usage des objectifs anciens semble donc présenter un intérêt non négligeable par la diversité de caractères qu'ils apportent et les dé-constructions de l'image numérique qu'ils permettent. Ils sont néanmoins des objets capricieux et fragiles, dont la maîtrise demande un regard attentif. La représentation des carnations à travers eux peut être à double tranchant. S'ils sont utilisés avec maîtrise, ils peuvent permettre de retrouver la douceur tant recherchée en numérique. Les peaux obtiennent un caractère charnel et flatteur. Les détails des pores s'effacent pour rendre une surface plus diffuse dont les défauts sont amoindris. À l'inverse, poussées dans des conditions lumineuses non appropriées, ces optiques peuvent devenir destructrices. Elles risquent d'enlever toute nuance colorimétrique sur la peau, la laissant grise et désincarnée, de façon parfois définitive. La fluctuation de prégnance des défauts selon les parties de l'image et l'ouverture du diaphragme peuvent aussi amener des écarts de rendus très importants d'un plan à l'autre qui seront difficilement raccordables en post-production. Avec le retour des anciens objectifs dans la pratique, une porte s'est ouverte vers un champ large de possibilités. Pour mieux comprendre ces écarts de rendu et d'exploitation des différents objectifs, il nous paraît essentiel de revenir sur leurs origines afin de comprendre les caractéristiques qui les constituent. Nous allons donc, au travers d'une approche historique et technique, tenter de discerner les spécificités et les différences de ce panel d'objectifs anciens.

Chapitre 2

Les objectifs vintages, des origines à leur état actuel

2.1 Brève histoire de l'optique photographique et cinématographique

2.1.1 Les débuts de l'optique photographique

Les objectifs qui sont aujourd'hui utilisés pour la prise de vue cinématographique trouvent leur origine dans l'optique photographique, elle-même issue d'autres domaines d'application de l'optique liés à la conception des télescopes ou des lunettes de vue. Il est donc difficile d'établir un véritable point de départ à cette histoire puisqu'elle résulte d'un croisement de plusieurs domaines ayant chacun leurs évolutions distinctes. Le plus pertinent semble alors de revenir aux premiers pas de la photographie, lorsque Nicéphore Niépce (1765 - 1833) réalise ses premières prises de vues.

En effet, l'appareil photographique des origines n'est autre qu'une chambre noire adaptée pour accueillir une surface photosensible. Sur la face avant de l'appareil est placée une lentille simple permettant d'augmenter la quantité de lumière atteignant la surface photosensible. Cette lentille simple évolue rapidement vers des systèmes optiques plus complexes. C'est Charles Chevalier (1804 - 1859) qui fournit les premiers objectifs à Niépce pour améliorer son procédé et par la suite à Louis Daguerre (1787 - 1851) pour

son daguerréotype¹. Evidemment ces premiers objectifs, constitués d'abord d'une lentille simple puis de doublets de lentilles, restent très limités dans leurs capacités à transmettre une image plane, correctement définie et fidèle au sujet. Ils sont donc loin des performances optiques désirées. [8]

Un objectif a pour fonction de faire converger l'ensemble des rayons lumineux issus d'un point objet vers un unique point image. Un système optique ayant de telles performances vérifie des conditions de stigmatisme approché. Cette notion est développée en 1840 par Gauss (1777 - 1855), et nous utilisons le terme de conditions de Gauss² lorsque l'étude d'un système optique est limitée aux conditions dans lesquelles celui-ci est stigmatique. Il fût longtemps considéré qu'un objectif s'approchant d'un stigmatisme parfait serait impossible à réaliser. De part la nature dispersive du verre et la forme sphérique d'une lentille simple, l'image résultante des tous premiers objectifs photographiques n'était souvent nette et correctement définie qu'en son centre, les bords de l'images étant plus ou moins flous et déformés. On parle alors d'aberrations. [1]

Une aberration est un défaut du système optique où l'image d'un point n'est pas un point. Le système est dit non-stigmatique. On dénombre plusieurs types d'aberrations différentes inhérentes aux systèmes optiques. Elles résultent de la forme des lentilles, de la grandeur des objets, de l'incidence des faisceaux et de la nature de la lumière. En 1857, l'opticien et astronome Ludwig von Seidel (1821 - 1896) rédige un article définissant cinq types d'aberrations : l'aberration sphérique, la coma, l'astigmatisme, la courbure de champ et la distorsion.³ [1] Il est le premier à proposer une approche analytique permettant de séparer les différents défauts optiques et de les retrouver par le calcul. En plus de ces cinq aberrations qualifiées de géométriques, on trouve des aberrations d'ordre physique. Elles sont appelées aberrations chromatiques et sont dues à la nature dispersive du verre.

Les premiers systèmes optiques sont donc empreints d'un grand nombre d'aberrations limitant fortement les qualités des objectifs. Certaines aberrations ont déjà été constatées dans le domaine de l'astronomie, notamment l'aberration chromatique qui nuit fortement à l'observation des étoiles à travers les télescopes. Persuadé qu'aucune correc-

1. Le daguerréotype est un des premiers procédés photographique. Il voit le jour en au début du XIXème siècle.

2. Dans les conditions de Gauss, les faisceaux incidents sont peu inclinés par rapport à l'axe optique et proches de celui-ci. Ce sont des rayons dits paraxiaux.

3. La définition précise de chacune des aberrations sera précisée dans la sous-partie 2.1.2

tion n'est possible, Isaac Newton (1643 - 1727) développe son télescope à miroirs afin de contourner le problème en enlevant les éléments réfractifs de son système. [8] Certains ingénieurs réussissent cependant peu à peu, en expérimentant, à développer des objectifs de mieux en mieux corrigés. L'évolution des premiers systèmes a pris de longues années car les calculs impliqués pour chaque tracé de rayon étaient d'une grande complexité. Chaque aberration est indépendante, ce qui signifie que corriger l'une ne corrigera pas forcément l'autre, voir au contraire l'augmentera. Les évolutions se sont donc faites très progressivement, corrigeant chaque défaut un par un et amenant à des constructions optiques très complexes telles qu'on les connaît aujourd'hui.

2.1.2 Les étapes d'évolution et de correction

La solution la plus évidente trouvée au départ pour parer à une partie de ces aberrations (principalement les aberrations d'ouverture) est la fermeture du diaphragme. En effet, plus l'ouverture est faible, plus les faisceaux incidents arrivant jusqu'à la surface photosensible se rapprochent des conditions de Gauss, et donc produisent une image peu aberrée. Malheureusement, une telle solution n'est pas viable au long terme car elle implique encore une fois de longs temps de poses pour compenser le faible niveau de lumière arrivant jusqu'à la surface photosensible. Les premiers objectifs ont un nombre d'ouverture⁴ minimum de $f/16$. [13] La nécessité de trouver des nouvelles formules optiques⁵ permettant la correction des aberrations tout en gardant un diaphragme relativement ouvert stimule alors les recherches en optique photographique.

Une des premières évolutions est l'utilisation de doublets achromatiques déjà connus dans le domaine de l'astronomie. Un doublet achromatique corrige comme son nom l'indique les aberrations chromatiques⁶. Celles-ci sont liées à la nature dispersive du verre, c'est à dire au fait que chaque longueur d'onde y est déviée avec un angle légèrement différent. Ainsi, les rayons rouges, verts et bleus, composant la lumière blanche incidente, sont déviés selon des angles différents dans le verre et sortent en trois faisceaux distincts.

4. Le nombre d'ouverture correspond au rapport de la distance focale sur le diamètre de la pupille d'entrée. Il est sans dimension et indique la valeur d'ouverture du diaphragme. Plus le nombre d'ouverture est petit, plus le diaphragme est ouvert.

5. La formule optique définit l'ensemble des caractéristiques optiques d'un objectif. Elle contient notamment le nombre d'éléments et de groupes présents dans un objectif, les rayons de courbures de chaque lentille, leurs épaisseurs, l'espacement entre chaque élément, la nature des verres, etc.

6. Ce système corrige les aberrations chromatiques pour seulement deux longueurs d'ondes

Dans le cas d'une lentille mince, les faisceaux se croisent donc en trois points différents (cf-Figure 2.1). Dans l'image, cela se traduit par une irisation colorée dont la couleur dépend de la distance de mise au point. Pour qualifier une lentille on calcule donc à partir de son pouvoir dispersif⁷ l'écart de déviation entre les rayons de différentes longueurs d'ondes.

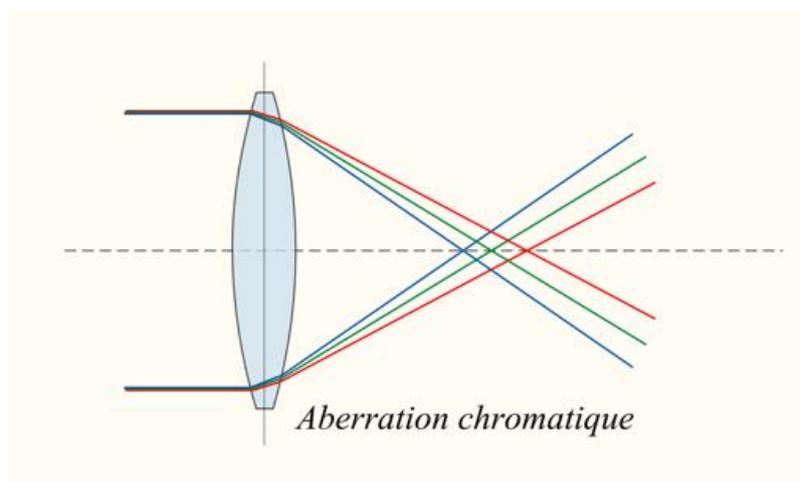


FIGURE 2.1 – Aberration chromatique
(source : https://fr.wikipedia.org/wiki/Aberration_chromatique)

Jusque dans les années 1880, il n'existe que deux types de verres, les verres "crowns" (qui sont peu dispersifs) à faible indice de réfraction et les verres "flint" (qui dispersent beaucoup) à fort indice de réfraction. L'idée du doublet achromatique est donc d'associer deux lentilles simples, l'une convexe en verre crown et l'autre concave en verre flint. Ainsi, la dispersion entre les deux verres s'annule et les longueurs d'ondes se rejoignent au même endroit. La correction n'est pas parfaite car effective pour seulement deux longueurs d'ondes. Si les faisceaux rouge et bleu se confondent, le vert reste quand à lui distinct comme nous le montre la figure 2.2. [3] C'est cependant déjà une grande avancée pour l'optique photographique car l'aberration chromatique pose des soucis de mise au point. En effet, bien que noires et blanches, les surfaces photosensibles sont particulièrement sensibles au bleu, légèrement au vert et très peu au rouge. Or l'oeil humain est beaucoup plus sensible dans les verts. Ainsi, les photographes font la mise au point à l'oeil (et donc pour les longueurs d'ondes dans les verts) mais l'appareil enregistre majoritairement les longueurs d'ondes bleues. Apparaissent alors des problèmes de flous de mise au point sur les images que le photographe ne peut imaginer au moment de la prise de vue.

7. Le pouvoir dispersif caractérise l'aptitude d'un système optique à disperser les différentes longueurs d'onde.

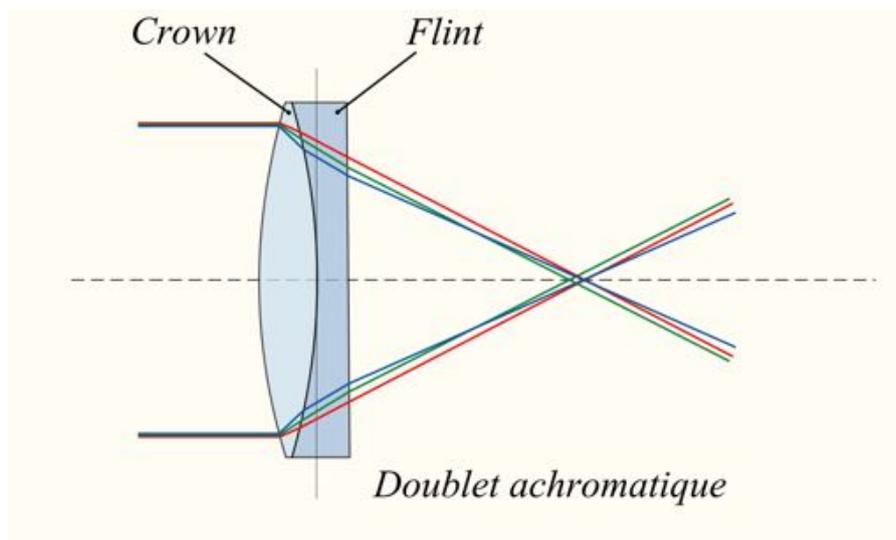


FIGURE 2.2 – Doublet achromatique
(source : https://fr.wikipedia.org/wiki/Doublet_achromatique)

Le doublet achromatique est théorisé et traduit sous forme de calcul en 1814 par Joseph von Fraunhofer (1787 - 1826). Parmi les premiers objectifs photographiques que Charles Chevalier fournit à Niépce, certains sont constitués de formes légèrement plus évoluées du doublet achromatique. [8] Si ces objectifs présentent une grande avancée pour l'époque, ils restent des objectifs "de paysage" pour la photographie, leur ouverture minimum étant de seulement $f/16$.

En 1840, Josef Petzval (1807 - 1891) introduit le premier "objectif de portrait" ouvrant à $f/3,4$. Il offre alors la possibilité aux photographes de réduire considérablement le temps de pose. Jusque là, la présence d'aberrations dites "d'ouverture" (l'aberration sphérique et la coma) empêchait une grande ouverture de diaphragme. Celles-ci disparaissent en effet lorsque seuls les rayons paraxiaux traversent le système. L'aberration sphérique réside dans le fait que les rayons paraxiaux et les rayons marginaux issus d'un même point objet proche de l'axe optique, ne se croisent pas en un même point image. (cf- figure 2.3) Il en résulte une zone, appelée "caustique", où les rayons s'accumulent formant non pas un point mais une tâche image aux bords plus lumineux. L'aspect de la tâche dépend du choix de distance de mise au point, correspondant au croisement des rayons marginaux, paraxiaux ou intermédiaires (cf- figure 2.4).

La coma est aussi un problème de convergence des différents rayons issus du système optique, mais cette fois pour un objet peu éloigné de l'axe optique envoyant un large faisceau de lumière. Les rayons issus du point objet arrivent avec un angle d'incidence

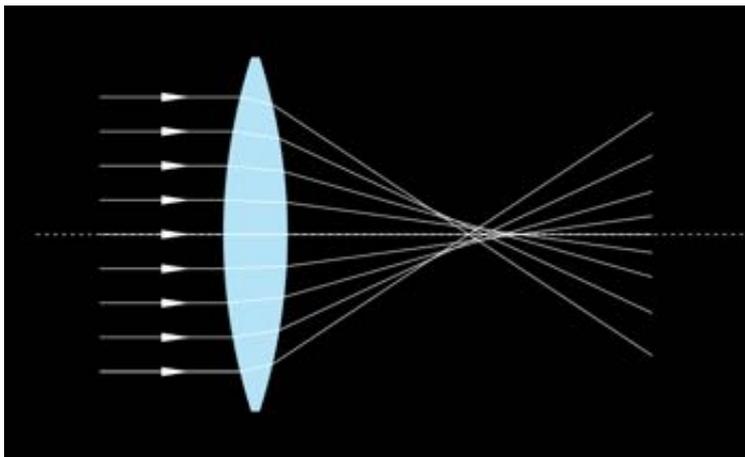


FIGURE 2.3 – Aberration sphérique
(source : https://fr.wikipedia.org/wiki/Aberration_geometrique)



FIGURE 2.4 – Tâches image avec l'aberration sphérique
(source : https://fr.wikipedia.org/wiki/Aberration_geometrique)

plus ou moins grand sur la lentille et seront donc réfractés chacun de manière différente. Le nom coma vient du fait que la tâche image résultante a une forme de queue de comète (cf figure 2.5).

L'objectif pour portrait de Petzval est révolutionnaire non pas seulement par sa grande ouverture, mais aussi car il est le premier objectif être calculé et conçu avant sa réalisation et non pas élaboré de manière empirique comme l'étaient les objectifs à l'époque [2]. L'objectif se compose de deux doublets (l'un de lentilles accolées, l'autre non), placés de par et d'autre du diaphragme (cf figure 2.6). Le doublet frontal corrige l'aberration sphérique mais crée de la coma qui est ensuite corrigée par le doublet arrière. La position centrale du diaphragme permet de limiter considérablement l'astigmatisme (dont on développera les propriétés et principes de correction plus loin). Cependant, une telle formule optique crée une forte courbure de champ, aussi appelée courbure de Petzval. C'est à dire que l'image d'un plan n'est pas un plan, mais une portion de sphère. Etant donné que les surfaces photosensibles sont planes, l'image du plan sera donc en partie floue

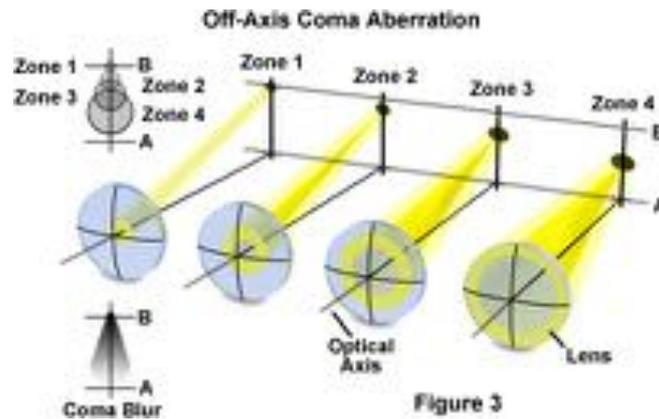


FIGURE 2.5 – La coma

(source : www.olympus-lifescience.com/fr)

(au centre ou aux bords selon le choix de mise au point). Pour contourner cela, l'objectif de Petzval est limité à un angle de champ d'environ 30° ce qui équivaut à une longue focale pour les formats de l'époque. Quelques années plus tard, Charles Piazzzi Smyth (1819-1900), astronome royal d'Ecosse, peu satisfait de la faible définition de l'objectif de Petzval sur les bords de l'image, modifie celui-ci en ajoutant une lentille divergente proche du plan focal. Celle-ci inverse l'effet de courbure et donne ainsi une image plane. Lorsqu'en 1875 Charles Smyth propose cet objectif au "champ plat", il fût largement ignoré. Ce n'est qu'une trentaine d'années plus tard que son principe sera repris, notamment dans les premiers objectifs Zeiss [8].

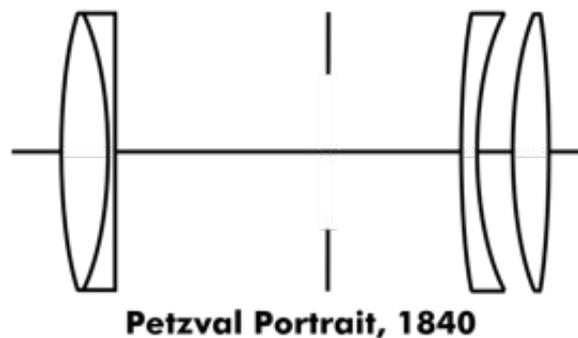


FIGURE 2.6 – Objectif de Petzval

(source : www.antiquecameras.net/petzvallens/oldarticle.html)

Durant la même période, pendant que Petzval conçoit son objectif pour les portraits, les photographes continuent leurs prises de vue de paysages et d'architecture. On s'aperçoit vite d'un nouveau problème nommé distorsion. Celle-ci consiste en une déformation

des perspectives et des lignes droites. Cela résulte en une image en forme de barillet ou de coussinet (cf figure 2.7) selon l'emplacement du diaphragme. En photographie d'architecture les lignes verticales et horizontales deviennent courbes. En positionnant deux objectifs de paysage de Chevalier tête-bêche, Thomas Davidson s'aperçoit qu'il supprime l'effet de distorsion et introduit ainsi le principe de symétrie. En effet, comme on peut le voir dans la figure 2.7, la position centrale du diaphragme entre deux éléments symétriquement opposés annule l'effet de distorsion. Le premier objectif symétrique proprement calculé est l'objectif panoramique de Thomas Sutton (1819-1875) en 1859. Il s'agit par ailleurs du premier objectif réellement grand angle avec un angle de champ de plus de 100° [1].

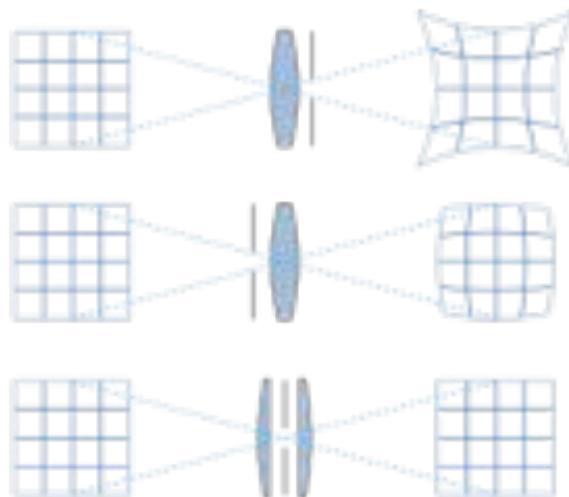


FIGURE 2.7 – Distorsion

(source : [https://fr.wikipedia.org/wiki/Distorsion_\(optique\)](https://fr.wikipedia.org/wiki/Distorsion_(optique)))

Nous avons précédemment évoqué l'astigmatisme, qui était partiellement corrigé par la position du diaphragme dans l'objectif de Petzval. Revenons plus en détail sur les caractéristiques de cette aberration. L'astigmatisme est un problème lié à l'axe d'arrivée des faisceaux lumineux sur la lentilles. Les faisceaux très inclinés percevront des rayons de courbures verticaux et horizontaux très différents, et ils ne se focaliseront donc pas tous au même endroit. Visuellement cela se traduit par une distance de mise au point différente pour les traits verticaux et horizontaux. Elle se voit très clairement lorsque l'on projette une mire de Foucault (cf - figure 2.8) et que les différentes parties de la mire ne sont jamais nettes simultanément. On parle alors de focale tangentielle ou de focale sagittale qui sont deux segments de droites perpendiculaires l'un par rapport à l'autre.

Entre les deux se trouve le cercle de moindre diffusion, souvent choisi comme compromis pour la mise au point (cf- figure 2.9).

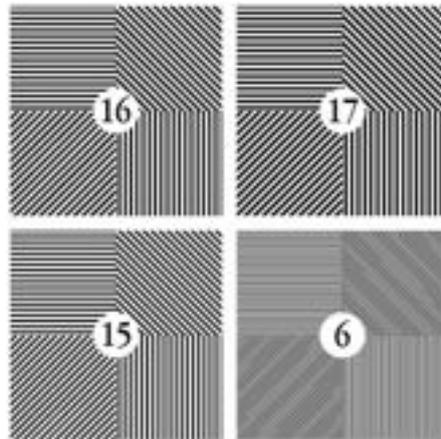


FIGURE 2.8 – Mire de Foucault

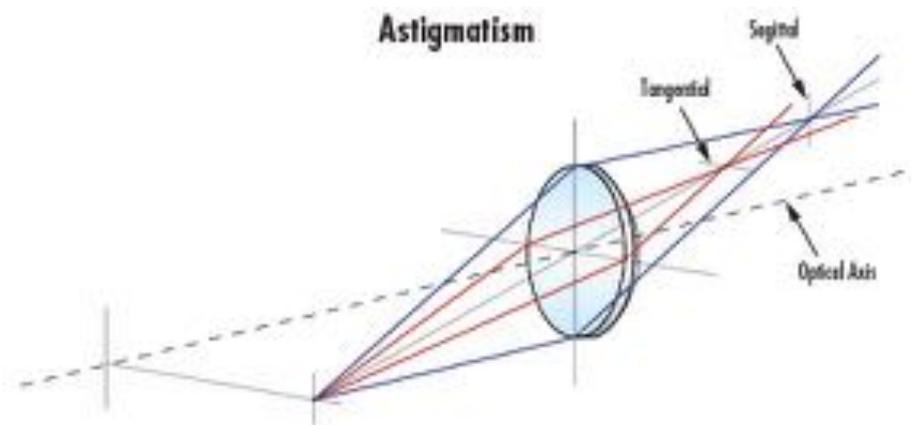


FIGURE 2.9 – Astigmatisme

(source : <https://www.edmundoptics.com/resources/application-notes/optics>)

Les premiers objectifs anastigmat, donc corrigés de l'astigmatisme, arrivent sur le marché en 1886 grâce à la découverte de nouveaux types de verre par Otto Schott (1851 - 1935) dans son laboratoire en Allemagne aux côtés de Carl Zeiss (1816 - 1888) et Ernst Abbe (1840 - 1905). Jusque là, seuls les verres crowns et flints sont disponibles et donc une faible dispersion implique un faible indice de réfraction (et inversement). Les nouveaux verres qui apparaissent à la fin du XIXème siècle ont quant à eux la particularité de permettre des verres crowns (c'est à dire à faible dispersion) ayant un indice de réfraction élevé et inversement pour les verres flints. Ces nouveaux verres offrent alors la possibilité, par leur combinaison, de compenser l'astigmatisme et d'offrir des objectifs dépourvus de telles aberrations. Paul Rudolph (1858 - 1935) développe en 1890 son "protar", pour la société Zeiss, qui est à proprement dire le premier objectif anastigmat, dans lequel il combine

les nouveaux et les anciens doublets. Malheureusement un certain nombre d'aberrations résiduelles persistent, ce qui amène la société Zeiss à faire évoluer le Protar vers le Tessar. Ce dernier reprend la configuration du Protar en remplaçant le premier doublet par deux lentilles séparées pour améliorer la correction des aberrations sphériques. La formule optique du Tessar est largement reconnue et utilisée dans de nombreux objectifs. Si à sa sortie en 1902 l'objectif Zeiss Tessar n'offrait qu'une ouverture de $f/6,3$, il est amélioré pour arriver à une ouverture de $f/2,8$ en 1930 [1].

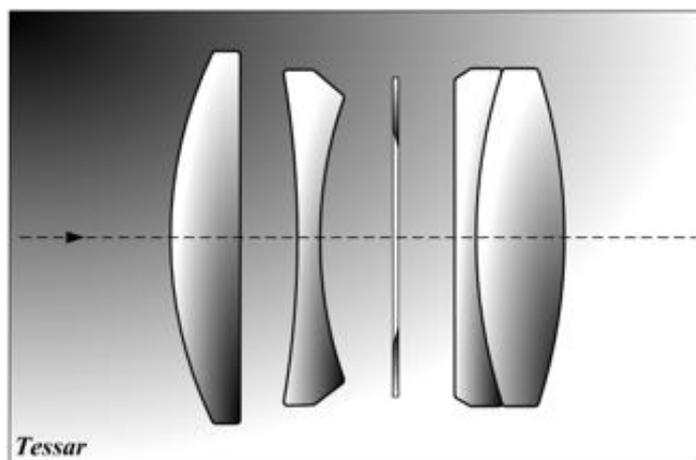


FIGURE 2.10 – Zeiss Tessar

(source : <https://fr.wikipedia.org/wiki/Tessar>)

Pendant ce temps en Angleterre, une nouvelle formule optique est élaborée avec le célèbre triplet de Cooke, mis au point en 1893 par Dennis Taylor (1862 - 1943) qui travaille alors pour *Thomas Cooke and Sons of York* (future société Cooke Optics). D. Taylor partit du principe que si on accole une lentille convergente et une lentille divergente, dont les vergences sont égales en valeur absolue, alors les deux lentilles se neutralisent et donnent un système de vergence nulle et sans courbure de Petzval. Et si on sépare les deux éléments, alors le système aura une vergence positive tout en gardant l'absence de courbure. Seulement, une telle configuration entraîne naturellement une présence forte de coma (dûe aux rayons marginaux). Il propose alors de séparer l'élément convergent en deux et de positionner ces nouveaux éléments de part et d'autre de la lentille divergente (cf- figure 2.11). De plus, les degrés de liberté introduits par le fait d'utiliser trois éléments distincts lui permettent de corriger les aberrations sphériques et chromatiques sans ajouter d'éléments supplémentaires. Le premier triplet a un angle de champ de seulement 13° pour une ouverture $f/4$ puis évolue vers un angle de 30° à $f/7,7$. Les aberrations y sont très bien corrigées pour l'époque, seule l'astigmatisme persiste vraiment. La formule du triplet a

elle aussi beaucoup de succès et sert à plus de quatre-vingt brevets dérivant de l'original par le type de verre utilisés et l'ajustement des aberrations résiduelles [1] [8].

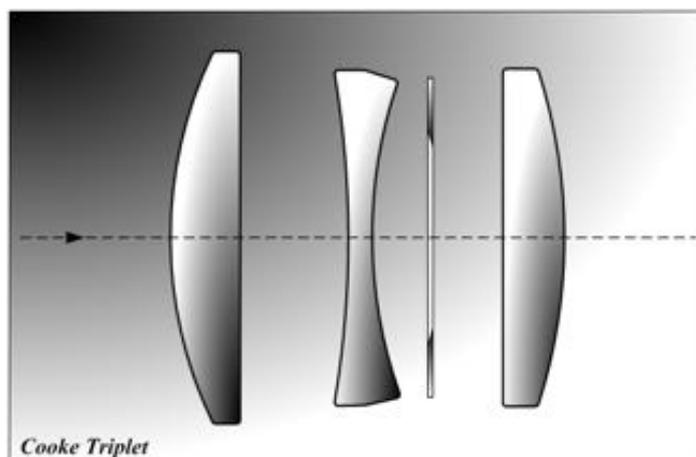


FIGURE 2.11 – Cooke Triplet
(source : https://fr.wikipedia.org/wiki/Triplet_de_Cooke)

Dans les années 1920, un nouvel objectif grand angle ouvrant à $f/2,0$ arrive sur le marché, c'est le Cooke Speed Panchro. Il reprend la structure de l'objectif double de Gauss, où deux *doublet de Gauss*⁸ sont placés symétriquement de par et d'autre du diaphragme. Cette structure relativement complexe permet la correction de bon nombre d'aberrations permettant enfin l'association d'un grand angle de champ et d'une grande ouverture de diaphragme.

En 1896, Zeiss a déjà utilisé une formule du double de Gauss pour son objectif Planar. Cependant celui-ci possède beaucoup d'éléments séparés, introduisant ainsi plusieurs transitions air/verre ce qui produit des reflets parasites désagréables. La réflexion de la lumière sur les différentes surfaces des lentilles est ce que l'on appelle le flare. Si aujourd'hui les flares sont grandement utilisés comme vecteurs esthétiques, ils sont avant tout un défaut optique. A l'époque de Carl Zeiss, le flare détériorait grandement l'image. Le principal effet du flare est d'atténuer le contraste d'une image, mais il réduit aussi la lumière transmise et peut créer des images fantômes. La solution à ces réflexions parasites est trouvée presque par hasard par Dennis Taylor, qui constate que certains vieux objectifs ternis par l'exposition à l'air libre transmettaient plus de lumière que les nouvelles lentilles polices. En effet, la couche de saleté entraînait une plus faible réflexion et donc une meilleure transmission des rayons incidents. Il essaye par la suite différents acides et

8. Association d'une lentille convergente en forme de ménisque et d'une lentille divergente en forme de ménisque aussi.

chimies pour surfaçer les verres. Quelques années plus tard, Olexander Smakula (1900 - 1983) de chez Zeiss invente le traitement des surfaces sous vide. Il appose sur les lentilles une simple couche de fluorite de calcium ou de magnésium. Cela permet au Planar de revoir le jour dans les années 1950 et de faire partie des optiques de références pour les moyennes et longues focales [1].

A partir de là, de nombreux objectifs sont élaborés dérivant principalement des formules optiques déjà établies. Quelques objectifs d'exception voient cependant le jour dans la première moitié du XXème siècle. En 1927, Henri Chrétien (1879 - 1956) brevète son Hypergonar, un système optique utilisant le principe de l'anamorphose. Celui-ci consiste à inscrire dans le cadre une image plus large que ses dimensions en la comprimant latéralement. L'image est ensuite décompressé à la projection. Cet objectif ne sera commercialisé qu'à partir de 1953 par la Fox qui le rebaptise CinémaScope. C'est ainsi que s'impose le format large du cinéma, s'opposant à cette époque au 4 :3 de la télévision. Parmi les grandes avancées de la même période, on peut noter l'apparition de l'objectif à focale variable. En 1948, Roger Cuvilliers (né en 1922) invente un premier système de compensation de mise au point lorsque la focale change, permettant l'élaboration de son Pan Cinor 20-60mm ouvrant à $f/2,8$. Huit ans plus tard, Pierre Angénieux (1907 - 1998) améliore le système et l'ouvre à des rapports de focales beaucoup plus élevés. Son objectif prend le nom de zoom et révolutionne le marché.

Dans les années qui suivent, de nouvelles technologies de fabrication des lentilles permettent la réalisation de lentilles asphériques. Leur forme complexe corrige en une seule lentille les aberrations sphériques et de coma. Cette évolution majeure réduit considérablement le nombre de lentilles dans les objectifs mais aussi augmente nettement la qualité optique par la haute qualité de correction des aberrations. Dans les mêmes années apparaissent les éléments flottants qui permettent de bouger simultanément plusieurs groupes de lentilles au sein d'un objectif et donc de compenser d'éventuelles aberrations dues au changement de mise au point. L'arrivée de machines à calculer dans un premier temps puis de l'ordinateur par la suite, facilite largement les calculs optiques et par la même occasion, les complexifie. Les formules optiques sont de plus en plus précises et le degré de tolérance dans la fabrication se réduit grandement. Au-delà des améliorations techniques, les objectifs sont donc plus homogènes l'un par rapport à l'autre. Les types de verres utilisés se diversifient aussi. La majorité des objectifs créés jusque là, sont donc vite mis

au rebus au profit de nouveaux objectifs mieux définis et mieux corrigés. La progression qualitative des objectifs ne cesse ensuite d'augmenter jusqu'à atteindre la quasi-perfection dans les années 2000. Les dernières évolutions majeures dans le domaine de l'optique cinématographique sont la fabrication d'objectifs optimisés pour le numérique. En effet, l'arrivée d'un nouveau support qui capte la lumière différemment nécessite une adaptation des systèmes optiques. Ceux-ci sont repensés de sorte à transmettre au mieux les faisceaux lumineux à la surface photosensible. Pour comprendre les changements apportés par les capteurs numériques dans le domaine de l'optique, il faut d'abord revenir sur leurs natures et caractéristiques en comparaison avec celles de la pellicule. Nous nous y attardons dans la section suivante.

2.1.3 Objectifs et numérique

Les notions abordées ici ne sont qu'une introduction à la technologie numérique et ne cherchent en aucun cas à être exhaustifs. Leur but est simplement de donner quelques clés pour comprendre les nouveaux questionnement apportés dans le domaine de l'optique.

Les capteurs numériques des caméras actuelles sont pratiquement tous de technologie CMOS. Ils consistent en une matrice de photosites qui reçoivent la lumière et la convertissent chacun en charge électrique par un transistor. La tension électrique créée est ensuite convertie en information numérique. Ainsi, une partie non négligeable de la surface du capteur est occupée par les transistors qui ne sont pas photosensibles, et donc toute l'information lumineuse reçue n'est pas enregistrée. Pour parer cela, des micro-lentilles sont apposées sur chaque photosite pour faire converger les rayons arrivant normalement sur la partie transistor vers la partie photosensible. On parle de "fill factor" ou coefficient de remplissage pour évoquer le rapport de surface entre la partie photosensible et la taille du capteur. D'autre part, les photosites ont une forme de puits. Pour que la lumière incidente soit enregistrée il faut donc qu'elle atteigne "le fond du puit". Ainsi tous les rayons marginaux ne pourront pas être captés, sans compter qu'ils arrivent sur les micro-lentilles en dehors des conditions de Gauss ce qui entraîne forcément un certain nombre d'aberrations. Pour ces raisons, les rayons émergents des objectifs conçus pour le numérique sortent parallèles à l'axe optique, ce qui n'était pas le cas avec des objectifs conçus pour l'argentique. Ces nouveaux objectifs sont appelés télécentriques. Lorsque d'anciens

objectifs sont montés sur des caméras numériques, les rayons marginaux entraînent l'apparition d'aberrations dans l'image (et beaucoup de diffusion), surtout à pleine ouverture puisque c'est là que les rayons les plus extrêmes traversent l'objectif.

Le capteur numérique a aussi la particularité d'être accompagné de plusieurs filtres qui régulent la lumière arrivant jusqu'aux photosites (filtre infrarouge, filtre anti-aliasing, matrice de Bayer). L'ensemble de ces filtres et du capteur constitue une surface relativement réfléchissante (beaucoup plus que le film), ce qui peut poser des problèmes de réflexions parasites. Pour éviter cela, les objectifs sont aujourd'hui aussi surfacés sur la lentille arrière afin d'éviter toute réflexion potentielle. Sur d'anciens objectifs non traités, des images fantômes peuvent donc se former à cause de cette réflexion.

Une autre différence majeure entre le capteur numérique et le film est l'épaisseur de ceux-ci. Alors que le film était profond d'environ $25\mu\text{m}$, répartis en trois couches rouge, verte et bleue, le capteur est quand à lui une surface plane épaisse d'environ 1 à $2\mu\text{m}$ où les couleurs sont juxtaposées selon une matrice⁹ et non superposées. Le point image en argentique est situé au niveau d'une des couches seulement et donc forme une tâche dans les deux autres. Cela crée une sensation de netteté plus douce dans le film que sur le capteur. En effet, ce dernier étant parfaitement plat, la transition du net au flou se fait de manière beaucoup plus brutale et une perte légère de mise au point est beaucoup plus ressentie (cf- Figure 2.12). Les nouvelles optiques ont alors tendance à être plus définies avec un pouvoir séparateur plus fin pour ne pas devenir un facteur limitant dans le rendu des détails fins. En terme d'image, c'est la sensation de piqué et de profondeur de champ qui est transformée.

Il peut paraître parfaitement paradoxal de ré-utiliser des objectifs non optimisés pour le numérique sur ces nouvelles caméras. Mais c'est justement ces défauts, ce contournement de la perfection, que cherchent les opérateurs en choisissant de telles optiques. Cette démarche contre-intuitive s'inscrit dans une réflexion esthétique. Mais comment pouvons-nous caractériser l'ensemble de ces objectifs ? Quelle est leur singularité qui les distingue des objectifs modernes ? Comment se différencient-ils entre eux ? Telles sont les questions au cœur de la partie suivante. Nous avons fait le choix de restreindre notre étude aux seuls

9. La matrice de Bayer est un filtre coloré rouge, vert, bleu où les couleurs sont réparties alternativement avec au total 50% de vert, 25% de rouge et 25% de bleu. Elle permet d'enregistrer l'information colorée en les séparant sur différents photosites, ceux-ci n'étant sensibles qu'à l'intensité lumineuse et non à la couleur.

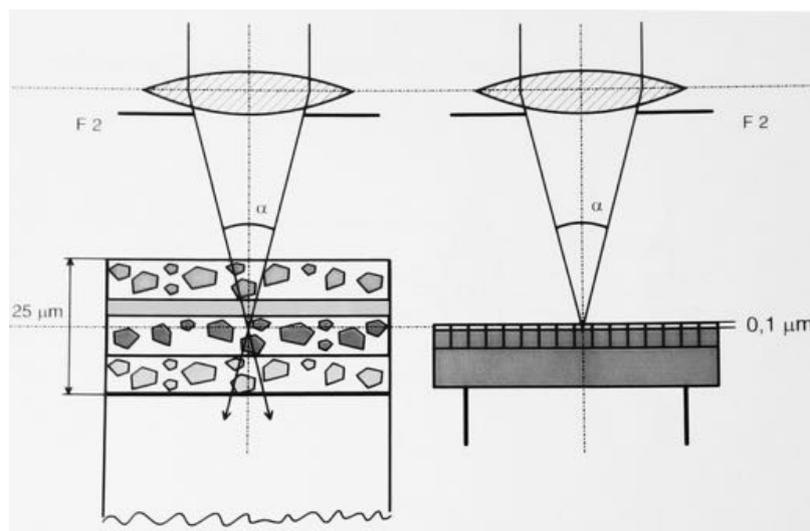


FIGURE 2.12 – Différence de focalisation des faisceaux sur le film et le capteur
(Illustration tirée du cours "Das Objektiv" de P. Slansky, HFF München)

objectifs sphériques pour des raisons de contraintes matérielles, budgétaires et temporelles. Les objectifs anamorphiques ne seront donc pas abordés dans les parties suivantes, bien qu'ils occupent une part non négligeable de la production.

2.2 Une typologie des objectifs vintages sphériques en usage actuellement

Lors de l'introduction, nous avons évoqué le caractère impropre du terme "vintage". Cependant, son utilisation fortement répandue dans le langage courant pour désigner ce panel d'objectifs est assez révélateur. Le mot porte en lui l'idée d'ancienneté, de conservation, de préciosité. En analysant plus en détails les différents objectifs qui se définissent ainsi, nous retrouvons bien ces paramètres. La première et la principale caractéristique qui les rassemble est celle de l'âge. Tous ont été créés entre les années 1920 et 1990. Aucun objectif conçu dans les années suivantes ne possède l'étiquette "vintage". La fin des années 1990 et le début des années 2000 marque un tournant pour l'optique. La taille des objectifs et surtout des lentilles à l'intérieur augmente. Leur pouvoir résolvant se multiplie et la finesse de correction des aberrations atteint des degrés inédits. Les objectifs de la période précédente sont laissés de côté au profit de cette nouvelle modernité (exception faite de la série Zeiss GO, sur laquelle nous reviendrons plus en détails) et reçoivent depuis leur

qualification de "vintage". La série Zeiss GO n'a pour sa part jamais cessé d'être utilisée et sa catégorisation de "vintage" semble arriver plusieurs années plus tard. Quoiqu'il en soit, les objectifs "vintage" se regroupent bien sur une certaine période historique, commençant avec les premiers objectifs corrigés, jusqu'à l'arrivée de l'optique contemporaine. Leur unité se fait aussi par leurs petits gabarits. Tous ces objectifs sont de tailles réduites et le diamètre de leur frontale ne dépasse parfois pas quelques centimètres. En termes esthétique, tous possèdent une certaine douceur. Qu'elle soit provoquée par un manque de définition, une réduction du contraste, ou une forme de vignettage, cette aptitude à adoucir l'image est toujours présente. Ces optiques sont d'autre part toutes particulièrement sensibles aux flares, ce qui participe de leur popularité actuellement. Cependant, les différents objectifs englobés dans cette catégorie possèdent aussi certaines disparités. Leurs écarts de rendus s'inscrivent dans une continuité temporelle que nous essayons de mettre en avant dans cette partie.

2.2.1 Premiers objectifs corrigés (1920 - 1960)

Si les premiers objectifs modernes correctement corrigés des aberrations remontent aux années 1920, rares sont ceux auxquels nous avons encore accès aujourd'hui. La majorité des objectifs disponibles sur le marché datent plutôt des années 1940. A cette période là, les objectifs possèdent déjà une définition élevée et une correction acceptable des aberrations. Ils sont cependant marqués par un écart de rendu entre le centre et les bords de l'images qui apparaissent souvent plus flous, moins définis, voire moins lumineux.

2.2.1.1 Cooke Speed Panchro

Cette série sort pour la première fois en 1920 en Angleterre (nommée alors S1) et fait partie des premières séries à offrir la combinaison d'un grand angle de champ avec une grande ouverture (soit un 25mm ouvrant à $f/2,0$). Dans les années 1940, elle évolue vers sa deuxième version (nommée S2) qui ajoute le 18mm aux focales disponibles avec une couverture de champ légèrement plus grande que précédemment. Cela augmente considérablement la qualité de l'optique et diminue les problèmes de vignettage. La dernière version de ces optiques sort en 1954 sous le nom de S3¹⁰. La formule optique du 18mm

10. Nous avons utilisé un 50mm de cette série dans nos tests expliqués plus loin.

et du 25mm y sont changés pour adopter la technologie du rétrofocus¹¹. Ce nouvel agencement des lentilles a l'avantage d'augmenter grandement la définition sur l'ensemble de l'image même pour un angle de 80° et une ouverture de f/1,7. [49] Ces objectifs sont très appréciés et beaucoup utilisés jusqu'à la fin des années 1960. Ils ont la particularité d'avoir une teinte un peu chaude, revendiquée par Cooke pour un rendu plus agréable et naturel des peaux. Ce sont des optiques qui restent bien définies, relativement contrastées mais gardant de la douceur surtout sur les bords de l'image, marque de fabrique des optiques de l'époque. Par la suite, Cooke continue son développement avec notamment la série Cooke S4 qui sort en 1998 et s'inscrit pleinement dans la nouvelle modernité.

2.2.1.2 Bausch & Lomb Super Baltar

L'entreprise américaine Bausch & Lomb, spécialiste du verre et notamment pour les lunettes de vues, développe plusieurs produits autour de l'optique et sort notamment dans les années 1950 une série d'objectifs nommés Super Baltar¹². Hollywood s'en empare aussitôt et les utilise sur de nombreux projets jusqu'en 1980, comme par exemple *Le Parrain* (1972) de Francis Ford Coppola. Ces séries offrent des teintes plutôt chaudes tirant vers le jaune et un faible contraste. Ces objectifs flarent beaucoup, leurs aberrations tendent à renforcer l'effet de diffusion interne qui est particulièrement apprécié chez certains opérateurs actuels. C'est le cas d'Anthony Dod Mantle qui filme *RUSH* (2013) de Ron Howard avec entre autre une série de Super Baltar. L'esthétique du film cherche à se fondre avec les images d'archives des courses automobiles que le film retrace. Anthony Dod Mantle a alors mis à profit les défauts de différentes vieilles séries d'objectifs associées à plusieurs caméras pour retrouver une texture similaire. La cohérence visuelle à laquelle il aboutie, effaçant parfaitement la frontière entre les images d'archives et les prises de vues fictionnelles est remarquable.

11. Le rétrofocus se compose d'un groupe de lentilles divergent suivi d'un groupe de lentilles convergent. L'ensemble a un tirage optique supérieur à la distance focale permettant de créer des objectifs grand angle malgré l'encombrement du miroir de la visée optique.

12. Nous avons utilisé cette série dans nos tests développés en partie 3.1.

2.2.1.3 Kinoptik

En France, les objectifs de la société Kinoptik apparaissent dans les années 1940. Ils sont particulièrement appréciés pour le 9,8mm Tegea ouvrant à $f/1,8$ et les séries appelées Apochromat ouvrant à $f/2$. Ces objectifs ont l'avantage d'avoir un minimum de mise au point relativement proche (entre 7" et 2'8" soit entre 0,17m et 0,90m) pour des focales allant du 18mm au 150mm. Ces séries ont aussi une teinte colorimétrique plutôt chaude et une légère perte de définition sur les bords de l'image. Leur production s'arrête dans les années 1980 et Kinoptik ferme ses portes en 2003. Ces optiques sont aujourd'hui relativement rares et peu de séries ont été recarossées. Le 9,8mm Tegea aurait notamment été utilisé par Stanley Kubrick dans *Orange Mécanique* (1972) et *Shining* (1980), assurant ainsi sa notoriété.

2.2.2 Lentilles flottantes et asphériques (1960 - 1980)

Un palier qualitatif est franchi dans les années 1960 avec le développement des lentilles flottantes¹³ qui permettent de compenser les pertes de définition lors des changements de mise au point. La décennie suivante voit apparaître les lentilles asphériques qui permettent de réduire considérablement le nombre de lentilles au sein d'un objectif et avec lui les aberrations résiduelles. Les objectifs qui sortent à cette période possèdent une meilleure définition et homogénéité de l'image mais gardent un caractère de douceur par leur sensibilité au flare et leur contraste relativement réduit.

2.2.2.1 Canon K35

La série Canon K35 sort dans les années 1980. Elle fait partie des premières séries à avoir des éléments flottants et des lentilles asphériques. Cela lui vaut d'être une optique très définie restituant très bien les détails fins. Ce sont des objectifs très doux avec un faible contraste. Leur diaphragme à quinze pales permet de toujours garder un bokeh parfaitement rond. De plus la série Canon K35 a l'avantage de couvrir les grands capteurs tel que le capteur RED 6K. Ces optiques n'ont pas eu beaucoup de succès à leur sorties, considérées comme trop douces pour être adapté à la pellicule de l'époque. Elles revoient

13. Un élément flottant est une lentille ou un groupe de lentilles qui se déplace différemment du reste des l'optique lors de la mise au point.

le jour avec le numérique et sont aujourd'hui souvent demandées. Le film *Au revoir là-haut* (2017) réalisé par Albert Dupontel et photographié par Vincent Mathias a notamment été tourné avec ces objectifs. Le film reçoit d'ailleurs le prix de la meilleure photographie à la cérémonie des César 2018.

2.2.2.2 Zeiss Standard T2,1

L'Allemagne se positionne dans l'histoire comme un pays à la pointe de l'innovation en optique et notamment grâce à la société Carl Zeiss (créée dès 1846). Elle sort dans les années 1970 une série d'objectifs ouvrant à T/2,1 et rebaptisée plus tard la série Zeiss Standard T2,1¹⁴. Celles-ci ont la particularité de présenter un faible contraste tout en conservant une très bonne définition. La diffusion interne y est forte, à tel point que sous certaines lumières, un voile blanc apparaît sur l'image. Très vite délaissés au profit de la série suivante du fabricant (les Zeiss grande ouverture), ces objectifs n'ont cependant jamais cessés d'être utilisés et reviennent au goût du jour avec les capteurs numériques. Le chef opérateur Julien Poupard les choisit pour le film *Divines* (2016) de Houda Benyamina, notamment pour ses flares et "*les accidents que cela provoque*".¹⁵

2.2.3 Prémices de la modernité (1980-1990)

A partir des années 1980, la performance des optiques est indéniable. Les objectifs ont une très grande définition et réagissent modérément aux flares, ce qui leur assure une certaine homogénéité.

2.2.3.1 Zeiss GO

Peu de temps après la série appelée Standard évoquée plus haut, Zeiss sort une nouvelle série nommée grande ouverture (parfois évoquée sous son nom anglais "High Speed" ou encore "Super Speed"). La première version de cette série sort en 1975 et a la particularité d'avoir un diaphragme à trois pales seulement donnant ainsi un bokeh triangulaire. N'étant pas particulièrement appréciée à l'époque, la série évolue vers une deuxième ver-

14. Nous avons utilisé cette série dans nos tests développés en partie 3.1.

15. [29] "Le directeur de la photographie Julien Poupard, AFC, parle de son travail sur "Divines" de Houda Benyamina", Mai 2016, www.afcinema.com

sion dans les années 1980 puis une troisième en 1995 toutes deux exemptes d'un bokeh triangulaire. On les reconnaît aujourd'hui comme des classiques de l'optique. Elles ont toujours connu un grand succès de part leur ouverture à $T/1,3$ et leur encombrement très compact. Elles sont les premières optiques de chez Zeiss à posséder un traitement des surfaces multicouches ce qui permet d'augmenter considérablement le contraste de l'image en diminuant les réflexions. La particularité de ces objectifs est d'offrir une belle définition et qualité d'image lorsque le diaphragme est fermé à 2,8 ou plus, mais de garder un certain nombre d'aberrations à pleine ouverture amenant une douceur naturelle à l'image.

2.2.3.2 Leica-R

En parallèle de la société Carl Zeiss, le fabricant Leica, lui aussi basé en Allemagne, se perfectionne entre autre dans l'optique photographique. Si au départ leurs optiques n'étaient donc pas destinées au cinéma, certaines d'entre elles ont pu être re-carrossées et adaptées pour une prise de vue en mouvement. C'est le cas de leur série Leica R. Il s'agit d'un panel très large d'objectifs dont certaines focales ont été retenues pour créer des séries plus ou moins standard à utiliser sur un plateau de cinéma. Ces objectifs très définis et relativement contrastés ont l'avantage de couvrir un plein format 24mmx36mm puisqu'ils étaient conçus pour la photographie. En tant qu'objectifs photographiques, leur formule optique n'a à priori pas été conçue pour des images dont le grandissement serait important. Ce qui pourrait expliquer leur douceur quand ils sont utilisés pour une image sur grand écran.

Nous avons donc pu constater une cohérence temporelle dans les objectifs d'époque. Chacun d'eux s'inscrit à la fois dans une dynamique globale et singulière. Tous possèdent leur part de "défauts" amenant cette douceur tant désirée en numérique, mais se distinguent dans leurs qualités (restitution des couleurs, des contrastes, de la définition). Si nous avons encore accès aujourd'hui à ces objectifs vieux de plusieurs décennies, c'est en partie grâce à la qualité de leurs matériaux d'origines et au développement de techniques de re-carrossage qui assurent leur compatibilité avec les outils de prise de vue actuels. Dans la partie suivante nous nous attardons donc sur la méthode de fabrication des objectifs et les enjeux de leur re-carrossage.

2.3 De la fabrication à la restauration

De la conception des objectifs à leur création les étapes sont nombreuses et chacune est primordiale pour le résultat final et la performance de l'objectif. A ces étapes s'ajoute aujourd'hui une phase de re-carrossage pour les anciennes optiques permettant une remise à neuf de ceux-ci.

2.3.1 Étapes de manufacture

Le verre, point de départ de la chaîne de production des objectifs, se compose d'un mélange de différentes matières premières (silice, quartz, carbonates et autres minéraux rares). Celles-ci sont fondues ensemble en différentes proportions selon le type de verre désiré. Le verre est ensuite envoyé sous forme de petits blocs de différentes épaisseurs chez les fabricants d'objectifs. La première étape de manufacture consiste à donner à chaque lentille sa forme spécifique. C'est le façonnage. A cette étape la lentille prend sa forme (concave, convexe, asphérique) et acquière ainsi ses propriétés de vergence. Il faut ensuite polir la lentille pour lui donner son aspect transparent et lisse. Le polissage, le surfaçage et le doucissage permettent d'affiner la forme de la lentille pour qu'elle atteigne le degré de précision et d'homogénéité désiré. Le résultat physique obtenu doit être identique à la forme calculée au préalable par ordinateur. La société Zeiss revendique un degré d'homogénéité pour les lentilles (c'est à dire l'état de surface) de 1/1000mm. [56] L'évolution technologique des machines a permis, en plus de donner accès à des formes de lentilles plus complexes, une diminution de la tolérance auparavant acceptée. Deux même séries d'objectifs datant d'il y a plus d'un demi-siècle auront tendance à montrer une plus grande disparité que deux séries récentes, et cela au-delà des critères de conservation et d'entretien.

Une fois façonnées, les lentilles passent à l'étape de traitement des surfaces, souvent évoquée sous son nom anglais "coating". Comme évoqué précédemment, le traitement des surfaces est apparu assez tard et a beaucoup évolué au cours des années passant d'une simple couche à une multitude. Le traitement des surfaces consiste à appliquer sur la lentille une très fine couche de différentes matières (généralement un mélange de métaux et de minéraux spécifiques et inséparables) pour parer à des problèmes de reflets parasites,

améliorer le spectre de transmission (en intensité et en couleur) ou encore protéger les lentilles de l'oxydation. Cette étape est cruciale pour la qualité d'une optique et surtout pour le rendu de son "look". Le traitement des surfaces influence grandement l'aspect du flare (qui provient directement des reflets parasites) et la tendance de l'optique à diffuser la lumière. Si aujourd'hui nous arrivons à des techniques de traitement des surfaces très élaborées et pointues, en parallèle certains fabricants proposent des versions "uncoated" de leurs optiques, c'est à dire sans traitement de surface. Le fait d'utiliser une lentille non surfacée ajoute de la diffusion, et transforme le flare. On casse le caractère "parfait" de l'objectif souvent considéré comme trop "clinique", pour ajouter des défauts et rendre à l'image un caractère "organique". Les Master Anamorphique de chez Arri proposent par exemple un ensemble d'éléments additionnels avec un traitement des surfaces particulier pour ajouter des défauts ciblés à l'image. On peut lire sur le site d'Arri : *"Chacune des sept focales composant la série Master Anamorphique a sa propre série Flare set [ensemble d'éléments optiques créant un flare particulier], comprenant des éléments optiques frontaux et arrières, facilement interchangeables, avec un traitement des surfaces spécifique qui augmente les flares, les images fantômes et les effets de voilage."*¹⁶ Il est étonnant de constater qu'un fabricant tel qu'Arri, dont les séries Master sont parmi les séries les plus définies et les mieux corrigées existant actuellement, offre la possibilité de casser cette "perfection". Cela illustre bien à quel point l'optique est devenue un vrai paramètre dans la recherche de texture et d'atmosphère de l'image.

Après avoir façonné et poli le verre puis traité la surface les lentilles, l'étape suivante est la création de la mécanique et l'assemblage des lentilles. Les mécaniques et structures d'objectifs d'aujourd'hui sont solides, légères, fluides et normalisées. En effet, le verre étant déjà lourd et les groupes optiques étant parfois nombreux, il est préférable que la mécanique soit la plus légère possible, tout en restant résistante. Les bagues de mise au point et de diaphragme doivent pouvoir être motorisées, cela implique une certaine solidité, fluidité et un crantage normé. L'intérieur de la structure de l'objectif est aussi peint en noire pour éviter les réflexions internes. Les bords extérieurs des lentilles sont eux vernis pour les mêmes raisons. Les différents éléments optiques sont ensuite assemblés

16. [42] "ARRI Group : Master Anamorphic Flare Sets", www.arri.com/ *"Each of the seven Master Anamorphic focal lengths has its own specific flare set, comprising easily replaceable front and rear glass elements with a special lens coating that encourages flaring, ghosting and veiling glare."* Traduit par mes soins.

avant la phase de contrôle. Les objectifs passent sur différents bancs de mesures afin de vérifier que le résultat obtenu correspond bien à celui calculé en amont de la production. Des contrôles des aberrations, de la définition, du diaphragme, de la course de mise au point, etc. sont effectués. Dans le même temps, les bagues sont gravées pour indiquer de façon extrêmement précise les distances de mise au point et les valeurs de diaphragme correspondant à l'objectif conçu. Si aujourd'hui la mécanique des objectifs est relativement normée, ce n'était pas le cas avant les années 80. Les objectifs anciens ont une grande disparité de formes, de diamètres de frontale, de gravures, ce qui les rend souvent obsolètes pour une utilisation avec les accessoires et caméras actuelles. Cependant, si la partie optique a été bien conservée, elle peut être extraite de son ancien corps et remontée dans une nouvelle structure, offrant à l'optique une nouvelle vie.

2.3.2 Re-carossage

L'industrie du re-carossage s'est largement développée dans les années 2010 suite à la stabilisation du développement des caméras numériques. Selon Anna Piffel, directrice générale de la société de re-carossage PS Technik basée à Munich en Allemagne, le retour à une recherche esthétique à travers l'optique s'est fait dans un deuxième temps, les opérateurs devant d'abord prendre en main ce nouveau matériel et workflow. C'est donc dans les années 2013, 2014 que la demande des opérateurs de retourner vers des objectifs anciens a commencé à prendre de l'importance et n'a depuis cessé d'augmenter. Il est cependant intéressant de noter qu'une société telle que PS Technik avait commencé des processus de re-carossage dès l'année 2002. A l'époque les caméras vidéos avaient de petits capteurs et donc des objectifs spécifiques. Pour répondre à une demande des opérateurs de retrouver un "look cinéma" avec des petites caméras, PS Technik développe des adaptateurs pour placer des objectifs de cinéma (donc couvrant un format super 35) sur ces plus petits capteurs. Seulement les objectifs de cinéma étaient très chers et pas forcément abordable pour les petites productions utilisant les caméras vidéo justement pour leur faible coût. Les opérateurs pensèrent alors à utiliser des objectifs photographiques car de bonne qualité et s'approchant davantage du budget souhaité. Les objectifs photos n'étaient cependant pas adaptés à l'accessoirisation de cinéma par leur absence de bagues crantées, leur course de point parfois courte et leurs montures faites pour les boîtiers photographiques. C'est

donc là qu'apparaît le premier re-carossage pour la société allemande, pour permettre à ces petites productions d'utiliser des objectifs photographiques sur des caméras petits capteurs. Cette naissance du re-carossage montre bien l'importance de l'optique dans la création d'une atmosphère cinématographique.

Pour pouvoir ré-utiliser d'anciens objectifs il est nécessaire de passer par une phase de re-carossage. On pourrait penser qu'un simple changement de la monture pourrait suffire, mais au-delà des problèmes de compatibilité dus au tirage mécanique¹⁷, l'absence de normalisation des formes et la vieillesse de certains mécanismes imposent souvent de monter l'optique dans une toute nouvelle carrosserie. De plus, selon l'attention avec laquelle les objectifs ont été conservés, parfois le verre lui-même est abîmé et nécessite d'être nettoyé, ou poli et de nouveau traité en surface. La difficulté du re-carossage d'objectifs anciens est que très souvent, s'il faut remplacer une partie de l'optique, il n'existe pas de stock de ces éléments car leur production s'est arrêté il y a longtemps. Parfois même la matière première n'existe plus ou n'est plus fabriqué. Par exemple, le 75mm des Cooke Speed Panchro était notamment fabriqué à partir d'un matériau radioactif, le thorium, qui est aujourd'hui interdit.¹⁸ Ce matériau, en vieillissant, devient jaune, ce qui donne à tous les 75mm Speed Panchro de l'époque une teinte plus chaude que les autres focales. La restauration d'une telle optique est possible mais cela implique de changer certains matériaux pour des éléments plus récents tout en essayant de garder une continuité de rendu. Les sociétés de re-carossages mènent donc des recherches pointues pour retrouver de nouveaux verres, de nouvelles façons de les surfacer tout en conservant la qualité originale de l'optique. Lorsque l'objectif à re-carosser arrive aux ateliers, une expertise est faite pour savoir son état et la complexité de sa restauration. Si le verre est parfaitement conservé, seule une restauration mécanique est à faire. Si le verre est abîmé il peut être dans un premier temps nettoyé pour enlever les poussières ou les traces d'huile. Cela peut être fait sans abîmer le traitement des surfaces du verre. Cependant, si le verre est détérioré plus en profondeur, il est parfois nécessaire de repolir la lentille, parfois de décoller deux éléments d'un doublet ou d'un triplet pour enlever des rayures ou accros. Cette partie est très délicate car la moindre erreur peut endommager sérieusement le verre de

17. Le tirage mécanique correspond à la distance entre la face arrière de la monture de l'objectif et le capteur.

18. Information récoltée auprès de Barbara Lowry, responsable des archives de la société Cooke Optics.

façon définitive. Il arrive que certains défauts ne soient pas corrigés, soit parce qu'ils sont ancrés trop en profondeur pour pouvoir être réparés, soit car ils sont justement appréciés pour leur effet sur l'image (diffusion, flare, contraste,...). La restauration est un long processus et unique pour chaque optique en fonction de son état d'origine. Le panel d'optiques re-carrossées est de plus en plus large, il augmente avec la demande croissante des opérateurs ces dernières années. Ce développement grandissant de re-carrossage des optiques montre l'attention portée actuellement sur le choix des optiques et leur importance dans le workflow cinématographique. Seulement parfois les optiques sont trop abîmées ou bien la réparation est trop délicate et risque d'endommager l'optique et ne peut donc pas être réalisée. Cela a amené certains fabricants à créer des optiques entièrement neuves mais ayant des caractéristiques s'approchant des objectifs anciens.

2.3.3 Le nouveau vintage

Avec le retour des vieilles optiques, les opérateurs ont notamment commencé à réclamer la restauration des objectifs Kowa anamorphique. Or il se trouve que ce sont des optiques relativement rares, qui coûtent très chères et qui sont complexes à restaurer. Lorsque les ingénieurs de PS Technik se sont penchés sur la question, ils ont constaté que le risque encouru par un processus de re-carrossage complet était trop important pour valoir le coût. Ils ont donc commencé à essayer de recréer une nouvelle lentille frontale pour pouvoir simplement échanger cet élément, souvent le plus abîmé, sur les anciennes optiques. Le résultat étant plutôt satisfaisant ils ont décidé de poursuivre en recalculant entièrement l'optique pour créer un objectif entièrement neuf mais conservant les caractéristiques originales des Kowa anamorphique. Le processus de re-création d'une telle optique est long et complexe car il faut entièrement recalculer la formule optique, retrouver des verres aux caractéristiques similaires à ceux existant dans les années 70, inventer un traitement des surfaces permettant une qualité de flare similaire et le tout pouvant être monté dans une nouvelle structure mécanique légère et compacte. Le rendu ne peut ainsi être identique à 100%, mais la société PS Technik revendique la proximité esthétique des deux séries. Comme on peut le voir dans les images 2.13 et 2.14 (tirées de tests comparatifs effectués par la société Shift 4 et disponibles sur leur chaîne Vimeo¹⁹), les deux objectifs

19. <https://vimeo.com/256442945>

sont relativement proches en terme de bokeh, de teinte (même si le Kowa reste très légèrement plus chaud) et d'aspect général mais on peut cependant constater un fort écart en terme de distorsion et de perspectives, changeant de façon non négligeable l'aspect de l'image et la représentation notamment du visage. On peut alors se questionner sur la réelle continuité de texture de l'image entre les deux séries et sur ce qui fait l'authenticité du look d'une optique.



FIGURE 2.13 – Test comparatif - objectif KOWA 50mm T2,3
(source : <https://vimeo.com/256442945>)



FIGURE 2.14 – Test comparatif - objectif PS Evolution 50mm T2,4
(source : <https://vimeo.com/256442945>)

D'autres fabricants s'ancrent dans cette même tendance de faire du "nouveau vintage", c'est à dire apporter volontairement une part de défaut dans l'optique. Le fabricant anglais Cooke Optics développe ainsi en 2017 sa série Cooke Panchro/i Classic. Cette série naît suite à la forte demande par les opérateurs d'un retour sur le marché des objectifs Cooke Speed Panchro S2 et S3. Entendant ce désir de retourner vers une esthétique plus douce et moins contrastée de l'image, la société se lance dans le design d'une nouvelle

série constituée entièrement de nouveaux verres, de nouveaux traitements des surfaces et de nouvelles mécaniques. Une telle série offre l'avantage d'une mécanique parfaitement neuve et adaptée aux configurations des caméras actuelles à laquelle s'ajoute la connexion "i Cooke", technologie développée par Cooke pour transmettre à la caméra, sous forme de métadonnées, les informations relatives à l'optique (telles que la focale, l'ouverture du diaphragme, la distance de mise au point,...). Ces informations, au-delà de faciliter le contrôle des paramètres sur le plateau peut aussi être utilisé en post production et notamment lors de la création d'effets spéciaux afin de connaître les caractéristiques précises de l'optique utilisée pour chaque plan. Du point de vue qualitatif de l'image, les tests proposés sur la page vimeo du constructeur²⁰ semblent montrer une grande proximité entre la série Panchro Classic et les deux séries différentes Speed Panchro re-carrossées utilisées pour ces tests. Nous ne pouvons développer plus largement sur le sujet n'ayant pu tester nous même les deux séries. Une question subsiste tout de même. Quand bien même la nouvelle série Panchro Classic s'approcherait des caractéristiques des Speed Panchro testés, il paraît difficile qu'elles puissent l'être sur l'ensemble des séries. En effet, les séries anciennes montrent entre elles des disparités fortes et avant de les utiliser, les opérateurs comparent souvent plusieurs séries pour choisir celle qui correspondra le mieux au film, voir mélangera les séries pour obtenir un ensemble satisfaisant. Est-ce que la production d'une nouvelle série qui sera donc identique pour tous les exemplaires produits ne reviendrait pas à réduire l'éventail des textures vintages à un modèle unique et éteindre ainsi la pluralité des rendus que l'on trouve dans les objectifs anciens ? Le désir d'une image singulière semble alors mise au second plan, privilégiant davantage des questions ergonomiques et pratiques. On ne peut cependant négliger la qualité de ces nouvelles séries d'optiques reprenant les caractéristiques anciennes qui sont particulièrement appréciées et déjà utilisées pour de nombreux projets. Les Cooke Panchro Classic sont notamment utilisées pour le prochain film de Martin Scorsese *The Irishman*. La série Hawk V-Lite Vintage 74' de chez Vantage est aussi très populaire et apparaît dans des films comme *John Wick* (2014) de Chad Stahelski et David Leitch, *Yves Saint Laurent* (2014) de Jalil Lespert ou encore *A United Kingdom* (2016) de Amma Asante.

20. <https://vimeo.com/213684907>

Chapitre 3

Du laboratoire au plateau, les objectifs dans la pratique

Les objectifs vintage présents sur le marché actuellement sont donc divers et variés. Ils sont utilisés pour différents types de films et nous pouvons nous questionner sur la nature de ces objectifs, ce qui les caractérise optiquement et en terme d'image. Nous avons donc effectué une série de tests en laboratoire d'optique puis réalisé un panel d'images ayant pour but de discerner la présence ou non d'une tendance générale des objectifs vintage, de les caractériser de manière plus précise et de comprendre l'origine de leur rendu si apprécié de certains opérateurs.

3.1 Quantification des défauts optiques

Afin de discerner les caractéristiques scientifiques des objectifs anciens nous avons effectué des tests comparatifs en laboratoire d'optique. Plusieurs outils de mesures et d'analyse ont été utilisés. Pour des questions de contraintes budgétaires et temporelles, seules un nombre restreint d'optiques a pu être testées. Les conclusions pouvant être tirées de ces tests sont donc limitées, mais permettent tout de même une première approche analytique.

3.1.1 Méthode d'analyse des objectifs en laboratoire

Plusieurs outils de mesures sont disponibles au laboratoire d'optique de l'école Louis Lumière. Pour effectuer nos mesures nous avons utilisé un banc de mesure équipé un capteur HASO et autre système appelé DxO Analyzer. Le fonctionnement de ces deux éléments sera détaillée par la suite. Cependant, certains des outils d'analyse ont été évoqués en détails dans le mémoire de Laure Ménégale, *De l'intérêt des objectifs "argentiques" en numérique* (2014) [11], c'est pourquoi je n'entrerai pas dans les détails de toutes les mesures pour m'attarder davantage sur les résultats.

Une des mesures principales effectuée est celle de la Fonction de Transfert de Modulation (FTM) des objectifs. Celle-ci mesure la définition d'une optique en fonction du contraste. En effet, la sensation de netteté d'une image n'est pas seulement liée au pouvoir séparateur de l'optique et du capteur mais elle est aussi réellement influencée par le contraste. Une image très contrastée paraîtra plus nette qu'une image de même définition moins contrastée. Cette mesure donne ainsi une idée de la qualité du piqué de l'image et de la capacité de l'optique à retranscrire les détails fins. Pour comprendre de façon globale ce que les mesures de FTM indiquent en terme d'image nous pouvons reprendre les propos de Laure Ménégale : *De manière simplifiée, on peut dire qu'une FTM élevée à haute fréquence indique un grand piqué, et une grande FTM pour une fréquence moyenne indique une bonne reproductibilité de contraste pour des objets ordinaires. Plus le taux de modulation est élevé, plus l'objectif est capable de discerner des éléments dont le contraste est faible. Les basses fréquences donnent du contraste alors que les hautes fréquences donnent du détail.*¹. De plus, les mesures de FTM permettent d'observer la présence ou non d'astigmatisme en comparant les valeurs selon différents axes.

Nous avons donc utilisé les deux systèmes de mesure de la FTM que sont le banc HASO et le logiciel DxO Analyzer. Le banc HASO mesure la FTM en analysant le front d'onde² à la sortie de l'objectif. Il a l'avantage d'analyser l'objectif sans intermédiaire d'images (et donc non limité par les caractéristiques d'encodage et de compression du capteur) mais l'inconvénient d'obtenir des mesures d'un point central de l'image seule-

1. [11] Laure MÉNÉGALE, *De l'intérêt des objectifs "argentiques" en numérique*, mémoire (sous la direction de Pascal MARTIN), ENS Louis Lumière, Spécialité Cinéma, 2014, p.35

2. Le front d'onde ou surface d'onde correspond au lieu des points atteints simultanément à partir d'un même ébranlement initial.

ment. Ces mesures permettent une première estimation de la qualité de l'objectif et surtout de comparer les objectifs entre eux.

Le logiciel DxO Analyzer permet aussi de mesurer la FTM d'un système optique cependant il le fait sur toute la surface de l'image. Le logiciel analyse les images de mires spécifiques (cf - figure 3.1), préalablement photographiées dans des conditions de prise de vue contrôlées. Si ce logiciel est avant tout destiné à des appareils photographiques, il peut être adapté à des fichiers issus d'une caméra numérique. Nous l'avons fait à l'aide de fichiers images fixes ("grabs") issus de l'Alexa Studio, selon un protocole établi par Laure Ménégaie³. Le logiciel analyse l'image résultante et donne une courbe FTM pour l'ensemble de l'image. Celle-ci est donc plus globale que les valeurs du banc HASO, mais fait aussi intervenir un facteur limitant qui est le capteur. Les mesures ne peuvent être interprétées en données brutes puisque c'est l'ensemble capteur et optique qui est analysé. Cependant en conservant le même processus d'enregistrement avec le même capteur, les valeurs obtenues sont un bon support de comparaison. D'autre part, DxO Analyzer permet de quantifier d'autres paramètres de l'optique à l'aide d'une mire différente, constituée de points noirs sur fond blanc (cf figure 3.1b⁴). A partir de cette deuxième mire sont effectuées des mesures de perception du flou, des aberrations chromatiques, du vignettage et de la distorsion.

Une autre mesure peut aussi être effectuée sur le banc HASO, celle de la Point Spread Function (PSF). Il s'agit de la retranscription de l'image d'un point par l'objectif. Plus celle-ci s'approche d'un point, plus l'objectif est défini et exempt d'aberrations, à l'inverse plus la tache est large et difforme, plus l'objectif est aberré.

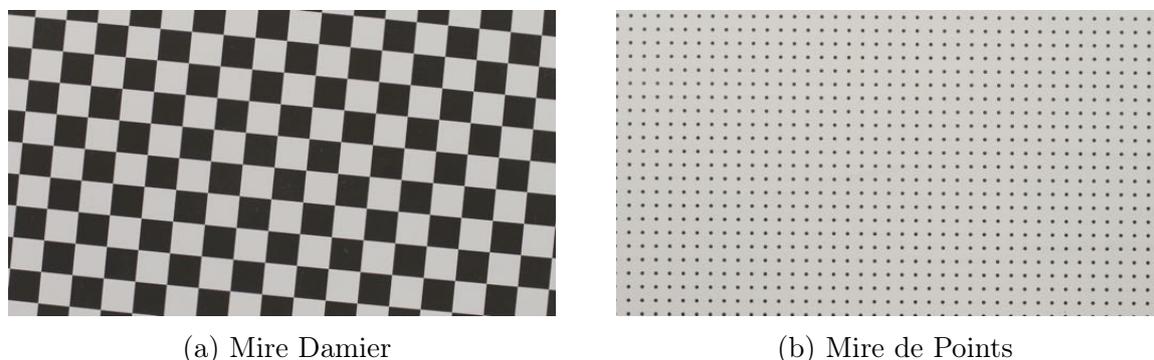


FIGURE 3.1 – Mires analysées par le logiciel DxO

3. [11] Laure MÉNÉGALE, *De l'intérêt des objectifs "argentiques" en numérique*, Mémoire (sous la direction de Pascal MARTIN), ENS Louis Lumière, spécialité cinéma, 2014

4. Les images dans références de sources ont été réalisées par mes soins

L'ensemble des prises de vues effectuées dans le cadre de cette recherche ont été réalisés avec l'Alexa Studio à une sensibilité de EI 800 et une température de couleur de 3200K. Les prises de vues fixes enregistrées par l'Alexa sont au format .tiff et encodés en RGB 16bits. Nous avons analysé chaque objectif à tous ses diaphragmes allant de la pleine ouverture à f/11.

Quatre séries d'objectifs ont été analysés, trois séries anciennes et une série récente. Notre étude se focalisant sur le rendu des peaux, nous avons fait le choix de n'étudier que les focales 50mm et 75mm de chaque série, celles-ci étant les plus couramment utilisées pour filmer les visages en gros plan. Les séries sont les suivantes :

- Cooke Speed Panchro S3 - Seul le 50mm a pu nous être prêté pour les essais. Nous n'avons donc pas analysé le 75mm pour celle-ci, mais les comparaisons des 50mm sont déjà significatives.
- Bausch & Lomb, Super Baltar - La série à laquelle nous avons pu avoir accès n'était pas en monture PL. Nous avons fait tenir l'objectif sur la caméra par un système dérivé artisanal qui nous a permis la réalisation des prises de vues. Cependant, nous ne pouvions avoir l'assurance à cent pour cent que la position de l'axe optique était parfaitement perpendiculaire et centrée par rapport au capteur. Pour contourner le problème nous avons effectué plusieurs fois les mêmes mesures en remplaçant à chaque fois l'objectif pour obtenir une valeur moyenne *a priori* plus juste.
- Zeiss Standard T/2,1 - Cette série ne possède pas de 75mm mais un 85mm, les tests ont donc été effectués avec le 50mm et le 85mm.
- Cooke Mini S4 - Cette série est la référence pour les objectifs récents. Nous aurions préféré comparer les objectifs avec une série plus réputée pour être particulièrement définie comme les Arri / Zeiss Master Prime, malheureusement ce sont des objectifs qui sont beaucoup demandés, donc peu disponibles chez les loueurs et trop chers à la location pour le budget imparti à cette recherche. Nous avons donc choisis les Cooke Mini S4, qui ont les même caractéristiques esthétiques que les Cooke S4 mais sont plus compacts et n'ouvrent qu'à 2,8. Si les objectifs Cooke sont réputés pour être plus doux et chaud que les d'autres objectifs, ils restent pour les séries S4 des objectifs très définis et qualifiés de "modernes".

Objectifs	Mesures laboratoire		Mise en image	
	DxO	Banc HASO	Portraits	Extérieur
50mm Cooke S3	X			X
50mm Cooke Mini S4	X	X	X	X
75mm Cooke Mini S4	X	X	X	
50mm Bausch & Lomb Super Baltar	X	X	X	X
75mm Bausch & Lomb Super Baltar	X	X	X	
50mm Zeiss Standard	X	X	X	X
85mm Zeiss Standard	X	X	X	

TABLE 3.1 – Récapitulatif des différents objectifs analysés selon les outils de mesure et les comparatifs filmés

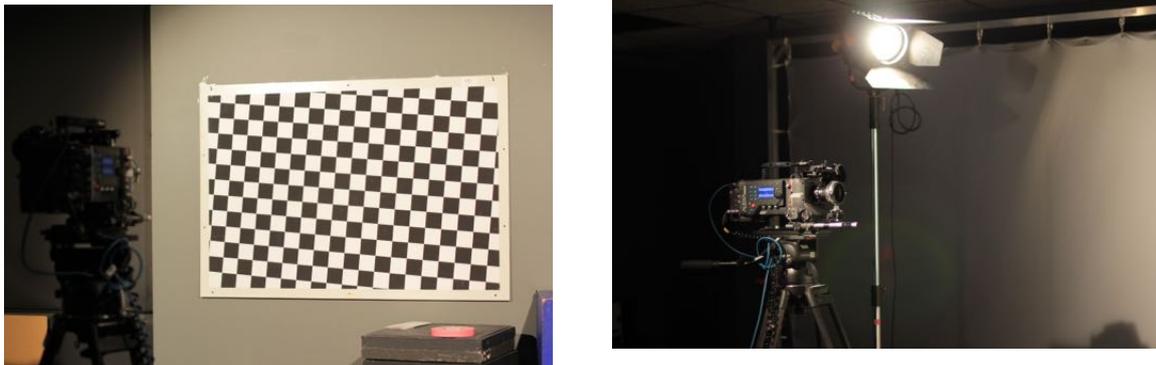


FIGURE 3.2 – Installation de la prise de vue DxO pour les mesures de FTM

3.1.2 Les résultats

L'ensemble des résultats sont récapitulés sous forme de tableaux et de graphiques en annexe A, ne seront-présentés ci-dessous que l'analyse de ces résultats ainsi que quelques exemples significatifs.

Les mesures effectuées sur DxO sont particulièrement intéressantes car elles permettent de comparer plusieurs paramètres et sur l'ensemble de l'image. Si les données obtenues sont riches d'informations, elles sont surtout utiles en mode comparatif et non pas en valeurs absolues puisque les paramètres de prise de vue et de traitement de l'image par la caméra entre en compte dans le résultat. Les mêmes tests effectués avec une autre caméra auraient probablement donnés des résultats légèrement différents.

3.1.2.1 La sensation de netteté

La première mesure effectuée par le logiciel est celle de la sensation de netteté non pas en fonction de la définition (nombre de paires de lignes par mm) mais en fonction du micro-contraste et de l'étalement des points. Le logiciel analyse les points noirs de la mire afin de voir s'ils sont correctement restitués ou si au contraire les points deviennent des taches plus ou moins grandes. Cette mesure inventé par la société DxO Labs pour son logiciel DxO analyzer s'exprime en unité de flou (*Blur Experience Unit* ou *BxU*) et correspond à des pixels carrés. Elle permet de compléter les mesures de FTM pour rendre vraiment compte d'une perception de la netteté de l'image. Dans sa documentation, DxO indique les valeurs de références suivantes pour pouvoir interpréter les données chiffrées. Notons que la notion de "trop nette" fait référence aux traitements d'accentuation des contours, n'ayant donc pas de rapport direct avec l'optique.

Valeur en pixel carré	Sensation dans l'image
De 0 à 0,5	Trop nette
De 0,5 à 1,5	Nette
De 1,5 à 2,5	Légèrement flou
De 2,5 à 3,5	Le flou est perceptible
De 3,5 à 4,5	Le flou est fort
Au delà de 4,5	Le flou est trop fort

TABLE 3.2 – Echelle de mesure du flou BxU

Cooke mini S4

Les résultats nous indiquent que les objectifs 50mm et 75mm de la série Cooke mini S4 correspondent à une image que l'on peut globalement qualifier de nette. A pleine ouverture (soit $f/2,8$), ses performances sont un peu moindre, les valeurs de BxU sont comprises entre 0,96 et 2,45 au centre de l'image et entre 1,17 et 2,98 sur les bords. L'objectif est le plus qualitatif dans le vert et le moins dans le bleu où les valeurs atteignent tout de même la catégorie "flou perceptible". On note un écart entre le centre et les bords de l'image mais celui-ci reste relativement léger et disparaît complètement dès que le diaphragme est

fermé à $f/4,0$, les bords revenant vers de plus faibles valeurs. On peut donc conclure que les Cooke mini S4 sont une série plutôt nette mais pas de façon excessive, qui garde de la douceur par la présence d'une sensation de flou plus prononcé dans les longueurs d'ondes du bleu. Elle est d'autre part très homogène sur l'ensemble de l'image.

Cooke S3

Le 50mm de la série Cooke S3 présente des résultats bien différents avec un flou prononcé à pleine ouverture ($f/2,3$) et bien plus fort sur les bords de l'image qu'en son centre. Les valeurs vont de 2,02 pour le vert à 4,23 pour le bleu au centre et de 3,97 pour le vert à 7,33 pour le bleu aux bords. La figure 3.3 présente les résultats pour chaque canal de l'image RVB.

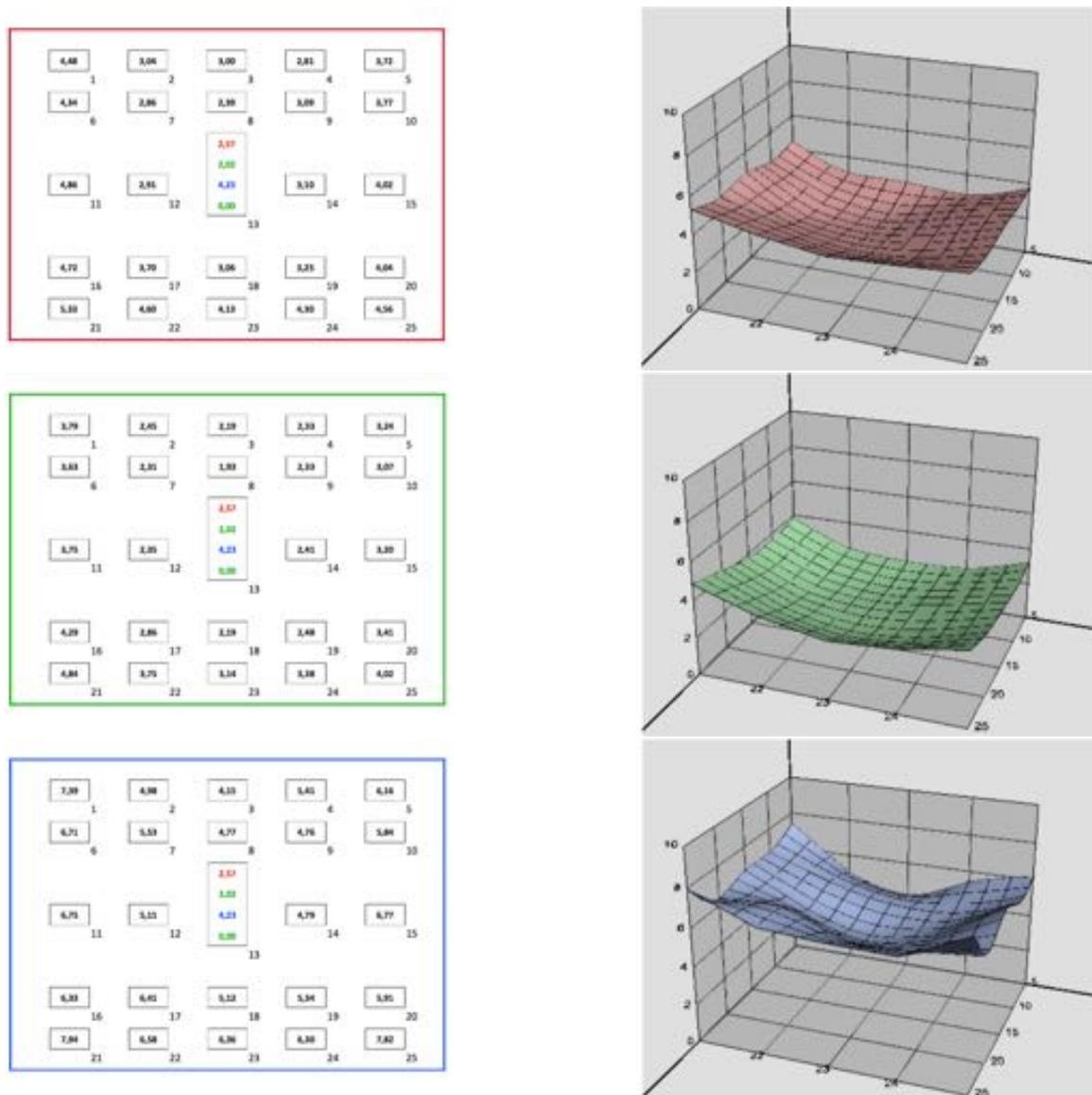


FIGURE 3.3 – Valeurs mesurées pour le 50mm Cooke S3 à T/2,3

Pour chaque couleur, le tableau de gauche présente les valeurs de BxU en pixel carré pour 25 positions de l'image avec au centre, en couleur, les valeurs moyennes. Sur la droite se trouve une représentation graphique de ces mêmes données. Les axes x et y correspondent à la position dans l'image et l'axe z à la valeur de BxU. Un objectif dont l'image serait parfaitement nette aurait comme représentation graphique un plan situé au niveau 0 de l'axe vertical. Plus la figure est courbe plus l'image a un écart de netteté entre son centre et ses bords et plus elle est située dans la portion haute du graphique, plus la netteté sera faible. Dans l'exemple de la figure 3.3, il apparaît très clairement que la figure bleue est plus courbe et située dans des valeurs de BxU plus élevée. On peut en conclure que la sensation de netteté sera plus faible pour les longueurs d'ondes du bleu et l'ensemble de l'image sera très douce, voire légèrement floue en particulier sur ses bords. En revanche, en fermant un peu le diaphragme, les valeurs de BxU diminuent largement et atteignent à f/4,0 des valeurs proches de celle du Cooke S4 à f/2,8. A partir de cette ouverture, l'écart de netteté entre le centre et les bords est quasiment inexistant. Seul le bleu garde des valeurs légèrement plus élevées à la limite entre les catégories "légèrement flou" et "le flou est perceptible".

Bausch & Lomb, Super Baltar

Pour cette série les focales 50mm et 75mm ont été analysés. Les deux focales ont des résultats relativement similaires, bien que le 75mm soit légèrement meilleur à partir d'une ouverture de f/4,0. A pleine ouverture, soit f/2,3, les deux focales montrent une image nette au centre avec un léger flou dans le bleu. Cependant sur les bords de l'image le flou est perceptible et même fort pour le bleu. à f/2,8 les résultats sont quasi identiques. à f/4,0, l'image est plus homogène entre ses bords et son centre et les valeurs pour le bleu sont moins élevées. L'image approche alors une netteté satisfaisante, similaire à celle du Cooke mini S4 ouvert à f/2,8.

Zeiss Standard T2,1

Dès la pleine ouverture, les focales 50mm et 85mm de la série Zeiss montrent de belles performances. Pour le 50mm, les valeurs de BxU pour le rouge et le vert sont en-dessous de 1,5 au centre et 2,5 sur les bords, on a donc une image plutôt nette. Les valeurs dans le bleu sont quant à elles plus élevées mais relativement homogènes sur toute la surface de l'image. Lorsque le diaphragme est fermé à T/4,0 l'objectif atteint une performance équivalente au Cooke mini S4 à f/2,8. Cela signifie que l'optique a été très bien corrigé

pour les grandes ouvertures. Ces valeurs n'évoluent presque pas entre T/4,0 et T/11. Les bords du 75mm sont légèrement plus flous que ceux du 50mm à T/2,1 mais diminuent largement dès T/2,8. Il s'agit donc d'une série que l'on peut qualifier de nette avec une certaine douceur, particulièrement prononcée à pleine ouverture.

Nous pouvons donc conclure sur ces valeurs de flou perceptif que l'ensemble des objectifs analysés sont relativement proches. Si les plus performants restent les Cooke mini S4 surtout à pleine ouverture, pratiquement toutes les optiques atteignent une image qualifiée de nette sur l'ensemble de leur surface à partir de f/4. La différence majeure que l'on peut noter est la faible performance des séries Cooke S3 et Super Baltar sur les bords de l'image. Cela est probablement dû à leurs formules optiques datant des années 1950 et donc moins performantes que celles des Zeiss des années 1970 ou encore des Cooke mini S4 des années 1990. Néanmoins aucune des séries n'atteint un niveau de BxU de la catégorie "trop nette", elles sont donc toutes relativement douces, y compris la plus récente. La société Cooke revendique d'ailleurs une certaine douceur de ses optiques, affirmant ne pas chercher une augmentation perpétuelle de définition mais plutôt un rendu harmonieux et flatteur qu'ils trouvent en amenant de la douceur dans l'image⁵.

3.1.2.2 Le vignettage

L'analyse du BxU nous a montré des écarts de performances de l'optique en fonction de la position des points dans l'image. Un autre paramètre prend en compte des problèmes de non homogénéité de l'image, cette fois-ci en terme de luminance, il s'agit du vignettage. La mesure du vignettage par DxO se fait par l'analyse de la luminance du fond blanc de la charte de points. Le logiciel analyse en différents endroits de l'image la luminance de celle-ci ce qui lui permet de repérer le point le plus lumineux correspondant au centre de vignettage. Si l'optique est centrée, ce point correspond au centre de l'image, mais il arrive que l'optique soit décalée et dans ce cas les deux centres ne coïncident pas. DxO donne des valeurs de vignettage en pourcentage d'atténuation lumineuse entre le centre de vignettage et le point analysé. Il fournit la valeur maximum d'atténuation et des graphiques représentant l'atténuation sur l'ensemble de l'image. Ces données peuvent aussi être exprimées en Exposure Value (EV). Les mesures de vignettage permettent

5. Informations recueillies lors d'un entretien avec Barbara Lowry, responsable marketing et des archives chez Cooke optics.

encore d'obtenir le niveau de gris au centre de l'image pour les trois canaux R, V, B et pour la luminance. On peut ainsi savoir si une couleur prédomine et donc vers quelle teinte tend l'image. La notice d'utilisation de DxO [60] indique une échelle des valeurs de vignettage et la qualité de l'image correspondante est retranscrite dans le tableau 3.3.

Valeur en pourcentage (%)	Niveau de qualité
De 0 à 7	Excellent
De 7 à 19	Très bon
De 19 à 24	Bon
De 24 à 38	Correct
De 38 à 46	Mauvais
Au delà de 46	Très mauvais

TABLE 3.3 – Echelle de mesure du vignettage

Sur l'ensemble des objectifs analysés, le vignettage est très faible, ne dépassant jamais 19%. Il est toujours plus élevé à pleine ouverture, allant de 3,7% (pour la luminance) pour le 50mm Cooke mini S4 à 16,8% pour le 50mm Super Baltar. à $f/4$ les valeurs sont toutes inférieures à 4% et descendent même jusqu'à 0,5% pour le 50mm Cooke mini S4. S'ils présentent tous une très bonne qualité dans ces mesures cela ne signifie pas qu'ils ne vignettent pas avec une autre caméra. En effet, le vignettage dépend essentiellement de la taille du capteur. Celui de l'Alexa studio que nous avons utilisée mesure 23,76mm x 13,37mm en mode 16 :9⁶ [50]. Si nous avons utilisé par exemple une caméra Red Dragon 6k S35, les résultats auraient été probablement bien différents puisque son capteur mesure 30,7mm x 15,8mm [44]. Le cercle image utilisée est alors plus grand et certains objectifs ne peuvent pas couvrir d'aussi grands capteurs. N'oublions pas que les objectifs conçus pour l'argentique au format Super 35 étaient destinés à couvrir une surface de 24mm x 18mm, et sont donc optimisés pour cette taille là. Si certains couvrent des images plus grandes, ils peuvent néanmoins présenter de plus faibles performances sur les extrémités de l'image.

6. L'Alexa Studio a deux modes de prises de vues pour son capteur, soit en 16 :9, soit en 4 :3. Pour des questions de cohérence entre les tests scientifiques et les images filmés, nous avons choisis d'utiliser le mode 16 :9 du capteur.

Par l'analyse de la quantification du niveau de gris pour chaque objectif et sa répartition RVB, nous pouvons discerner les teintes des objectifs. Rappelons que les images fixes enregistrées avec l'Alexa Studio sont quantifiées sur 16 bits, ainsi chaque pixel sera codé par une valeur entre 0 et 65535 pour chaque couleur. 0 correspond à un pixel noir et 65535 à un pixel blanc. Un gris neutre parfait aurait alors une valeur identique dans le rouge, le vert et le bleu de 32768. Les valeurs que nous obtenons pour le gris s'échelonnent en moyenne autour de 26000 ce qui est bien en-dessous de la valeur théorique. Nous pouvons supposer, puisque cela s'applique à tous les objectifs, que le traitement du signal et la courbe de gamma de la caméra entre en jeu dans ces résultats, positionnant le gris à des valeurs un peu plus basses.

Les valeurs des deux focales du Cooke mini S4 sont relativement proches pour les trois couleurs avec une valeur de bleu légèrement plus faible et une valeur de rouge légèrement plus élevée. L'écart est cependant minime, seule une teinte très légèrement chaude pourrait se faire ressentir à l'image. Le Cooke S3 quant à lui présente au contraire un fort écart avec une valeur de rouge élevée (26530 à f/2,3) et une valeur de bleu faible (23856 à f/2,3), le vert se situant entre les deux (25567 à f/2,3). Ces optiques devraient donc présenter une teinte particulièrement chaude. A l'inverse, la série Zeiss présente une grande homogénéité entre les trois couleurs dont les valeurs sont très proches. L'image sera donc plutôt neutre, sans dominante colorée. Enfin, les Super Baltar ont des valeurs légèrement plus faibles dans le bleu mais quasiment identiques entre le rouge et le vert. Cela donne une image tendant vers le jaune.

3.1.2.3 La Distorsion

L'analyse de l'image de la mire de point par le logiciel permet aussi de mesurer la distorsion. Celle-ci est donnée par une valeur moyenne de l'ensemble de l'image et une valeur maximale. Le logiciel mesure l'écart de positions des points formant une ligne droite sur la mire mais pas nécessairement sur l'image. Si le résultat (en pourcentage) est positif, il s'agit d'une distorsion en forme de barillet, s'il est négatif la distorsion est en forme de coussinet (cf - 2.1.2). L'échelle des valeurs de distorsion données par DxO est représenté dans le tableau 3.4.

Valeur en pourcentage (%)	Perception de la distorsion
De 0,0 à 0,1	Invisible
De 0,1 à 0,3	Visible par un expert
De 0,3 à 1,0	Visible pas un novice
De 1,0 à 3,0	Très désagréable
Au delà de 3,0	Non acceptable

TABLE 3.4 – Echelle de mesure de la distorsion par DxO

Plus la focale est petite plus le risque de distorsion est grand. Or nous n'avons analysé que des focales moyennes à longues, il serait donc normal d'obtenir des résultats relativement faible et c'est effectivement ce que nous indique les données du logiciel. En effet le pourcentage de distorsion est très faible avec un minimum pour le 75mm Super Baltar dont la valeur moyenne est de 0,02%, soit une réelle absence de distorsion. Le 50mm de la même série a des valeurs proches, atteignant cependant un maximum à 0,14%, soit une très légère distorsion en barillet, mais à peine perceptible. Le Cooke S3 présente des valeurs très similaires aux Super Baltar. D'autre part les Cooke mini S4 et les Zeiss ont aussi des valeurs proches mais un peu plus élevées que celles des précédents objectifs. La valeur moyenne pour les 50mm est d'environ 0,10% et la valeur maximum autour de 0,30%, ce qui approche la limite de la distorsion visible par un spectateur lambda. Pour les 75mm, les valeurs sont plus faibles et tout à fait négligeables. On peut donc dire que la distorsion sur l'ensemble des objectifs est vraiment minimales et étonnamment moins présente sur les objectifs les plus anciens.

3.1.2.4 L'aberration chromatique

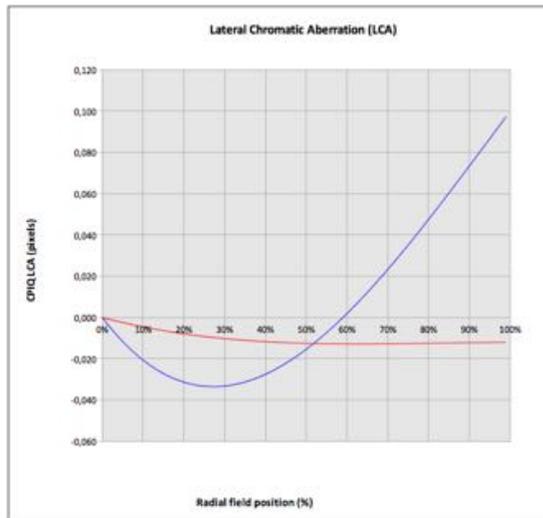
Pour mesurer l'aberration chromatique, DxO analyse l'écart de position du même point objet sur les couches rouge, verte et bleue. Si le point des trois couches coïncident, il n'y a pas d'aberration chromatique et inversement. Le logiciel mesure l'écart maximum entre deux longueurs d'ondes. L'échelle des valeurs d'aberrations chromatiques données par DxO est représentée dans le tableau 3.5

Valeur en mm	Perception de l'aberration chromatique
De 0,0 à 0,1	Invisible
De 0,1 à 0,2	Notable
De 0,2 à 0,5	Désagréable
Au delà de 0,5	Non acceptable

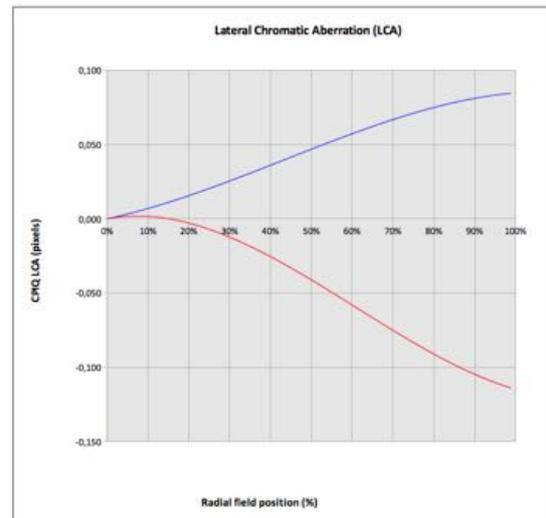
TABLE 3.5 – Echelle de mesure de l'aberration chromatique par DxO

Les résultats obtenus sont plutôt surprenant. Les objectifs les plus anciens, soit le Cooke S3 et les Super Baltar présente une plus faible aberration chromatique que les objectifs récents. Le cooke S3 atteint un écart maximum de 0,049mm à $f/2,3$ ce qui équivaut presque à une absence totale d'aberration. Sa valeur est légèrement plus élevée à $f/11$ où elle atteint 0,076mm, ce qui reste en-dessous de la limite de visibilité de l'aberration. Pour les Super Baltar, les valeurs maximum tournent autour de 0,060mm pour le 50mm et 0,080mm pour le 75mm, encore une fois ces valeurs restent dans la catégorie "invisible" de l'aberration. Les Cooke mini S4 présente un maximum à 0,081mm à pleine ouverture et 0,132mm à $f/11$. Ces valeurs restent donc faibles mais l'aberration peut cependant être légèrement perceptible. Le 75mm Zeiss a des valeurs proches des Cooke mini S4 mais le 50mm semble plus aberré. En effet ses valeurs vont de 0,178mm pour $f/2,1$ à 0,209mm pour $f/5,6$. Son aberration chromatique est donc notable et même à la limite du désagréable selon DxO. Dans la figure 3.4 sont présentées les courbes représentatives de l'aberration chromatique des 50mm de chaque série à $f/2,8$. L'axe des abscisses correspond à la position radial dans l'image. à 0% il s'agit du centre de l'image et à 100% de la moyenne des valeurs pour les extrémités de l'image. En ordonnée est représenté l'écart entre les longueurs d'ondes exprimé en pixels. Le graphique représente l'écart des longueur d'ondes rouges et bleues par rapport aux vertes qui sont confondues avec l'axe des abscisses. Attention, l'échelle entre les différents graphiques n'est pas identique, le logiciel l'adapte en fonction des valeurs de la courbe.

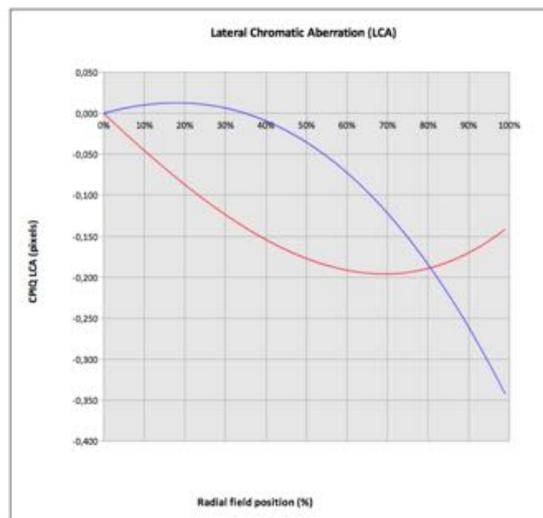
Il est intéressant de regarder en détail ces courbes car elles nous donnent des informations plus précises sur l'aspect de l'aberration. Pour le Cooke S3, il apparait très clairement que l'objectif a été corrigé de l'aberration chromatique dans le rouge dont la



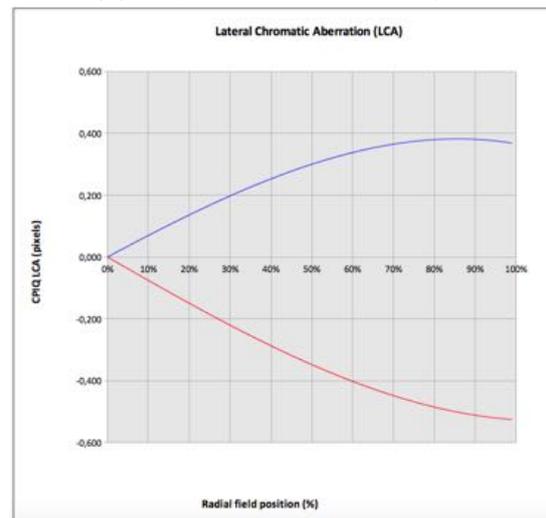
(a) Cooke S3 50mm à f/2,8



(b) Super Baltar 50mm à f/2,8



(c) Cooke mini S4 50mm à f/2,8



(d) Zeiss Standard 50mm à T/2,8

FIGURE 3.4 – Représentation graphique de l'aberration chromatique par DxO

courbe est très proche de la valeur zéro sur l'ensemble de l'image. Cependant l'objectif n'a pas (ou peu) été corrigé pour les longueurs d'ondes dans le bleu dont la courbe se détache largement des autres. Pour le Super Baltar et le Zeiss la courbe rouge et la courbe bleue se séparent de façon presque symétrique de part et d'autre de la ligne du zéro (et donc du vert). Pour le Super Baltar l'écart est faible au centre de l'image mais augmente progressivement tout au long de l'image. De son côté le Zeiss montre dès le centre de l'image une séparation des couleurs qui augmente de façon presque linéaire sur les trois quart de l'image pour se stabiliser sur le quart extérieur de l'image. Enfin, le Cooke mini S4 montre des courbes très différentes. La courbe bleue et la courbe rouge ont des formes similaires, symétriquement opposées, mais pas par rapport à l'axe du vert comme l'étaient

les deux précédents. Les courbes descendent toutes deux dans des valeurs négatives et se croisent même en un point. Nous pouvons supposer que cela résulte d'une correction des aberrations, qui en rapprochant les deux courbes extrêmes entre elles, limite l'écart maximum entre deux longueurs d'ondes. Si elles s'éloignent tout de même du vert, cela reste dans une proportion quasiment négligeable.

3.1.2.5 Fonction de Transfert de Modulation (FTM)

DxO mesure la FTM et retranscrit des courbes pour plusieurs points de l'image qui sont le centre, la moitié de l'image, les bords et les coins. Pour les trois derniers il s'agit de valeurs moyennes. En plus des courbes, DxO donne des valeurs chiffrées en cycle/pixel ou lp/mm (paire de ligne par millimètre) pour un contraste égal à 10% (correspondant à la limite de résolution que peut retranscrire l'ensemble objectif + capteur) et pour un contraste égal à 50%, correspondant au contraste d'objets ordinaires. Cette deuxième valeur est liée à la notion de BxU évoquée précédemment. DxO mesure la FTM pour chaque longueur d'onde R, V et B et donne enfin une représentation graphique en 3D, par couleur, de la FTM en fonction du champ radial.

L'analyse des objectifs montre pour l'ensemble d'entre eux une limite de résolution autour de 0,50 cycle/pixel au centre. Puisque l'ensemble des objectifs atteint cette valeur nous pouvons émettre l'hypothèse que cette limite vient du capteur et non des objectifs, ceux-ci ne seraient alors pas le facteur limitant. D'autres part pour chaque série, les valeurs entre les deux focales analysées sont très similaires. Pour un souci de clarté, nous ne présentons donc ici que les valeurs pour les 50mm. Si les valeurs au centre sont proches il n'en est pas de même sur les bords et particulièrement pour la FTM à 50%. Le Cooke mini S4 présente des valeurs relativement élevées, autour de 0,35 cycles/pixel pour la FTM à 50% que ce soit au centre ou aux bords. Il apparait comme l'objectif le mieux défini de la série. Le Zeiss arrive en deuxième position avec des valeurs similaires au centre de l'image mais légèrement moins bonnes en ses bords (0,24 cycle/pixel à T/2,1 et 0,31 cycles/pixel à T/2,8). Ils sont donc très proches à diaphragme équivalent. C'est seulement lorsque le Zeiss est ouvert à son maximum (et donc plus que le Cooke) que sa FTM est moins bonne. Le Super Baltar montre aussi une FTM à 50% au centre de l'image similaire à celle des deux optiques précédentes. Cependant sur les bords le nombre de cycles par pixel est bien

inférieur, valant 0,20 à $f/2,3$ et 0,23 à $f/2,8$. Ce n'est qu'à $f/4$ qu'il retrouve des valeurs plus hautes et proches de celles du Cooke mini S4 (0,32 cycles/pixel). Enfin le Cooke S3 est très clairement le moins bien défini des objectifs testés. A $f/2,3$, au centre de l'image la résolution est de 0,26 cycles/pixel pour un contraste de 50% et de 0,12 cycles/pixel sur les bords. A $f/2,8$ les valeurs sont quasiment identiques. Elles augmentent nettement à $f/4$ où elles s'approchent elles aussi de celles du Cooke mini S4.

Les courbes des figures 3.5, 3.6, 3.7, 3.8 représentent la FTM sur les bords de l'image des 50mm de chaque série testée, ouverts à $f/2,8$. L'axe des abscisses correspond à la fréquence spatiale et l'axe des ordonnées au contraste en pourcentage. Plus la courbe descend lentement, meilleur est l'objectif. Si la courbe a une pente marquée dès les premières valeurs alors les détails dans les zones peu contrastées ne seront pas bien rendus par l'objectif. Ces représentations permettent aussi de discerner les différences de qualité selon les longueurs d'ondes. Il faut cependant noter que l'enregistrement et le traitement de l'image par la caméra entre en compte dans ces mesures et que donc des écart entre les différentes longueurs d'ondes peut être dû au capteur et non à l'objectif. Nous pouvons cependant utiliser ces données pour comparer les objectifs entre eux puisque les prises de vues ont été effectuées avec la même caméra et les mêmes réglages. A travers ces courbes l'on perçoit très nettement l'écart de performance entre les différentes séries. Le Cooke S3 et le Super Baltar présentent des courbes avec une pente marquée entre 0 et 0,1 cycle/pixel où ils descendent jusqu'à 40% du contraste, alors que le Zeiss et le Cooke mini S4 ont une pente plus douce et atteignent 40% du contraste autour de 0,2 cycle/pixel pour les longueurs d'ondes les plus faibles. La courbe verte du Cooke mini S4 se détache largement au-dessus des autres. A l'inverse pour le Zeiss, le bleu se détache au-dessous des autres. Pour les deux autres objectifs les courbes colorées se confondent quasiment. D'autre part sont présentes pour chaque couleur deux courbes, une en trait plein pour l'axe horizontal et l'autre en pointillé pour l'axe vertical. La différence entre ces deux types de courbes pour chaque couleur nous indique la présence ou non d'astigmatisme. Celui-ci est très marqué pour le Cooke S3 et le Super Baltar et légèrement présent sur le Zeiss et le Cooke mini S4. Les graphiques présentent une dernière courbe appelée CSF. Elle correspond à la sensation de netteté de l'oeil, valeur très relative définie par le logiciel qui mériterait une étude spécifique dans le cadre d'un autre sujet comparant la réponse des optiques à celle de l'oeil. Dans le contexte de notre étude nous ne nous y attarderons pas.

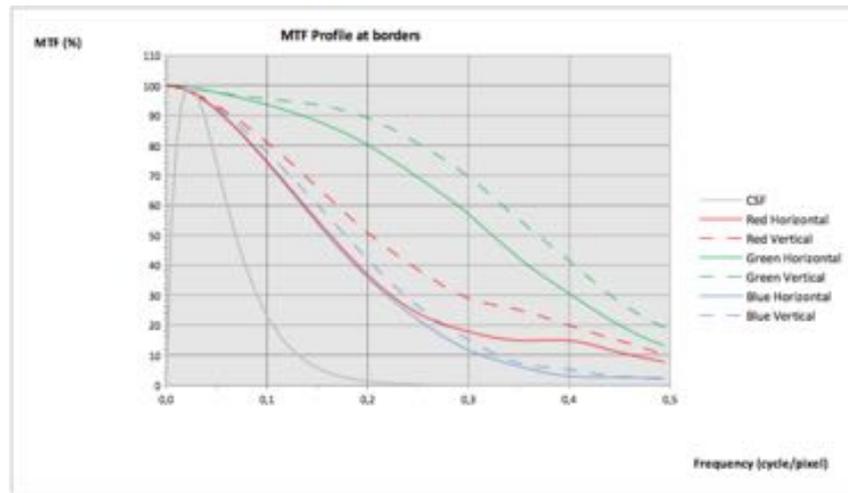


FIGURE 3.5 – Courbe FTM des bords de l'image du Cooke mini S4

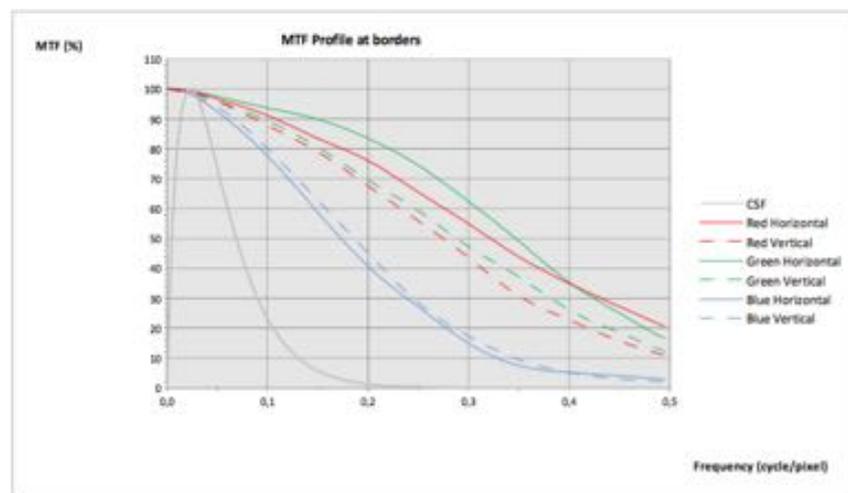


FIGURE 3.6 – Courbe FTM des bords de l'image du Zeiss Standard

La FTM a aussi été mesurée à l'aide d'un autre outil évoqué précédemment : le capteur HASO. Malheureusement nous n'avons plus à disposition le Cooke S3 pour ces deuxièmes mesures donc seules les trois autres séries ont pu être analysées par ce biais. Les courbes obtenues représentent la FTM au centre de l'objectif seulement mais permettent d'obtenir des valeurs plus précises puisque non limitées par le capteur de la caméra. L'allure des courbes est similaire entre les deux systèmes d'analyse. On constate cependant que si le Cooke mini S4 atteint une courbe quasi parfaite à $f/4$, les autres objectifs sont légèrement moins performants à même ouverture. D'autre part les longues focales montrent des courbes nettement moins bonnes que les 50mm et cela pour toutes les séries, le Super Baltar étant le plus affecté.

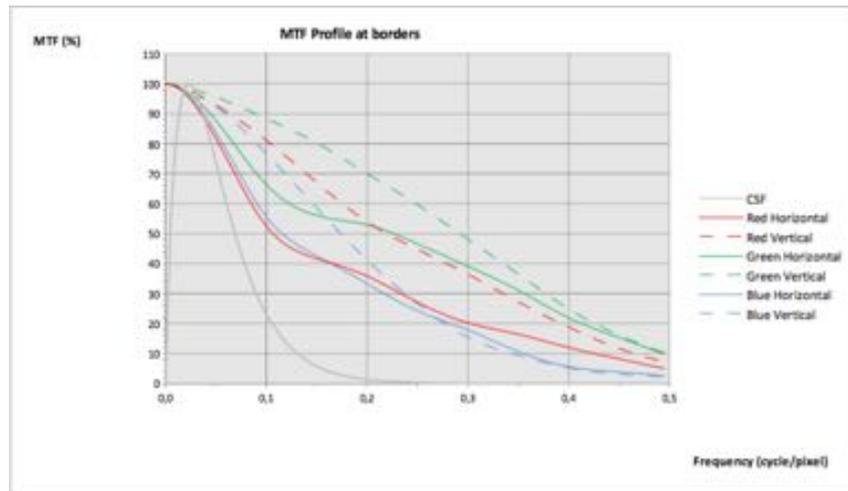


FIGURE 3.7 – Courbe FTM des bords de l'image du Super Baltar

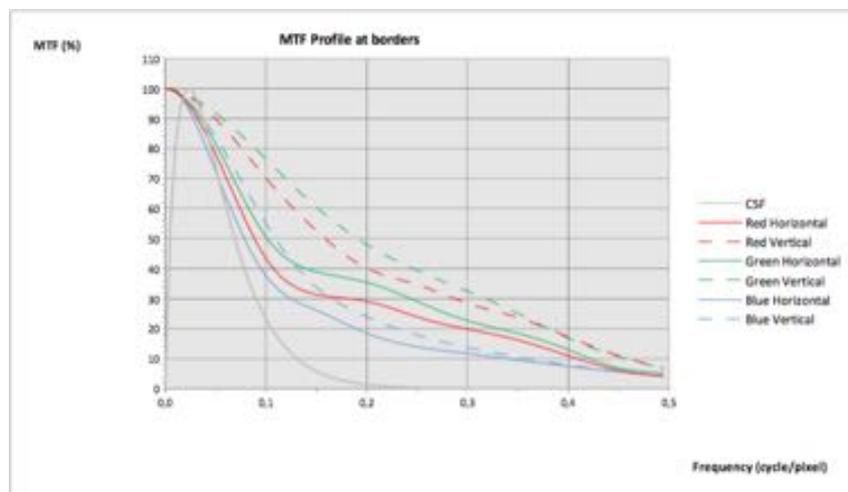


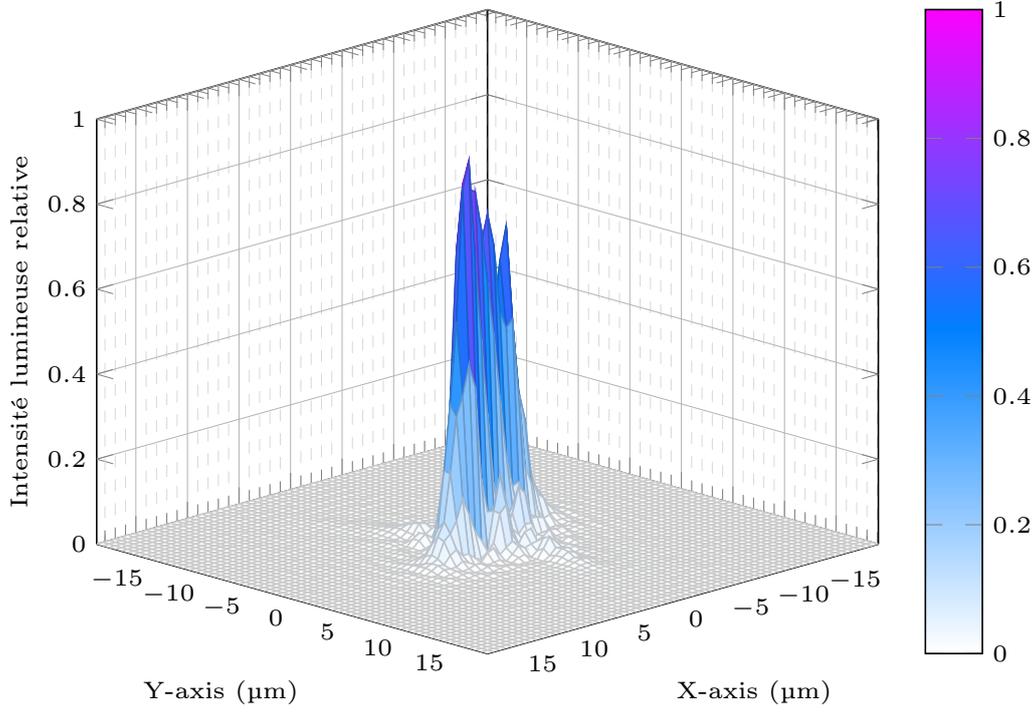
FIGURE 3.8 – Courbe FTM des bords de l'image du Cooke S3

3.1.2.6 Fonction d'étalement de point (PSF)

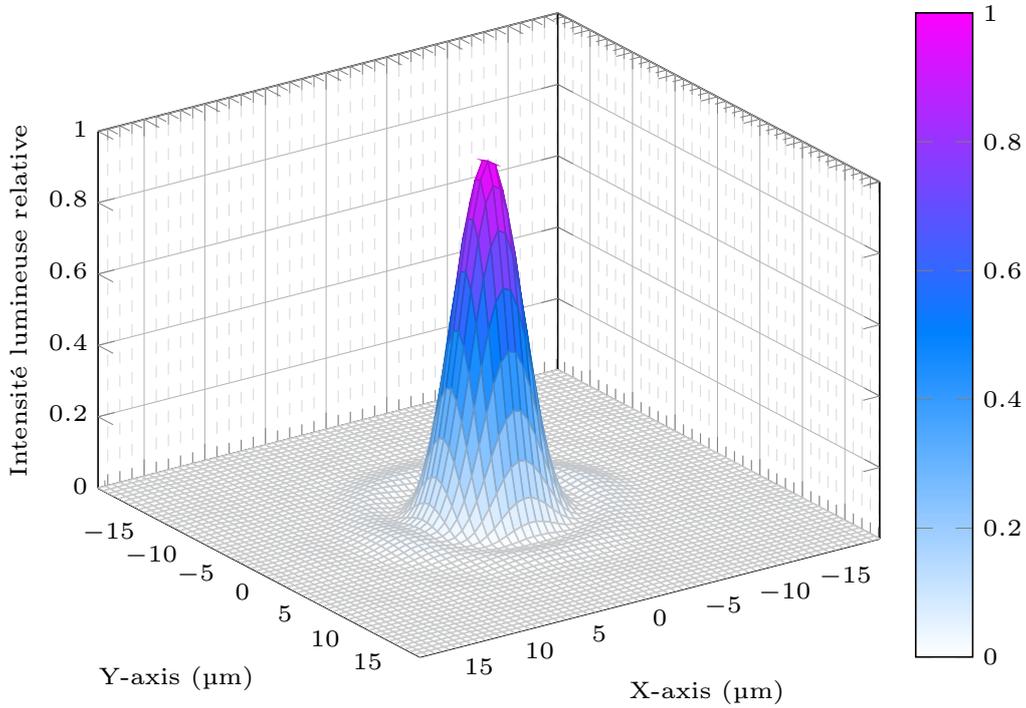
La fonction d'étalement de point (ou *Point Spread Function* en anglais, abrégé *PSF*) est une mesure effectuée par le capteur HASO qui donne l'image d'un point au travers de l'objectif, le point objet étant situé à l'infini à proximité de l'axe optique. La représentation en trois dimensions de la PSF permet de visualiser très rapidement la performance de l'objectif. Elle représente selon les axe x et y l'étalement du point et selon l'axe z l'intensité lumineuse relative de celui-ci. Un objectif parfait aurait comme représentation 3D un seul pic au centre de l'image. Plus la représentation 3D est large ou composée de plusieurs pics, plus l'image est aberrée. A cela s'ajoute une mesure appelée coefficient de Strehl qui mesure la qualité de l'image formée par un système optique en lui donnant une valeur entre 0 et 1. Plus le coefficient de Strehl est proche de 1 plus l'image est exempte d'aberration.

Pour l'ensemble des séries, les coefficients de Strehl sont très faibles à pleine ouverture, allant de 0,043 pour le 75mm Super Baltar à 0,168 pour le 50mm Cooke mini S4. Ils augmentent progressivement avec la fermeture du diaphragme et atteignent des valeurs autour de 0,900 pour $f/11$. Les longues focales sont très clairement plus aberrées que les 50mm et entre les séries, le Super Baltar semble légèrement moins performant. L'ensemble des valeurs du coefficient de Strehl sont réunis dans un tableau en annexe A

Les graphiques des figures 3.9, 3.10, 3.11 sont des représentations en trois dimensions de la PSF pour les 50mm du Cooke mini S4, Super Baltar et Zeiss pour deux valeurs d'ouvertures ($f/2,8$ et $f/11$). Pour chaque optique, nous obtenons des graphiques constitués d'un amas de pics à $f/2,8$ s'étalant plus ou moins largement à leur base, tandis qu'à $f/11$ le graphique prend une forme de courbe lisse et relativement peu étalée. Le Cooke S4 s'étend peu à sa base, si à $f/2,8$ son intensité maximale semble relativement faible, elle est correcte à $f/11$. Même si ses performances sont moindres à pleine ouverture, la tâche image y reste relativement homogène et restreinte. Ce n'est pas le cas du Super Baltar qui semble présenter un pic principal et un pic secondaire. le résultat sur l'image est donc une tâche image plus étalée avec un centre lumineux et une perte d'intensité sur ses bords. De plus, la forme de la tâche n'est pas circulaire. Le Zeiss présente une forme similaire à $f/2,8$ mais dans un espace légèrement plus restreint. La tâche image sera donc un peu moins large mais l'étalement sera toujours présent. A $f/11$ les trois objectifs se valent, avec une tâche image relativement peu étalée et homogène. Des mesures ont aussi été effectuées sur des plus longues focales dont les graphiques sont présentés en annexe A. Il apparaît très nettement que les plus longues focales sont beaucoup moins performantes à $f/2,8$. Les 75mm Cooke et Super Baltar présentent des courbes très étendues et de faible intensités maximales. Seul le 85mm Zeiss obtient une courbe proche de celle du 50mm. Les tâches images seront donc plus étendues avec les longues focales, diminuant ainsi le piqué et ajoutant de la douceur dans l'image.

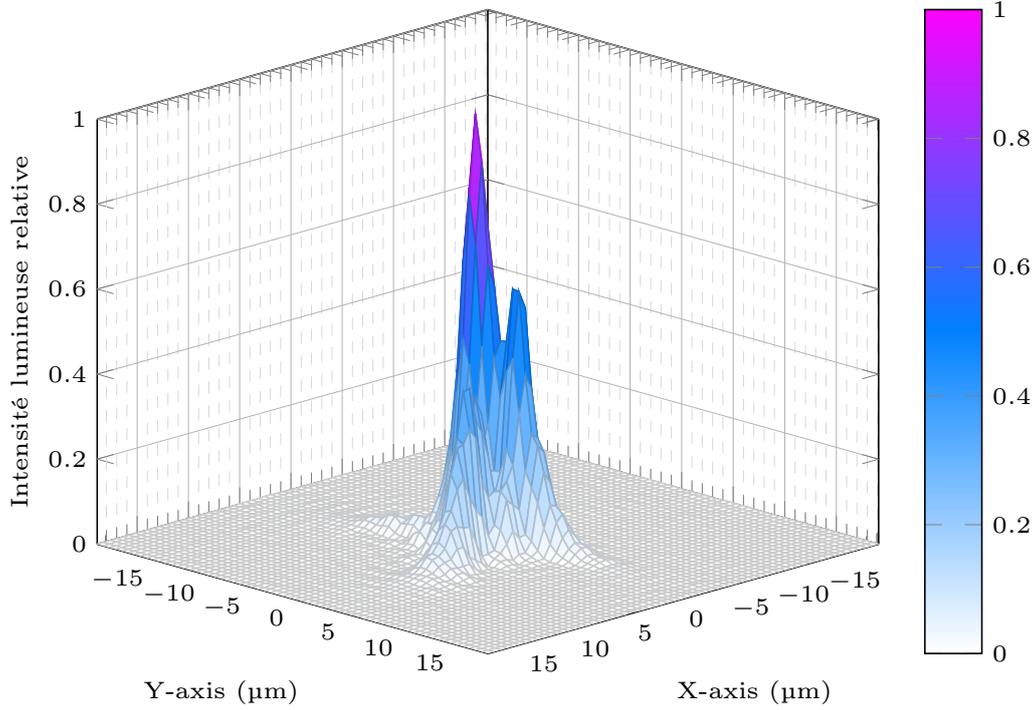


(a) Ouverture à $f/2.8$

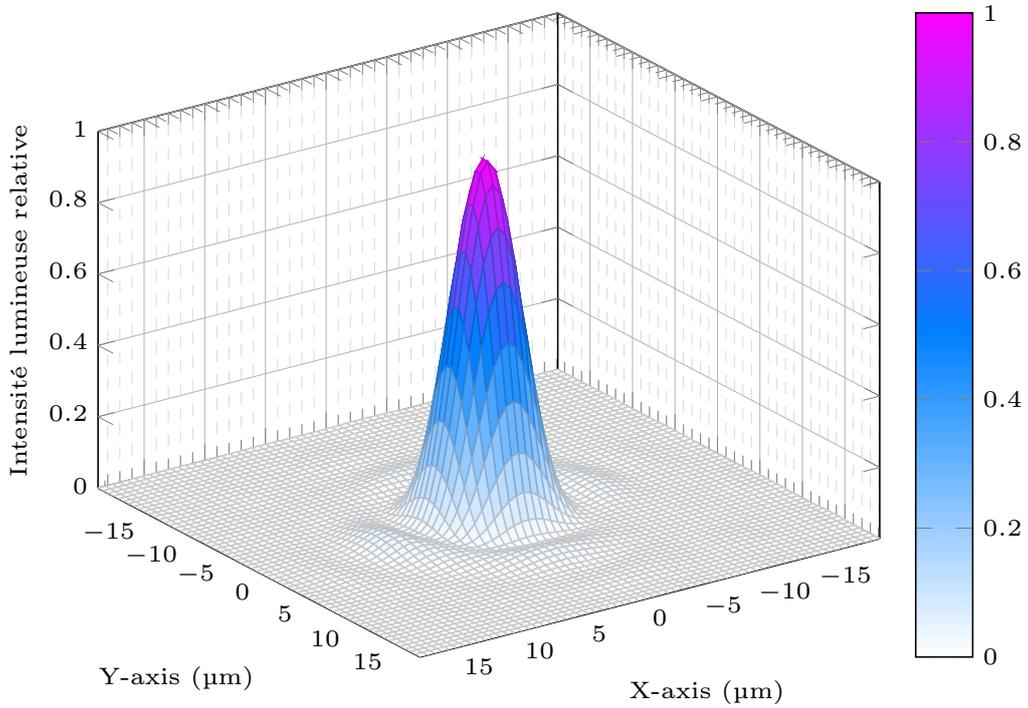


(b) Ouverture à $f/11$

FIGURE 3.9 – Représentation 3D de la PSF pour le 50mm Cooke mini S4

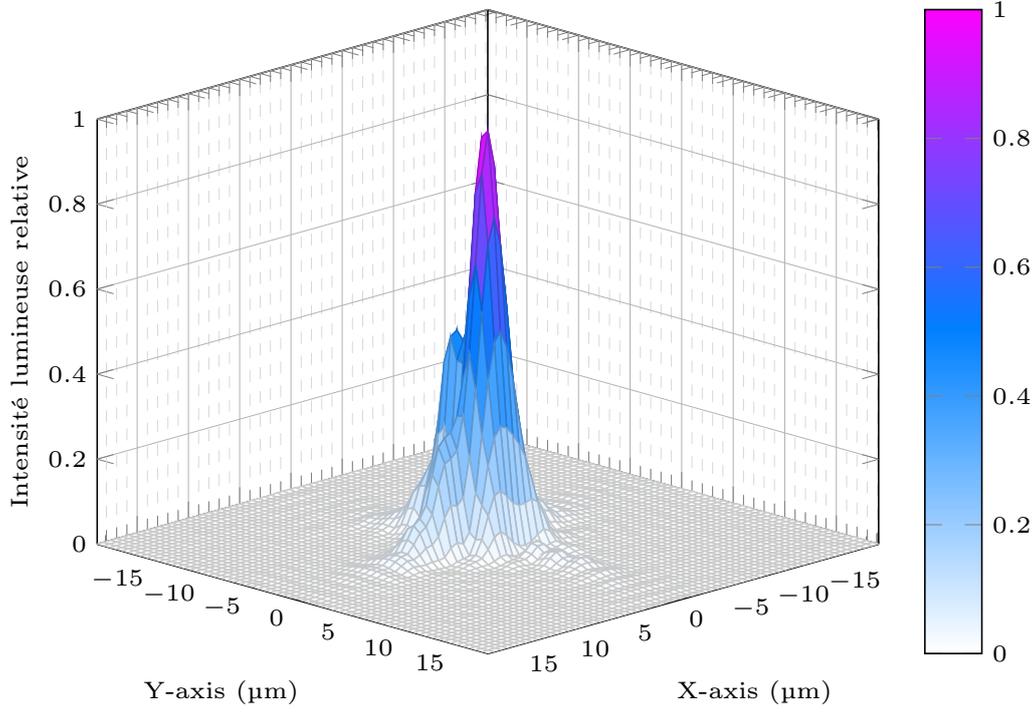


(a) Ouverture à 2,8

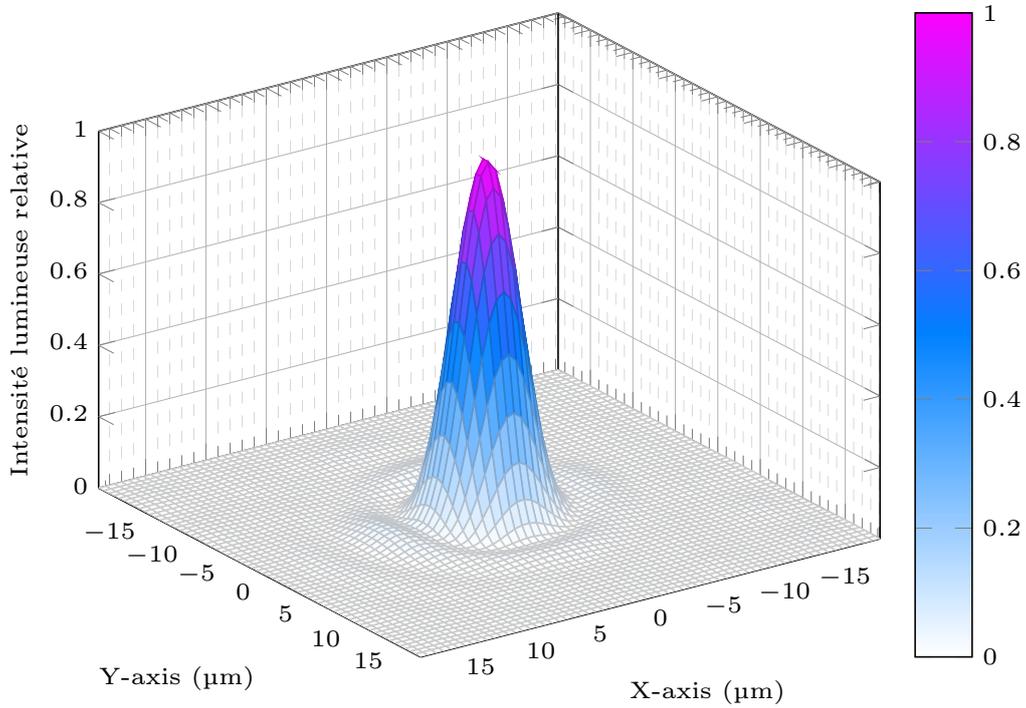


(b) Ouverture à f/11

FIGURE 3.10 – Représentation 3D de la PSF du 50mm Super Baltar



(a) Ouverture à $f/2,8$



(b) Ouverture à $f/11$

FIGURE 3.11 – Représentation 3D de la PSF du 50mm Zeiss

3.2 Ce que les images nous disent

Pour la partie mise en image des objectifs, nous avons réalisé deux séries de prise de vue. La première est un ensemble de portraits de neuf personnes différentes, de plusieurs âges et types de peaux. Chacune est filmée dans les mêmes conditions de lumière à deux ouvertures $f/2,8$ et $f/5,6$ avec 6 objectifs qui sont : 50mm Cooke mini S4, 50mm Super Baltar, 50mm Zeiss Standard, 75mm Cooke mini S4, 75mm Super Baltar et le 85mm Zeiss Standard. Pour des raisons pratiques nous n'avons malheureusement pas pu avoir accès à un panel plus large d'objectifs pour ces premiers tests mais ils permettent tout de même une première approche des différences de rendu des peaux en fonction des qualités des objectifs. Nous avons d'autre part réalisés des comparatifs plus étendus sur un seul visage mais avec un panel plus large d'objectifs et des conditions de prises de vues plus variées. Pour cette deuxième série de tests nous n'avons comparés que les 50mm des séries précédemment citées auxquelles s'ajoute un 50mm Cooke S3.

3.2.1 Analyse comparée des tests filmés

3.2.1.1 Première partie des essais

Notre démarche se focalise particulièrement sur la retranscription des peaux au travers des objectifs vintage. Nous avons donc fait le choix de nous limiter à deux focales par série, le 50mm puisque c'est une focale de référence pour les portraits et le 75mm/85mm afin d'être plus proche des peaux, les très gros plans au cinéma étant majoritairement tournés en longue focales. Un panel de personnes aux peaux variées a été filmé. Celui-ci était constitué de trois personnes (deux femmes et un homme) à la peau de couleur métisse à noire âgés de 22 ans à 36 ans, de trois personnes (deux femmes et un homme) à la peau blanche de 24 ans, d'un jeune homme roux à la peau blanche avec des tâches de rousseurs de 23 ans, d'un homme blanc de plus de 70 ans et enfin d'un jeune homme de 25 ans à la peau typée indienne. Cet ensemble, non représentatif de l'ensemble des peaux qui existent, permet une première approche de l'aspect des différents types de peaux au travers des différents objectifs. Au-delà des différences de couleur, l'échantillon de personnes filmées présente des disparités de qualité de peau (granulation, rougeurs, aspérités, brillances, etc.).

Nous constatons pour l'ensemble des objectifs qu'ils ont tous une meilleure densité à $f/5,6$ qu'à $f/2,8$. En effet quand ils sont plus ouverts, les objectifs ont tendance à donner une image plus plate et légèrement plus douce. Sur les carnations cela donne une sensation d'uniformité qui manque parfois de nuances et de vivacité. Les Zeiss et Super Baltar montrent même à 2,8 un contraste plus faible, rabaisant légèrement les hautes lumières et atténuant les brillances que l'on peut trouver dans les Cooke. Ils remontent aussi légèrement le niveau des noirs. En dehors des différences de contraste, les Cooke et les Zeiss se ressemblent beaucoup. Ils ont des teintes similaires bien que le Zeiss soit infiniment plus froid et qu'il lisse un peu plus le grain de la peau. Les rougeurs ressortent ainsi plus sur le Cooke mais le Zeiss grise parfois un peu les peaux. Le Super Baltar quant à lui montre une teinte très jaune, tirant sur le vert. Si cela aide à homogénéiser la peau en réduisant les rougeurs et aspérités, cette couleur n'est pas toujours appréciable car peu naturelle, donnant parfois l'impression que le sujet est malade comme on peut le constater dans l'image 3.12.



FIGURE 3.12 – 50mm Super Baltar ouvert à $f/2,8$

Les peaux semblent aussi réagir différemment en fonction des objectifs. Si les couleurs du Cooke apparaissent plus naturelles au premier abord, l'objectif a tendance à éclaircir les peaux noires (surtout à pleine ouverture) et à leur faire perdre de leur densité. Le Zeiss par sa densité légèrement meilleure retranscrit mieux le teint des peaux plus foncées, surtout à $f/5,6$. L'illustration 3.13 montre une comparaison des longues focales des trois séries ouvertes à $f/5,6$ pour un visage métissé, relativement foncé. Lorsqu'il est ouvert à $f/2,8$ le Zeiss, par son côté décontrasté, tend à griser les peaux. Si cela est légèrement présent sur les peaux noires, les peaux blanches deviennent vite pâles. On peut le voir par exemple sur le visage dans l'image 3.14. L'écart de densité entre le Cooke et le Zeiss

permet cependant au Zeiss d'offrir une consistance des peaux souvent plus agréable. C'est le cas pour le visage ridé de l'homme plus âgé que l'on peut observer dans la figure 3.15.



(a) 75mm Cooke mini S4



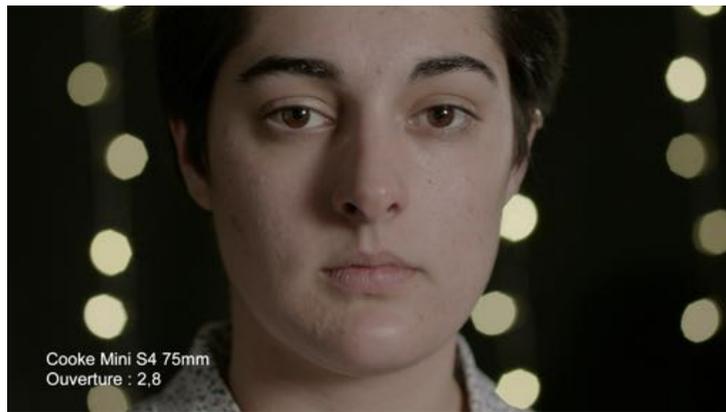
(b) 75mm Super Baltar



(c) 85mm Zeiss Standard

FIGURE 3.13 – Comparaison des trois séries sur un visage à la peau métissée

Il ressort de cette première partie de tests que le Cooke mini S4 est un peu plus contrasté marquant davantage les brillances mais manquant de nuances dans les couleurs à pleine ouverture. Il a retranscrit les teintes de peaux de manière plutôt naturelle à f/5,6. Il fait particulièrement bien ressortir les couleurs rouges/rosées, appréciable sur certaines



(a) 75mm Cooke mini S4



(b) 75mm Super Baltar



(c) 85mm Zeiss Standard

FIGURE 3.14 – Comparaison des trois séries sur un visage à la peau blanche

carnations comme les peaux noires, mais plus désagréable quand il appuie les plaques rouges d'un visage blanc. Le Super Baltar se caractérise majoritairement par sa teinte jaune et sa tendance forte à flarer, adoucissant grandement l'image et lissant le grain de peau. Si sa couleur n'est pas toujours flatteuse, elle permet à l'inverse du Cooke, d'effacer les rougeurs. Pour cette raison, il est plus agréable sur les blanches rougissant vites que sur les peaux noires. Enfin le Zeiss se trouve en position plus intermédiaire, il retranscrit



(a) 75mm Cooke mini S4



(b) 75mm Super Baltar



(c) 85mm Zeiss Standard

FIGURE 3.15 – Comparaison des trois séries sur un visage à la peau ridée

les couleurs avec de jolies nuances mais de manière plus froide, ce qui rend les peaux parfois blafardes. Sa densité permet cependant de bien rendre la vivacité des carnations tout en atténuant les brillances. Sa légère diffusion interne diminue le contraste et lisse légèrement le grain des peaux tout en gardant une bonne définition.

3.2.1.2 Deuxième partie des essais

Le deuxième phase de tests s'est déroulée en décor naturel avec une lumière du jour. Une entrée de jour par une fenêtre a permis d'observer la réaction des objectifs aux flares, tout comme la série de plans tournés en extérieur. Un comparatif a aussi été effectué à la distance de mise au point minimum pour chaque objectif.

La particularité essentielle du Cooke S3 est sa couleur extrêmement chaude. Sa teinte n'est pas simplement jaune comme le Super Baltar mais tire plus vers le rouge/orangé. Cela donne à la peau une consistance plus profonde. D'autre part l'objectif donne une image particulièrement dense, participant à cette sensation d'intensité sur la peau (cf figure 3.16). Cela n'empêche pas l'objectif de moins séparer les détails fin des carnations, les rendant plus douces. A côté le Super Baltar paraît alors très neutre mais ne perd pas pour autant sa particularité de teinte. Il est cependant très sensible aux flares et lorsque la fenêtre est placée à contre-jour un voile blanc vient se poser sur l'image la désaturant et la décontrastant complètement (cf figure 3.17). Le Zeiss, aussi sensible aux flares, a une diffusion beaucoup moins marquée. Face à la fenêtre, il rend un contraste très faible décollant largement les noirs, mais on n'observe pas de voile blanc sur l'image. L'objectif reste bien défini, lissant simplement un peu le grain de peau. Dans ces conditions de prise de vue, le Cooke mini S4 est le seul à garder son contraste d'origine. Sa teinte est plus chaude que le Zeiss, surtout dans les parties plus sombres.

Pris au minimum de mise au point, les objectifs permettent de filmer la peau en très gros plan, au plus près de ses détails fins (cf figure 3.18). A cette distance il apparaît que le Cooke S3 conserve sa teinte très chaude et son contraste assez élevé. Son exposition à $f/2,8$ semble légèrement inférieure aux autres séries, il est probable que son ouverture théorique affichée soit légèrement inférieure à la lumière réellement transmise par l'objectif. Le Super Baltar est toujours dominé par sa teinte jaune tirant sur le vert. Il diffuse subtilement le grain de la peau, lissant ses différentes aspérités. Le Zeiss efface aussi partiellement les petits points noirs et les rougeurs de la peau. Il est très proche du rendu du Cooke mini S4 avec une teinte un peu plus froide.

En extérieur, les rendus sont beaucoup plus disparates (cf figure 3.19). Si le Cooke S3 reste proche de ses caractéristiques précédentes, c'est à dire une teinte chaude et une forte densité, le Cooke mini S4 fait beaucoup ressortir les rougeurs de la peau, particu-

lièrement présentes en raison des conditions météo lors de la prise de vue. Le Zeiss est pour sa part beaucoup moins contrasté, faisant ressortir une peau très blanche et lisse sans marques de rougeur. Le Super Baltar est aussi très faiblement contrasté donnant une image particulièrement lisse.

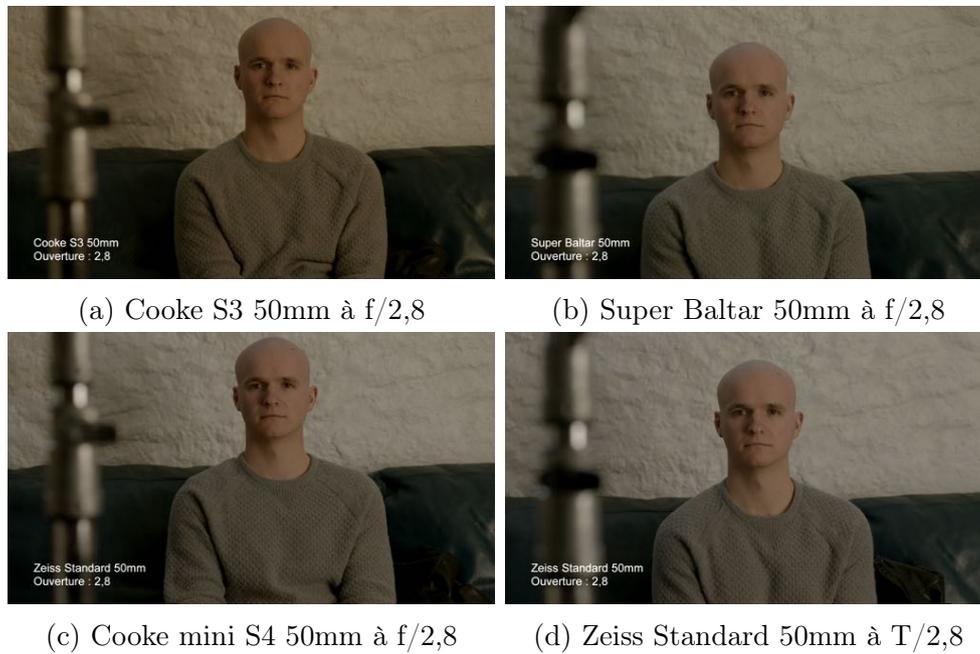


FIGURE 3.16 – Comparaison des objectifs sur un plan taille

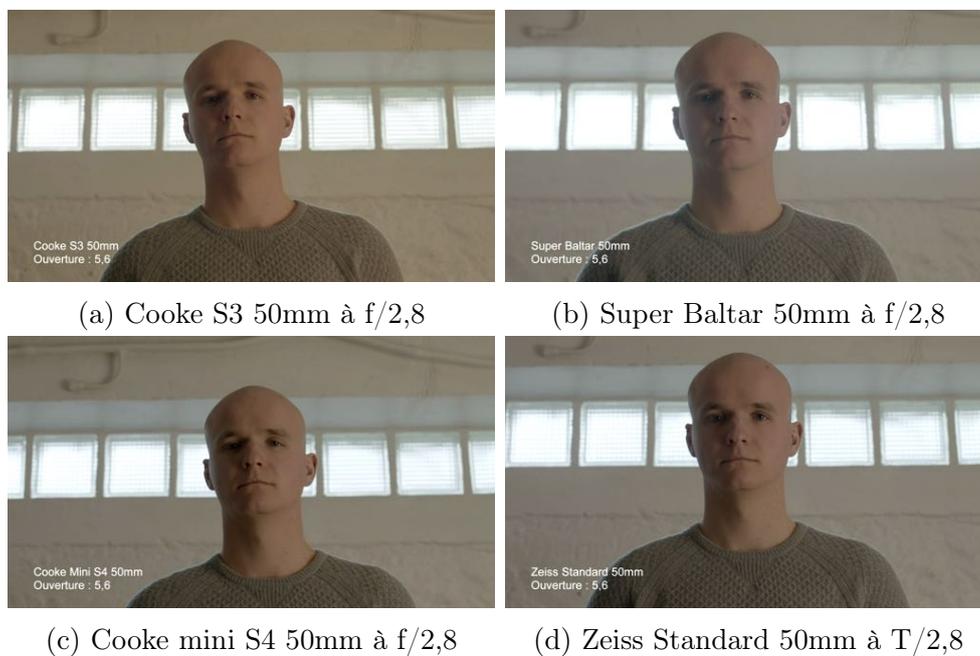


FIGURE 3.17 – Comparaison des objectifs en contre jour



FIGURE 3.18 – Comparaison des objectifs au minimum de mise au point



FIGURE 3.19 – Comparaison des objectifs en extérieur

3.2.2 Mise en relation des images et des données scientifiques

Les résultats scientifiques obtenus semblent cohérents avec la qualité des images lors des prises de vue réelles. La mesure des teintes du gris s'est révélée véridique et permet donc de savoir avant même sa réalisation la teinte globale qu'aura l'image, dans certaines conditions seulement. En effet les mesures scientifiques ne révèlent pas la réaction de l'optique aux flares ce qui change parfois grandement l'aspect de l'image comme nous avons pu le constater avec le Super Baltar. Si l'on fait abstraction de ce paramètre là, les mesures de BxU et de FTM indiquent bien la capacités de l'optique à rendre les détails fins. L'aspect des carnations, la restitutions de leurs aspérités et la façon dont les optiques lissent plus ou moins la peau est largement influencée par la capacité de l'optique à retranscrire les détails et les contrastes. Les objectifs les plus anciens, possédant des valeurs de BxU élevées, se sont avérés être les plus doux. Néanmoins aucun des objectifs n'a montré une image dure ou à l'inverse excessivement nette, tous ont gardé une part de douceur, ce que l'on pouvait déjà pressentir par les mesures de BxU et les résultats d'aberrations chromatique. Il semble que l'aberration chromatique ajoute de la douceur sans perdre de définition, cela expliquerait notamment celle du Cooke mini S4, tandis qu'une image présentant une valeur de BxU plus élevée amène de la douceur en amoindrissant de la définition. Il est cependant difficile d'associer véritablement un type d'aberration à un rendu spécifique dans l'image puisque celui-ci dépend grandement des conditions de prises de vues et de la combinaison des différents défauts optiques. Il est certain que les tests scientifiques, s'ils permettent une première approche et une idée globale de la texture d'un objectif, restent trop limités pour permettre une véritable lisibilité de ce que sera l'image finale. Les conditions des mesures étant restreintes à des mires noires et blanches, fortement contrastées, perpendiculaires à l'axe optique et planes. Elles sont donc éloignées des conditions de prises de vues réelles et il semble impossible de qualifier véritablement une optique sans la soumettre à différents environnements de prises de vues.

Ces tests ont permis de mettre en avant une certaine disparité entre différents objectifs qualifiés de "vintage". Si nous n'avons comparé qu'un nombre très limité d'objectifs nous pouvons néanmoins déjà discerner des écarts notables très probablement présents dans les autres séries anciennes. Ce que l'on qualifie de "vintage" devrait en fait être mis au pluriel. Il ne semble pas exister une esthétique vintage. La pluralité des rendus, en

terme de colorimétrie, de définition, d'aberrations, de flare, de contraste, donne à chaque série, voire même à chaque focale, sa particularité. Ce que nous pouvons néanmoins affirmer, c'est qu'aucun de ces objectifs ne montre une netteté excessive, ni une homogénéité parfaite. Certains présentent une disparité entre le centre et les bords de l'image, d'autres en fonction de l'ouverture du diaphragme, ou encore selon la stimulation lumineuse à laquelle ils sont soumis. Ces objectifs ont donc en commun de posséder certains défauts (scientifiquement parlant), plus présents que dans des optiques récentes, et dont leur quantité et leurs caractéristiques donnera la singularité de leurs images. Il est impossible, et probablement peu pertinent, de faire un classement qualitatif des objectifs tant leurs spécificités divergent. Chaque film, appelant à une esthétique qui lui est propre, devra trouver les objectifs qui traduiront au mieux ses enjeux.

3.3 Entre mythe et réalité

La généralisation de l'emploi d'anciens objectifs semble s'inscrire dans un effet de mode dont il est parfois difficile de discerner s'il s'agit d'un véritable choix esthétique. Le "vintage" convoque une histoire. Par l'ancienneté de ces objets, leurs précédentes utilisations sur des films parfois célèbres, ils portent en eux une symbolique forte. Qu'ils aient été des objectifs de pointes à une certaine période ou soient toujours restés en marge, ils sont devenus des objets précieux par leur conservation dans le temps et parfois leur rareté. Ce poids du passé convoqué par les objectifs d'époque peut conforter l'opérateur dans son idée de ramener du caractère à l'image. Par son histoire, par sa rareté, l'image qui en résulte serait unique et certains opérateurs se complaisent de cette idée. S'ils sont au coeur des choix esthétiques du film, leurs caractéristiques et spécificités restent une technologie que peu de personnes de l'équipe maîtrisent.

Du producteur au réalisateur jusqu'à certains opérateurs, l'optique est poésie. Si la pellicule argentique avait cette matérialité rassurante, les caméras numériques ont apporté avec elles une insécurité par le mystère de leur technologie de pointe. Très peu de professionnels connaissent les fins rouages des capteurs qui les constituent et l'impression de ne plus être maître de son image n'est pas anodine. L'optique devient alors l'objet matériel que l'on peut éprouver. La transmission physique de la lumière au travers de l'optique, dénuée de toute transformation électronique, se trouve par ailleurs rassurante.

L'objectif, en tant qu'intermédiaire direct entre le sujet filmé et la caméra devient un espace de projection. Il est à la fois un filtre, une protection et en même temps un viseur, une loupe. Il semble être à la caméra ce que la peau est au corps, surface en profondeur, protection et ouverture. S'en dégage alors une portée poétique. L'objectif devient langage d'émotions, dont on ne parle qu'en des termes sensibles souvent loin de la technique qu'il représente. Julien Poupard, chef opérateur, nous traduit sa vision des objectifs vintage avec ces mots :

"Les capteurs sont de plus en plus définis, il y a un effet de précision dans l'image. Quand on cherche à avoir une image un peu plus douce, un peu plus poétique, avec un peu plus de mystère, je trouve ça évidemment intéressant d'aller vers ces choix d'optique."⁷

La technique peut donc se transformer en poésie, et devenir un moyen de faire des images sur un mode purement sensible. La démarche d'instinct qui apparaît chez certains opérateurs dans leurs choix d'objectifs le montre bien. Le risque de cette approche est de faire des images à partir de croyances, d'idées préconçues de ce que donnerait un certain type d'objectifs. La maîtrise de l'image n'est alors que relative et peut mener à des difficultés certaines lors du tournage. Si nous avons pu constater l'intérêt des anciens objectifs dans l'esthétique d'un film, nous avons aussi mis en avant leur grande disparité et non-uniformité. S'ils ne sont pas maîtrisés, ils peuvent mener à des surprises lors du tournage (image trop dé-contrastée, perte de toutes les nuances en contre-jour, qualité variable selon le diaphragme, etc.).

Au travers des différents entretiens que nous avons menés auprès des opérateurs, nous avons constaté des divergences de point de vue qui soulignent assez bien le mythe qui tourne autour de la notion "d'objectifs vintages". Très peu d'entre eux maîtrisent vraiment le sujet et chacun y projette ses désirs. Il n'est pas rare de voir un opérateur choisir des objectifs Zeiss pour "casser la définition" alors même qu'ils sont très définis. L'utilisation des optiques anciennes semble s'être davantage développée à partir de bruits de couloirs, d'histoires que l'on raconte, que d'une véritable réalité. Par ailleurs, les qualités de ces objectifs sont presque toujours définies par les mêmes termes. Ce sont des optiques "douces" qui "flarent" et "cassent la définition". Des Cooke Speed Panchro aux Zeiss GO en passant par les Canon K35, tous sont caractérisés de la même manière. L'exemple le plus flagrant est celui de la "librairie d'objectifs vintage" réalisée par des opérateurs

7. Extrait d'un entretien avec Julien Poupard disponible en annexe B.1

américains et mise en ligne sur le site de sharegrid [43]. Son objectif est de comparer un maximum d'objectifs vintage différents et de mettre les résultats à disposition sur internet pour toute personne qui s'intéresserait au sujet. A la suite des essais, nous pouvons lire les impressions perçues pour chaque optique par les différents opérateurs ayant participé au test. S'ils dressent un panel intéressant d'optiques et en décèlent certaines particularités, ils utilisent aussi beaucoup de mots-valises souvent vides de sens. Ainsi, l'opérateur Mark Lafleur parle des objectifs Canon K35 en ces termes :

*"Ils sont la combinaison parfaite d'incroyables capacités et d'un caractère unique, et ils produisent de magnifiques teintes de peaux."*⁸

Mais alors quelles sont ces "incroyables capacités" et ce "caractère unique"? Il est difficile de saisir au travers de telles paroles les spécificités de l'optique en question. Un de ses collègues, Kyle Stryker, avec qui nous avons pu échanger par mail, nous parle de la difficulté à poser des termes précis sur ce qui caractérise ces objectifs :

*"Je pense que le fait que nous devons être créatifs quand nous décrivons les séries est un témoignage attestant combien les différences sont nuancées et à quel point il n'y a vraiment pas de langage pour décrire ce que nous voyons."*⁹

Nous partageons en partie ce point de vue, dans l'idée que l'expérience que l'on fait des images est de l'ordre du sensible et qu'il est parfois difficile de la décrire avec des mots. Cependant, la caractérisation des nuances entre différents objectifs devrait pouvoir être évoquée avec précision. Ne pas réussir à l'exprimer c'est affirmer que l'écart de rendu entre ces objectifs est négligeable. Notre étude nous a mené à démontrer le contraire. Nous avons vu que chaque objectif a bien ses spécificités qui en font sa richesse. Les optiques d'époques réagissent de façons diverses en fonction de la lumière qu'ils reçoivent, offrant à la fois une pluralité de textures et un risque de discontinuité. S'ils peuvent tous apporter de la douceur dans l'image, ils ne le feront pas de manière similaire. Certains apporteront une teinte chaude densifiant les carnations quand d'autres lisseront le grain de peau. Chaque texture sera modulée de manière différente. Il est ainsi essentiel pour les

8. [43] "Ultimate Vintage Cinema Lens Test", <https://blog.sharegrid.com/ultimate-vintage-cinema-lens-test> *"They are the perfect combination of amazing capabilities and unique character and they produce gorgeous skin-tones."* Traduit par mes soins.

9. *"I think the fact I and others often have to get creative when describing sets, is a testament to how nuanced the differences are and how there really just isn't the language there to describe what we are seeing."* Extrait d'un échange par mail avec Kyle Stryker disponible en annexe B.6

opérateurs de prendre conscience des possibilités mais aussi des limites contenues dans les objectifs historiques. Ce n'est qu'en les apprivoisant qu'ils se détacheront du mythe pour s'ancrer vraiment dans la réalité.



Conclusion

La représentation de la peau est au coeur des films. A travers elle se trouve un enjeu de crédibilité, d'adhésion du spectateur, d'incarnation des personnages. Nous avons pu voir à quel point les peaux ont une place forte dans la définition d'un personnage et l'expression de son humanité. Au centre des débats sur la question du numérique, elles ont poussé les opérateurs à ré-inventer leurs façons de travailler et à prendre du recul sur leurs outils de travail. Certains d'entre eux ont vu dans les objectifs anciens le meilleur moyen de retrouver une matière consistante. L'optique construit l'image en lui donnant une profondeur, un angle de champ, des perspectives, tout en la marquant par ses défauts (limite de résolution, aptitude à restituer des contrastes, aberrations chromatiques, distorsion,...). L'ensemble de ces paramètres apporte un caractère singulier à l'image que l'opérateur peut doser en maîtrisant l'usage. En effet la particularité forte des objectifs anciens est leur hétérogénéité. Leurs performances sont très variables selon les conditions de prises de vue et notamment l'ouverture du diaphragme. Ils peuvent donc se trouver très définis à $f/5,6$ mais très aberrés à pleine ouverture. Les peaux passent alors d'une teinte à l'autre, accrochent plus ou moins la lumière, basculent de la douceur à la dureté en fonction des optiques et de leur utilisation. Il y en a pour tous les goûts, à la seule condition d'en maîtriser la pratique. Comme le dit Danys Bruyère, directeur technique chez TSF : *"Les bons chef op' vont faire des bons films avec ce qu'ils ont et les mauvais chef op' vont faire des mauvais films avec ce qu'ils ont. Peu importe si ce sont des bonnes ou des mauvaises optiques, des vintages ou des nouvelles. Il y a des artistes et il y en a qui ne le sont pas."*¹⁰. Si la phrase est un peu familière, elle a le mérite de souligner l'importance de la méthode avant celle de l'outil. Le mauvais emploi d'un objectif d'époque peut en effet se révéler catastrophique, que ce soit par une perte de couleur dans les carnations, un voilage de l'image, ou encore une perte du point, etc. Il est donc primordial de parfaitement

10. Extrait d'un entretien avec Danys Bruyère disponible en annexe B.7

connaître les caractéristiques de ces optiques pour en faire bon usage.

Les tests mis en place dans cette recherche ont permis une première approche scientifique de la vaste étendue que sont les optiques de cinéma. Il ne s'agissait en aucun cas d'un comparatif exhaustif puisque seul un nombre très limité de séries a été analysé. Le but n'était pas de faire un "catalogue" des objectifs anciens en usage actuellement mais de proposer une méthode de travail et d'analyse. Le protocole expérimental a permis de qualifier les objectifs pour ensuite discerner l'influence de leurs caractéristiques en prise de vue réelle. Nous souhaitons par cette démarche ouvrir la porte à des projets futurs qui pourraient approfondir la recherche, notamment dans le champ de l'anamorphique. Nous avons fait le choix dans ce mémoire de nous concentrer sur les optiques sphériques pour des raisons de contraintes temporelles et budgétaires. L'anamorphique est un champ large et particulièrement d'actualité puisque beaucoup de films se tournent avec ces objectifs. Ils portent en eux des problématiques similaires à celles évoquées dans ce mémoire puisqu'il existe des "vintages anamorphique" et que l'écart de rendu entre les différentes séries semble significatif. Il serait donc intéressant de poursuivre la recherche dans ce domaine et éventuellement de l'étendre à l'étude du flou, particulièrement important en anamorphique.

Si l'intérêt esthétique des objectifs historiques nous paraît indéniable, ce n'est pas un avis partagé par tous les opérateurs. Certains préfèrent se tourner vers l'image la plus définie possible afin d'obtenir une plus grande latitude à la fois lors du tournage mais aussi pour la post production. L'image pourra être retravaillée avec plus de facilité et les nuances de couleurs y seront plus riches. Emmanuel Lubezki par exemple, trouve dans le numérique une qualité immersive qu'il n'avait jamais eu auparavant. L'absence de grain, la perfection des détails, lui donnent la sensation d'enlever des barrières représentatives pour s'approcher au plus près du réel. Pour *The Revenant* (2015) de Alejandro Inarritu, il choisit le grand format de l'Alexa 65mm couplé à des optiques modernes pour obtenir cette qualité d'image. [28] Il reçoit l'Oscar et l'ASC award de la meilleure photographie pour ce film. Nous pouvons d'ailleurs noter qu'il avait déjà reçu ces mêmes prix les deux années précédentes pour *Birdman* (2014) du même réalisateur et pour *Gravity* (2013) d'Alfonso Cuarón. Ces trois films ont été tournés avec des objectifs modernes, preuve qu'une image très définie est loin d'être dépréciée et au contraire reçoit une certaine reconnaissance de la profession. Le film *The Revenant* souligne un autre questionnement, celui de la

continuité des optiques avec les grands formats. En effet, le développement de caméras grand capteur implique l'usage d'optiques récentes puisque rares sont les anciens objectifs couvrant de telles surfaces. Le chef opérateur Paul Cameron évoque la question dans une vidéo de la chaîne Cooke Optics TV : *Nous voulons des objectifs flarant qui couvriront le 6K ou le 8K. Je pense que ce sont des questions difficiles à répondre car c'est seulement quand tu vas dans l'arrière-boutique du loueur et que tu trouves un objectif particulier qui n'a pas été utilisé pendant des années et que tu le mets sur une caméra particulière, un capteur particulier, que tu en obtiens une réaction particulière.*"¹¹ Quelle sera alors l'avenir de l'optique si le grand format persiste et se développe davantage ? Vers quoi vont se tourner les fabricants et comment est-ce que les loueurs vont réussir à s'adapter à la demande ? Qu'advient-il de ces objectifs de l'arrière-boutique, ces trésors poussiéreux que certains aiment tant ? Telles sont les questions du moment auxquelles seul l'avenir pourra nous apporter des réponses.

11. [53] CookeOpticsTV, "What is the future of resolution and lenses? - Paul Cameron - Spotlight." <https://www.youtube.com/watch?v=lYoV25dnjuo> "We want flaring lenses that will cover 6K or 8K. I think those are difficult questions to answer because it's only when you've been to the backshop of the rental house and you find certain lenses that haven't been used in years and you put them up on a particular camera, a particular sensor that you're getting particular reaction out of them." Traduit par mes soins.

Bibliographie

Ouvrages

- [1] R. Kingslake, *A History of the Photographic Lens*. New-York : Elsevier, Nov. 1989.
- [2] R. Kingslake, *Lens Design Fundamentals*. New-York : Elsevier, Dec. 2012.
- [3] D. Malacara-Hernandez and Z. Malacara-Hernandez, *Handbook of Optical Design*. New York : CRC Press Inc, 2nd new edition ed., Sept. 2003.
- [4] P. Morrissey and E. Siety, *Filmer la peau*. Presses universitaires de Rennes, 2017.
- [5] M. Laikin, *Lens Design, Second Edition*,. New-York : CRC Press, 1995.
- [6] G. Didi-Huberman, *L'image ouverte : motifs de l'incarnation dans les arts visuels*. Gallimard, 2007.
- [7] A. Bazin, *Qu'est-ce le cinéma ?* Paris : Éd. du CERF, 1985.
- [8] S. F. Ray, *Applied Photographic Optics : Lenses and Optical Systems for Photography, Film, Video, Electronic and Digital Imaging*. Oxford : Focal, 2002.
- [9] A. Rey, *Dictionnaire culturel en langue française*. Paris : Le Robert, Dec. 2005.

Mémoires

- [10] Frédéric LE JONCOUR. *De l'incarnat à l'incarnation, étude du vivant dans la re-transcription de la peau*. Mémoire (sous la direction de Nicole BRENEZ et Martin ROUX), ENS Louis Lumière, Spécialité cinéma, 2015.
- [11] Laure MÉNÉGALE. *De l'intérêt des objectifs "argentiques" en numérique*. Mémoire (sous la direction de Pascal MARTIN), ENS Louis Lumière, spécialité cinéma, 2014.
- [12] Martin Roux. *Persistence, ou l'influence de l'esthétique argentique sur les technologies numériques*. Mémoire (sous la direction de Frédéric SABOURAUD et Caroline CHAMPETIER), ENS Louis Lumière, Spécialité cinéma, 2012.
- [13] Coline SENTENAC. *Evolution de l'exploitation des aberrations optiques à but esthétique dans les objectifs photographiques*. Mémoire (sous la direction de Pascal MARTIN), ENS Louis Lumière, Spécialité photographie, 2016.

- [14] Raphaël VANDENBUSSCHE. *La peau en cinéma numérique*. Mémoire (sous la direction de Jean-Jacques Bouhon et Pierre-William Glenn), Fémis, Spécialité image, 2015.

Articles de magazines

- [15] J. Iles, "The trend for vintage," *Zerb*, no. 85, pp. 44–48.
- [16] "The Hypothesis with Hawk V-Lite '74 Anamorphics," *Films and Digital Times*, no. 83, pp. 40–41.
- [17] S. van Zuylen, "The Tale of Camelot's Dyaliscope Anamorphics," *Films and Digital Times*, no. 83, pp. 42–43.
- [18] "Camtec Vintage Spherical Prime Test," *Films and Digital Times*, pp. 28–29, June 2014.
- [19] J. Fauer, "Cooke tour," *Films and Digital Times*, pp. 11–23, Apr. 2016.

Articles en ligne

- [20] "Close encounter, Bradford Young ASC / Arrival," *British Cinematographer*, Nov. 2016. <https://britishcinematographer.co.uk/bradford-young-asc-arrival/>.
- [21] B. Barbier, "Le directeur de la photographie David Chizallet parle de son travail sur "Les Anarchistes", d'Elie Wajeman," *AFC*. <http://www.afcinema.com/Le-directeur-de-la-photographie-David-Chizallet-parle-de-son-travail-sur-Les-Anarchistes-d-Elie-Wajeman.html>.
- [22] B. Barbier, "Le directeur de la photographie Christophe Beaucarne, AFC, SBC, parle de son travail sur "La Chambre bleue", de Mathieu Amalric," May 2014. <http://www.afcinema.com/Le-directeur-de-la-photographie-Christophe-Beaucarne-AFC-SBC-parle-de-son-travail-sur-La-Chambre-bleue-de-Mathieu-Amalric.html>.
- [23] F. Reumont, "Entretien avec le directeur de la photographie Bradford Young à propos de son travail sur "Premier contact", de Denis Villeneuve," *AFC*, Nov. 2016. <http://www.afcinema.com/Entretien-avec-le-directeur-de-la-photographie-Bradford-Young-a-propos-de-son-travail-sur-Premier-contact-de-Denis-Villeneuve.html>.

- [24] F. Reumont, “Entretien avec Dan Sasaki, vice-président de l’ingénierie optique de Panavision,” *AFC*, Nov. 2015. <https://www.afcinema.com/Entretien-avec-Dan-Sasaki.html>.
- [25] F. Reumont, “Où la directrice de la photographie Nathalie Durand, AFC, parle de son travail sur "Jusqu’à la garde", de Xavier Legrand,” Nov. 2017. <https://www.afcinema.com/Ou-la-directrice-de-la-photographie-Nathalie-Durand-AFC-parle-de-son-travail-sur-Jusqu-a-la-garde-de-Xavier-Legrand.html>.
- [26] L. Charreau, “The broken circle breakdown,” *The Belgian Society of Cinematographers*, Apr. 2014. <http://www.sbcine.be?p=5652>.
- [27] M. Mulcahey, “Dancing in Tungsten Light : DP Rob Hardy on Ex Machina,” *Filmmaker Magazine*, May 2015. <https://filmmakermagazine.com/94316-dancing-in-tungsten-light-dp-rob-hardy-on-ex-machina/>.
- [28] R. Prince, “Grizzly Adventure, Emmanuel Lubezki AMC ASC / The Revenant,” *British Cinematographer*, Feb. 2016. <https://britishcinematographer.co.uk/emmanuel-lubezki-amc-asc-the-revenant/>.
- [29] J. Poupard, “Le directeur de la photographie Julien Poupard, AFC, parle de son travail sur "Divines", de Houda Benyamina,” May 2016. <https://www.afcinema.com/Le-directeur-de-la-photographie-Julien-Poupard-AFC-parle-de-son-travail-sur-Divines-de-Houda-Benyamina.html>.
- [30] R. GOLDRICH, “Cinematographers & Cameras : Insights Into "The Crown," "Strong Island," "Mindhunter," Spots,” *SHOOTonline*, Mar. 2018. <https://www.shootonline.com/news/cinematographers-cameras-insights-crown-strong-island-mindhunter-spots>.
- [31] R. Prince, “Sun King, Dick Pope BSC / Mr Turner,” *British Cinematographer*, June 2015. <https://britishcinematographer.co.uk/dick-pope-bsc-mr-turner/>.

Sources internet

- [32] “Camtec Vintage Series Ultra Primes.” <https://www.camtec.tv/camtec-vintage-series-ultra-primes/>.
- [33] “Old Fast Glass | Cinema Lenses.” <http://www.oldfastglass.com/>.

-
- [34] Vintage Camera Lenses (Nom), “Carl Zeiss Planar History – Part 3.” <http://vintage-camera-lenses.com/carl-zeiss-planar-history-part-3/>, July 2015.
- [35] J. Holben, “ShareGrid Offers 4K Online Anamorphic Lens Test Library - The American Society of Cinematographers.” <https://ascmag.com/articles/sharegrid-offers-online-anamorphic-lens-test-library>, Sept. 2017.
- [36] A. Adams, “Lenses : My Likes, Dislikes, and the Return of the Cooke Speed Panchro.” <https://www.provideocoalition.com/lenses-my-likes-dislikes-and-the-return-of-the-cooke-speed-panchro/>, May 2017.
- [37] J. Diaz-Amador, “Lens Profiles - Carl Zeiss Standard Primes T2.1.” http://cinematechnic.com/optics/arri_zeiss_standard_prime_f2_t21, 2016.
- [38] J. Diaz-Amador, “Bausch and Lomb Super Baltar Cine Lenses.” <http://cinematechnic.com/optics/super-baltar>, 2016.
- [39] “History of Zeiss Photo and Cine Lenses.” <https://www.zeiss.com/corporate/int/history/technology/milestones/photo-and-cineoptics.html>.
- [40] R. Mense, “How World-Class Cinema Lenses Are Made.” <https://fstoppers.com/bts/how-world-class-cinema-lenses-are-made-232732>, Mar. 2018.
- [41] Better Vision, “How are lenses made?.” https://www.zeiss.co.in/vision-care/en_in/better-vision/understanding-vision/lenses-and-solutions/how-are-lenses-made.html.
- [42] “ARRI Group : Master Anamorphic Flare Sets.” https://www.arri.com/camera/cine_lenses/prime_lenses/master_anamorphic_flare_sets/.
- [43] “Ultimate Vintage Cinema Lens Test.” <https://blog.sharegrid.com/ultimate-vintage-cinema-lens-test>.
- [44] “RED Digital Cinema.” <http://www.red.com/products/weapon>.
- [45] Académie Française, “Vintage.” <http://www.academie-francaise.fr/vintage>, July 2014.
- [46] “P+S TECHNIK - Professional Cine Equipment Manufacture.” <https://www.pstechnik.de/>.
- [47] “Vantage.” <http://www.vantagefilm.com/en>.
-

- [48] “Panavision Alga.” <https://panavision.fr/optiques/>, Apr. 2014.
- [49] “Cooke Optics | Cinematography Lenses |.” <https://www.cookeoptics.com/>.
- [50] “ARRI ALEXA Studio.” https://www.arri.com/camera/alexa/cameras/camera_details/alexa-studio/.
- [51] G. S. Holmes, “How camera lens is made.” <http://www.madehow.com/Volume-2/Camera-Lens.html>.
- [52] “Définitions : peau - Dictionnaire de français Larousse.” <https://www.larousse.fr/dictionnaires/francais/peau/58854>.

Vidéo en ligne

- [53] CookeOpticsTV, “What is the future of resolution and lenses ? || Paul Cameron || Spotlight.” <https://www.youtube.com/watch?v=IYoV25dnjuo>.
- [54] C. M. P. C. null, “Spherical Lens Demo,” July 2014. <https://vimeo.com/100133270>.
- [55] Tendance Parfums, “Chanel pub Coco Mademoiselle Intense.” <https://www.youtube.com/watch?v=S3rmcr8AKlc>.
- [56] Z. D. A. null, “ZEISS Lenses - How it’s made,” Aug. 2014. <https://vimeo.com/104107422>.
- [57] ShareGrid, “Hawk V-Lite Vintage ‘74 Anamorphic Trailer.” <https://www.youtube.com/watch?v=KkiUGg1y3w8>.
- [58] Shift4, “Kowa Anamorphic vs. P+S Technik KOWA 2x Anamorphic Evolution Lenses - Comparison video.” <https://vimeo.com/256442945>.
- [59] GoldDerby, “Cinematographer Adriano Goldman chats shooting ‘The Crown’.” <https://www.youtube.com/watch?v=NMTFW3fkn7Q>.

Notice d’utilisation

- [60] DxO Labs, “DxO Analyzer 6.3 User Manual.”

Filmographie

- [61] P. Martin, "Smoke and Mirrors, in The Crown," Nov. 2016. Etats-Unis, Angleterre, 55min, couleur.
- [62] E. Wajeman, "Les anarchistes," Nov. 2015. France, 1h41, couleur.
- [63] M. Leigh, "Mr. Turner," Dec. 2014. Angleterre, 2h30, couleur.
- [64] A. Garland, "Ex Machina," June 2015. Angleterre, 1h48, couleur.
- [65] N. W. Refn, "The Neon Demon," June 2016. Danemark, France, Etats-Unis, 1h58, couleur.
- [66] H. Benyamina, "Divines," Aug. 2016. France, 1h45, couleur.
- [67] R. Howard, "Rush," Sept. 2013. Angleterre, Allemagne, Etats-unis, 2h03, couleur.
- [68] D. Villeneuve, "Premier contact," Dec. 2016. Etats-Unis, 1h56, couleur.
- [69] B. Bonello, "L'Apollonide (Souvenirs de la maison close)," Sept. 2011. France, 2h02, couleur.
- [70] J. Glazer, "Under the Skin," June 2014. Royaume-Uni, Etats-Unis, Suisse, 1h48, couleur.
- [71] F. V. Groeningen, "Alabama Monroe," Aug. 2013. IMDb ID : tt2024519.

Table des illustrations

1.1	Photogrammes du film <i>Mr Turner</i> (2014) de Mike Leigh	27
1.2	Photogrammes du film <i>Les Anarchistes</i> (2015) d'Elie Wajeman	28
1.3	Photogrammes de la série <i>The Crown</i> (saison 1 épisode 5)	29
1.4	Photogrammes du film <i>Ex-Machina</i> (2015) d'Alex Garland	30
1.5	Photogrammes du film <i>The Neon Demon</i> (2016) de Nicolas Winding Refn	31
2.1	Aberration chromatique (source : https://fr.wikipedia.org/wiki/Aberration_chromatique)	36
2.2	Doublet achromatique (source : https://fr.wikipedia.org/wiki/Doublet_achromatique)	37
2.3	Aberration sphérique (source : https://fr.wikipedia.org/wiki/Aberration_geometrique)	38
2.4	Tâches image avec l'aberration sphérique (source : https://fr.wikipedia.org/wiki/Aberration_geometrique)	38
2.5	La coma (source : www.olympus-lifescience.com/fr)	39
2.6	Objectif de Petzval (source : www.antiqyecameras.net/petzvallens/oldarticle.html)	39
2.7	Distorsion (source : https://fr.wikipedia.org/wiki/Distorsion_(optique))	40
2.8	Mire de Foucault	41

2.9	Astigmatisme	
	<i>(source : https://www.edmundoptics.com/resources/application-notes/optics)</i>	41
2.10	Zeiss Tessar	
	<i>(source : https://fr.wikipedia.org/wiki/Tessar)</i>	42
2.11	Cooke Triplet	
	<i>(source : https://fr.wikipedia.org/wiki/Triplet_de_Cooke)</i>	43
2.12	Différence de focalisation des faisceaux sur le film et le capteur	
	<i>(Illustration tirée du cours "Das Objektiv" de P. Slansky, HFF München)</i>	47
2.13	Test comparatif - objectif KOWA 50mm T2,3	
	<i>(source : https://vimeo.com/256442945)</i>	58
2.14	Test comparatif - objectif PS Evolution 50mm T2,4	
	<i>(source : https://vimeo.com/256442945)</i>	58
3.1	Mires analysées par le logiciel DxO	62
3.2	Installation de la prise de vue DxO pour les mesures de FTM	64
3.3	Valeurs mesurée pour le 50mm Cooke S3 à T/2,3	66
3.4	Représentation graphique de l'aberration chromatique par DxO	73
3.5	Courbe FTM des bords de l'image du Cooke mini S4	76
3.6	Courbe FTM des bords de l'image du Zeiss Standard	76
3.7	Courbe FTM des bords de l'image du Super Baltar	77
3.8	Courbe FTM des bords de l'image du Cooke S3	77
3.9	Représentation 3D de la PSF pour le 50mm Cooke mini S4	79
3.10	Représentation 3D de la PSF du 50mm Super Baltar	80
3.11	Représentation 3D de la PSF du 50mm Zeiss	81
3.12	50mm Super Baltar ouvert à f/2,8	83
3.13	Comparaison des trois séries sur un visage à la peau métissée	84
3.14	Comparaison des trois séries sur un visage à la peau blanche	85
3.15	Comparaison des trois séries sur un visage à la peau ridée	86

3.16	Comparaison des objectifs sur un plan taille	88
3.17	Comparaison des objectifs en contre jour	88
3.18	Comparaison des objectifs au minimum de mise au point	89
3.19	Comparaison des objectifs en extérieur	89
A.1	Vignettage du Cooke S3 50mm à f/2,8	111
A.2	Vignettage des Cooke mini S4 à f/2,8	112
A.3	Vignettage des Bausch & Lomb Super Baltar à f/2,8	113
A.4	Vignettage des Zeiss Standard à f/2,8	114
A.5	Distorsion du Cooke S3 50mm à f/2,8	115
A.6	Distorsion des Cooke mini S4 à f/2,8	116
A.7	Distorsion des Bausch & Lomb Super Baltar à f/2,8	116
A.8	Distorsion des Zeiss Standard à f/2,8	116
A.9	Aberration chromatique pour les 50mm	119
A.10	Aberrations chromatiques à f/2,8 (<i>de haut en bas : 75mm Cooke mini S4, 75mm Super Baltar, 85mm Zeiss Standard</i>)	120
A.11	FTM obtenues par le banc HASO pour les focales 50mm à f/2,8 (<i>de haut en bas : Cooke mini S4, Super Baltar, Zeiss Standard</i>)	121
A.12	FTM obtenues par le banc HASO pour les focales 50mm à f/5,6 (<i>de haut en bas : Cooke mini S4, Super Baltar, Zeiss Standard</i>)	122
A.13	FTM obtenue par DxO pour le Cooke mini S4 50mm	123
A.14	FTM obtenue par DxO pour le Cooke S3 50mm	124
A.15	FTM obtenue par DxO pour le Bausch & Lomb Super Baltar 50mm	125
A.16	FTM obtenue par DxO pour le Zeiss Standard 50mm	126
A.17	PSF du Cooke mini S4 75mm	127
A.18	PSF du Bausch & Lomb Super Baltar 75mm	127
A.19	PSF du Zeiss Standard 85mm	127

Annexe A

Résultat des tests en laboratoire

A.1 BxU

Objectif	Diaphragme	BxU au centre (par couleur)		BxU au centre (moyenne)	BxU aux bords (par couleur)		BxU aux bords (moyennes)
		valeurs en pixel carrés					
Cooke S3 50mm	f/2,3	R	2,57	2,94	R	4,52	5,27
		V	2,02		V	3,97	
		B	4,23		B	7,33	
	f/2,8	R	1,30	1,58	R	4,00	4,34
		V	1,00		V	3,64	
		B	2,44		B	5,38	
	f/4	R	1,40	1,57	R	1,76	1,99
		V	1,04		V	1,32	
		B	2,26		B	2,89	
	f/5,6	R	1,52	1,67	R	1,39	1,59
		V	1,17		V	1,11	
		B	2,33		B	2,28	
	f/8	R	1,46	1,64	R	1,29	1,51
		V	1,21		V	1,10	
		B	2,25		B	2,13	
	f/11	R	1,39	1,61	R	1,25	1,50
		V	1,23		V	1,13	
		B	2,21		B	2,13	

TABLE A.1 – Cooke S3

Objectif	Diaphragme	BxU au centre (par couleur)		BxU au centre (moyenne)		BxU aux bords (par couleur)		BxU aux bords (moyennes)	
		valeurs en pixel carré							
Cooke mini S4 50mm	f/2,8	R	1,92	1,78	R	2,38	2,18	V	1,17
		B	2,45		B	2,98			
		R	1,48		R	1,48			
	f/4	V	0,96	1,55	V	0,99	1,58	B	2,28
		B	2,21		B	2,28			
		R	1,35		R	1,29			
	f/5,6	V	0,99	1,49	V	1,00	1,47	B	2,13
		B	2,13		B	2,13			
		R	1,32		R	1,31			
	f/8	V	1,08	1,52	V	2,08	1,85	B	2,16
		B	2,15		B	2,16			
		R	1,30		R	1,34			
	f/11	V	1,14	1,54	V	1,15	1,55	B	2,16
		B	2,18		B	2,16			
		R	1,96		R	2,53			
Cooke mini S4 75mm	f/2,8	V	0,92	1,82	V	1,15	2,24	B	3,03
		B	2,59		B	3,03			
		R	1,63		R	2,06			
	f/4	V	0,96	1,61	V	1,14	1,91	B	2,53
		B	2,23		B	2,53			
		R	1,39		R	1,62			
	f/5,6	V	1,02	1,5	V	1,11	1,66	B	2,26
		B	2,09		B	2,26			
		R	1,39		R	1,48			
	f/8	V	1,10	1,55	V	1,15	1,62	B	2,23
		B	2,16		B	2,23			
		R	1,52		R	1,57			
	f/11	V	1,26	1,69	V	1,30	1,74	B	2,34
		B	2,30		B	2,34			
		R	1,52		R	1,57			

TABLE A.2 – Cooke mini S4

Objectif	Diaphragme	BxU au centre (par couleur)		BxU au centre (moyenne)		BxU aux bords (par couleur)		BxU aux bords (moyennes)	
		valeurs en pixel carré							
Bausch & Lomb Super Baltar 50mm	f/2,3	R	1,26	2	R	2,86	3,23	V	2,48
		V	1,79		B	4,36			
		B	2,95		R	3,60			
	f/2,8	R	1,35	1,44	V	2,46	3,43	B	4,23
		V	0,95		R	1,71			
		B	2,01		V	1,29			
	f/4	R	1,32	1,40	B	2,40	1,8	R	1,33
		V	0,96		V	1,09			
		B	1,93		B	2,07			
	f/5,6	R	1,30	1,43	R	1,30	1,49	V	1,10
		V	1,02		B	2,06			
		B	1,97		R	1,37			
	f/8	R	1,31	1,47	V	1,20	1,56	B	2,11
		V	1,08		R	5,13			
		B	1,99		V	2,51			
	f/11	R	1,38	1,52	B	4,61	4,08	R	1,84
		V	1,17		V	1,17			
		B	2,02		B	2,27			
Bausch & Lomb Super Baltar 75mm	f/2,8	R	1,36	1,77	R	1,52	1,91	V	2,09
		V	1,41		R	1,43			
		B	2,54		V	1,13			
	f/4	R	1,76	1,62	B	2,12	1,56	R	1,43
		V	1,00		V	1,13			
		B	2,09		B	2,12			
	f/5,6	R	1,65	1,60	R	1,43	1,56	V	1,13
		V	1,08		B	2,12			
		B	2,06		R	1,51			
	f/8	R	1,57	1,61	V	1,25	1,67	B	2,25
		V	1,15		R	1,51			
		B	2,11		V	1,25			
f/11	R	1,61	1,71	B	2,25	1,67	V	1,25	
	V	1,27		R	1,51				
	B	2,26		V	1,25				

TABLE A.3 – Bausch & Lomb Super Baltar

Objectif	Diaphragme	BxU au centre (par couleur)		BxU au centre (moyenne)	BxU aux bords (par couleur)		BxU aux bords (moyennes)	
		valeurs en pixel carré						
Zeiss Standard 50mm	f/2,1	R	1,18	1,46	R	2,55	2,86	
		V	1,02		V	1,91		
		B	2,19		B	4,11		
	f/2,8	R	1,14	1,58	R	1,42	1,83	
		V	1,02		V	1,29		
		B	2,59		B	2,78		
	f/4	R	1,15	1,47	R	1,24	1,56	
		V	0,94		V	1,15		
		B	2,31		B	2,29		
	f/5,6	R	1,20	1,49	R	1,23	1,50	
		V	1,00		V	1,08		
		B	2,27		B	2,18		
	f/8	R	1,28	1,55	R	1,28	1,54	
		V	1,10		V	1,12		
		B	2,27		B	2,21		
	f/11	R	1,39	1,63	R	1,42	1,66	
		V	1,22		V	1,25		
		B	2,29		B	2,30		
	Zeiss Standard 85mm	f/2,1	R	1,52	1,96	R	3,75	3,27
			V	1,30		V	1,56	
			B	3,07		B	4,50	
		f/2,8	R	1,28	1,61	R	1,78	1,82
			V	1,19		V	1,06	
			B	2,35		B	2,63	
f/4		R	1,36	1,51	R	1,45	1,57	
		V	0,95		V	0,99		
		B	2,21		B	2,27		
f/5,6		R	1,42	1,53	R	1,44	1,56	
		V	1,00		V	1,03		
		B	2,17		B	2,22		
f/8		R	1,45	1,58	R	1,46	1,61	
		V	1,09		V	1,11		
		B	2,21		B	2,26		
f/11		R	1,53	1,69	R	1,54	1,71	
		V	1,21		V	1,23		
		B	2,32		B	2,35		

TABLE A.4 – Zeiss Standard

A.2 Vignettage

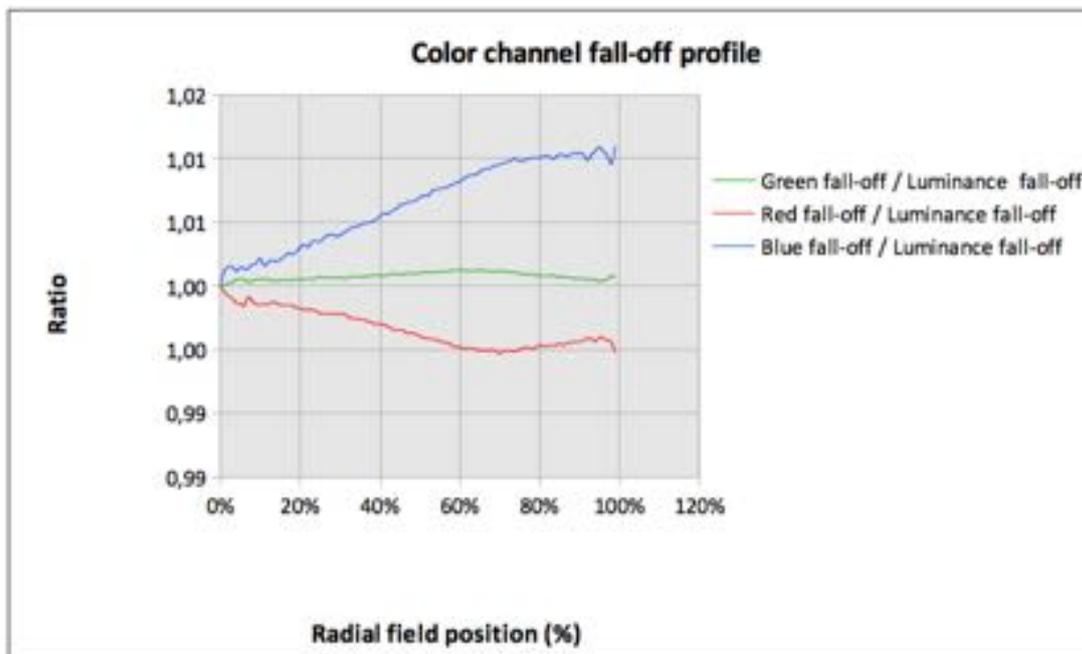
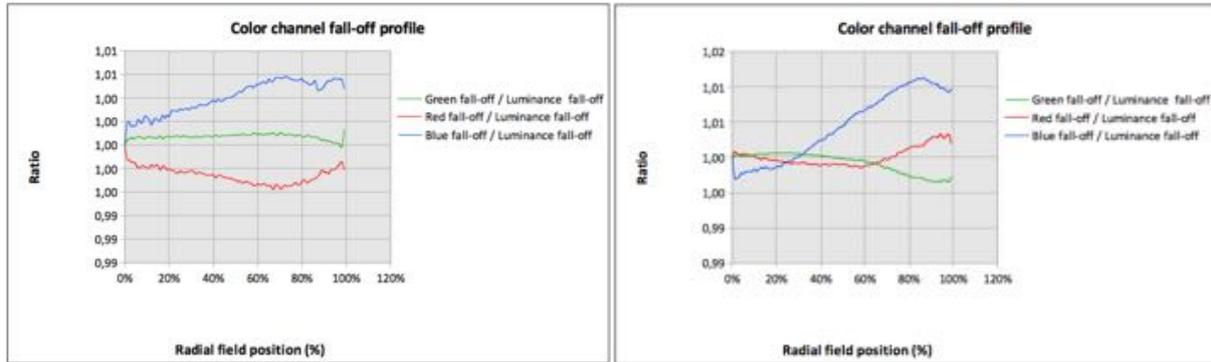


FIGURE A.1 – Vignettage du Cooke S3 50mm à f/2,8

Objectif	Diaphragme	Maximum d'atténuation		Niveau de gris
Cooke S3 50mm	f/2,3	R	13,8 %	26530
		V	14,5 %	25567
		B	15,7 %	23856
		Y	14,5 %	25674
	f/2,8	R	4,9 %	
		V	4,2 %	
		B	3,8 %	
		Y	4,3 %	
	f/4	R	2,7 %	
		V	2,1 %	
		B	1,4 %	
		Y	2,3 %	

TABLE A.5 – Cooke S3



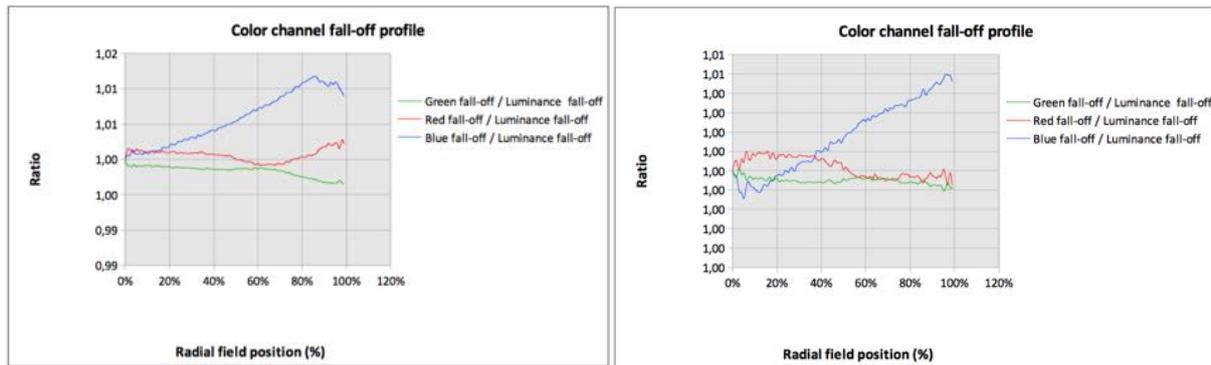
(a) Cooke mini S4 50mm

(b) Cooke mini S4 75mm

FIGURE A.2 – Vignettage des Cooke mini S4 à f/2,8

Objectif	Diaphragme	Maximum d'atténuation	Niveau de gris	
Cooke mini S4 50mm	f/2,8	R	3,6 %	26446
		V	3,9 %	26338
		B	3,2 %	25796
		Y	3,7 %	26338
	f/4	R	0,7 %	
		V	0,6 %	
		B	0,2 %	
		Y	0,5 %	
Cooke mini S4 75mm	f/2,8	R	11,3 %	27039
		V	11,6 %	26929
		B	10,2 %	26710
		Y	11,4 %	26929
	f/4	R	1,6 %	
		V	1,6 %	
		B	1,3 %	
		Y	1,5 %	
	f/5,6	R	0,2 %	
		V	0,2 %	
		B	0,3 %	
		Y	0,2 %	

TABLE A.6 – Cooke mini S4



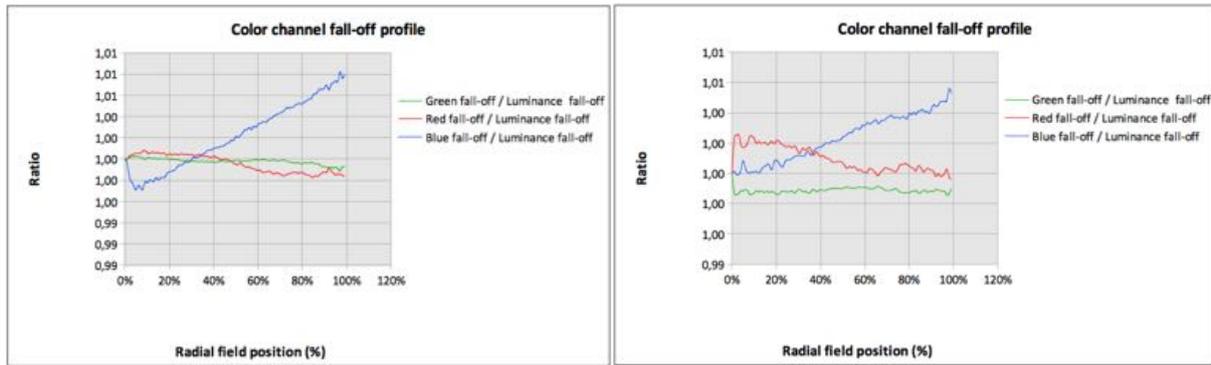
(a) Bausch & Lomb Super Baltar 50mm

(b) Bausch & Lomb Super Baltar 75mm

FIGURE A.3 – Vignettage des Bausch & Lomb Super Baltar à f/2,8

Objectif	Diaphragme	Maximum d'atténuation	Niveau de gris	
Bausch & Lomb Super Baltar 50mm	f/2,3	R	16,5 %	24434
		V	16,9 %	24233
		B	17,5 %	23633
		Y	16,8 %	24233
	f/2,8	R	12 %	
		V	11,5 %	
		B	10 %	
		Y	11 %	
	f/4	R	3,6 %	
		V	3,7 %	
		B	2,3 %	
		Y	3,5 %	
f/5,6	R	2,9 %		
	V	2,8 %		
	B	1,6 %		
	Y	2,7 %		
Bausch & Lomb Super Baltar 75mm	f/2,3	R	3,4 %	24684
		V	2,4 %	24684
		B	2,1 %	23979
		Y	2,6 %	24583
	f/2,8	R	0,7 %	
		V	0,8 %	
		B	0,4 %	
		Y	0,6 %	

TABLE A.7 – Bausch & Lomb Super Baltar



(a) Zeiss Standard 50mm

(b) Zeiss Standard 85mm

FIGURE A.4 – Vignettage des Zeiss Standard à f/2,8

Objectif	Diaphragme	Maximum d'atténuation		Niveau de gris	
Zeiss Standard 50mm	f/2,1	R	6,8 %	25667	
		V	6,4 %	25772	
		B	5,6 %	25667	
		Y	6,5 %	25772	
	f/2,8	R	3,3 %		
		V	3,0 %		
		B	2,1 %		
		Y	2,9 %		
	f/11	R	2,0 %		
		V	1,8 %		
		B	0,4 %		
		Y	1,8 %		
Zeiss Standard 85mm	f/2,1	R	10,2 %		25424
		V	10,5 %		25424
		B	10,4 %		25528
		Y	10,4 %		25528
	f/2,8	R	0,9 %		
		V	0,8 %		
		B	0,9 %		
		Y	0,7 %		

TABLE A.8 – Zeiss Standard

A.3 Distorsion

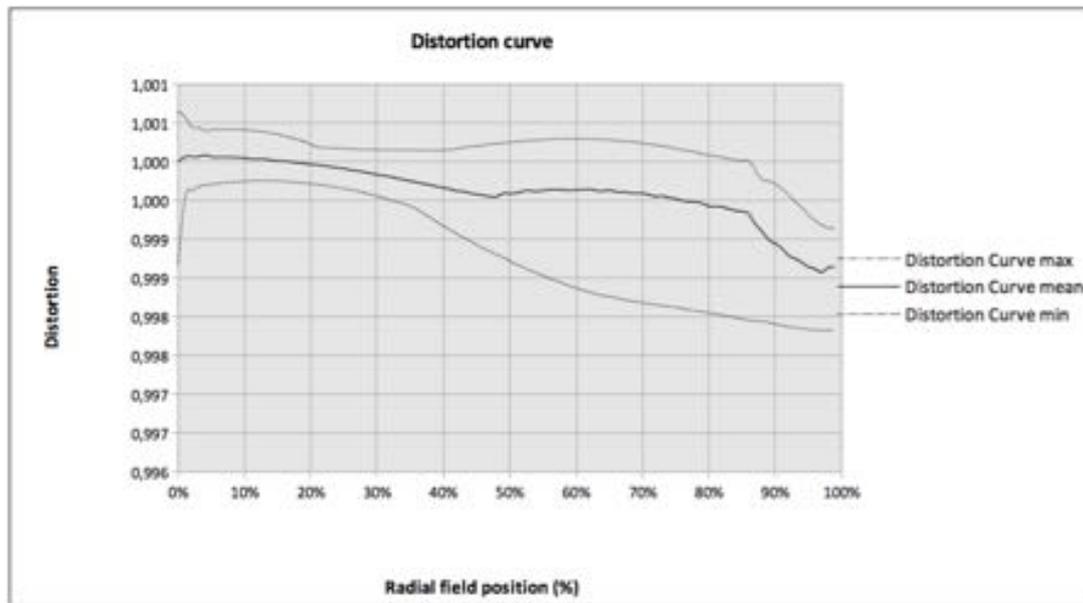
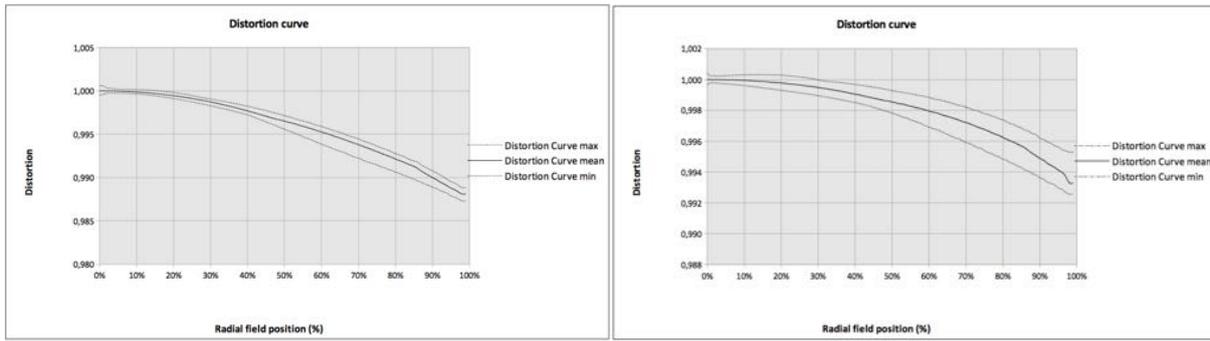


FIGURE A.5 – Distorsion du Cooke S3 50mm à f/2,8

Objectif	Distorsion moyenne (en %)	Distorsion maximale (en %)
Cooke mini S4 50mm	0,13	0,34
Cooke mini S4 75mm	0,07	0,21
Cooke S3 50mm	0,03	0,17
Bausch & Lomb Super Baltar 50mm	0,03	0,14
Bausch & Lomb Super Baltar 75mm	0,02	0,06
Zeiss Standard 50mm	0,10	0,30
Zeiss Standard 75mm	-0,07	0,02

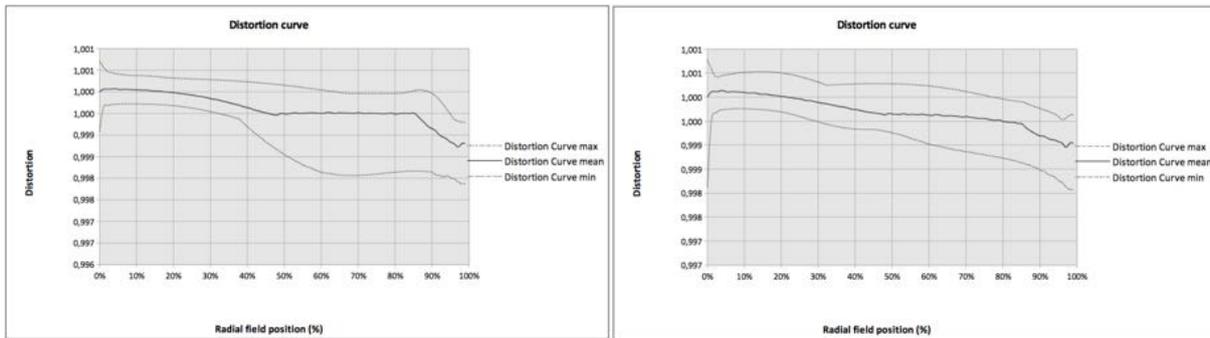
TABLE A.9 – Distorsion



(a) Cooke mini S4 50mm

(b) Cooke mini S4 75mm

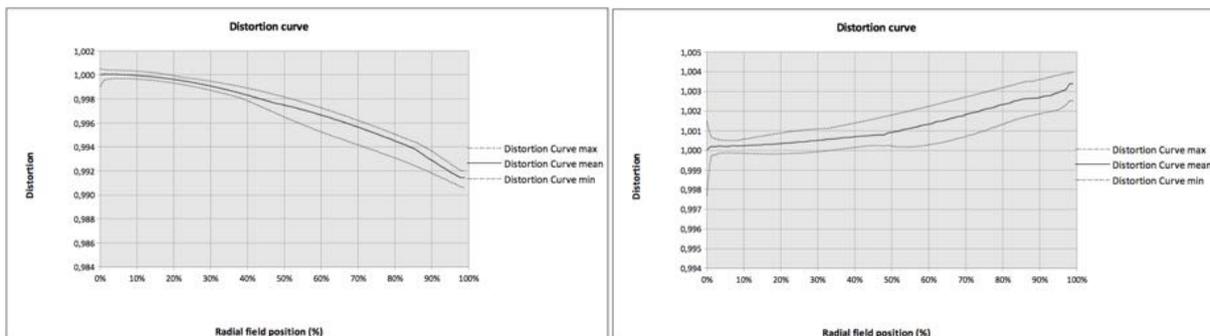
FIGURE A.6 – Distorsion des Cooke mini S4 à $f/2,8$



(a) Bausch & Lomb Super Baltar 50mm

(b) Bausch & Lomb Super Baltar 75mm

FIGURE A.7 – Distorsion des Bausch & Lomb Super Baltar à $f/2,8$



(a) Zeiss Standard 50mm

(b) Zeiss Standard 85mm

FIGURE A.8 – Distorsion des Zeiss Standard à $f/2,8$

A.4 Aberration chromatique

Objectif	Diaphragme	Aberration chromatique (en mm)	
		moyenne	maximale
Cooke mini S4 50mm	f/2,8	0,041	0,081
	f/4	0,056	0,096
	f/5,6	0,067	0,110
	f/8	0,072	0,136
	f/11	0,074	0,132
Cooke mini S4 75mm	f/2,8	0,041	0,075
	f/4	0,027	0,070
	f/5,6	0,028	0,074
	f/8	0,027	0,123
	f/11	0,028	0,092

TABLE A.10 – Cooke mini S4

Objectif	Diaphragme	Aberration chromatique (en mm)	
		moyenne	maximale
Bausch & Lomb Super Baltar 50mm	f/2,3	0,034	0,060
	f/2,8	0,033	0,67
	f/4	0,031	0,066
	f/5,6	0,029	0,064
	f/8	0,029	0,045
	f/11	0,029	0,061
Bausch & Lomb Super Baltar 75mm	f/2,3	0,042	0,099
	f/2,8	0,035	0,088
	f/4	0,031	0,076
	f/5,6	0,028	0,082
	f/8	0,028	0,067
	f/11	0,029	0,090

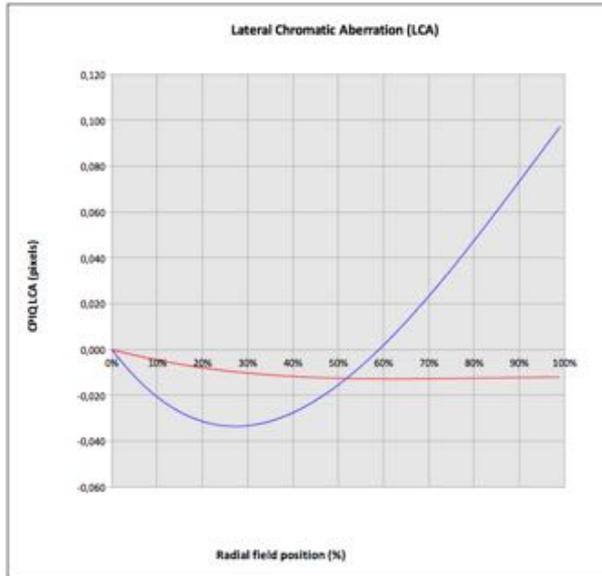
TABLE A.11 – Bausch & Lomb Super Baltar

Objectif	Diaphragme	Aberration chromatique (en mm)	
		moyenne	maximale
Zeiss Standard 50mm	f/2,1	0,100	0,178
	f/2,8	0,105	0,201
	f/4	0,113	0,196
	f/5,6	0,114	0,209
	f/8	0,115	0,206
	f/11	0,113	0,206
Zeiss Standard 85mm	f/2,1	0,040	0,106
	f/2,8	0,035	0,096
	f/4	0,031	0,067
	f/5,6	0,033	0,099
	f/8	0,033	0,084
	f/11	0,033	0,098

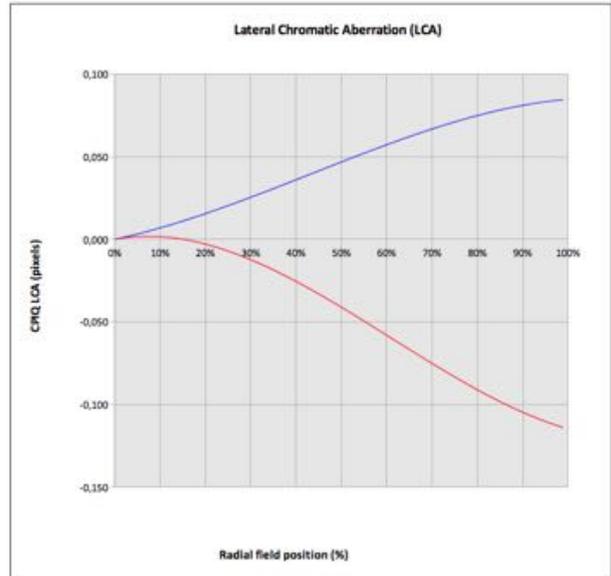
TABLE A.12 – Zeiss Standard

Objectif	Diaphragme	Aberration chromatique (en mm)	
		moyenne	maximale
Cooke S3 50mm	f/2,8	0,032	0,049
	f/4	0,034	0,063
	f/5,6	0,038	0,066
	f/8	0,040	0,077
	f/11	0,040	0,076

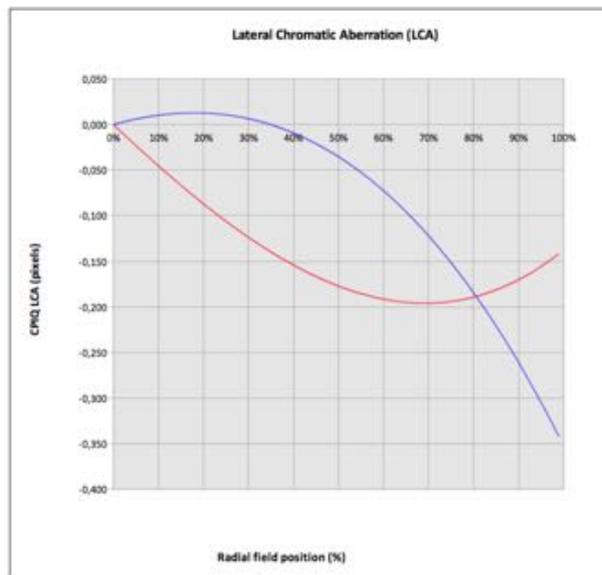
TABLE A.13 – Cooke S3



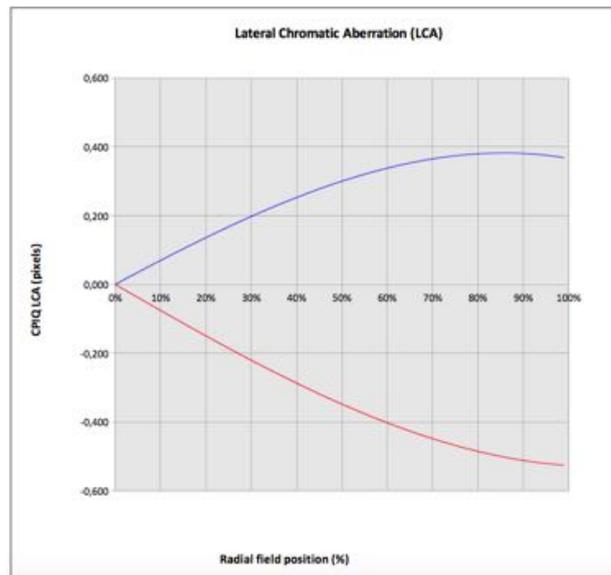
(a) Cooke S3 50mm à f/2,8



(b) Super Baltar 50mm à f/2,8



(c) Cooke mini S4 50mm à f/2,8



(d) Zeiss Standard 50mm à T/2,8

FIGURE A.9 – Aberration chromatique pour les 50mm

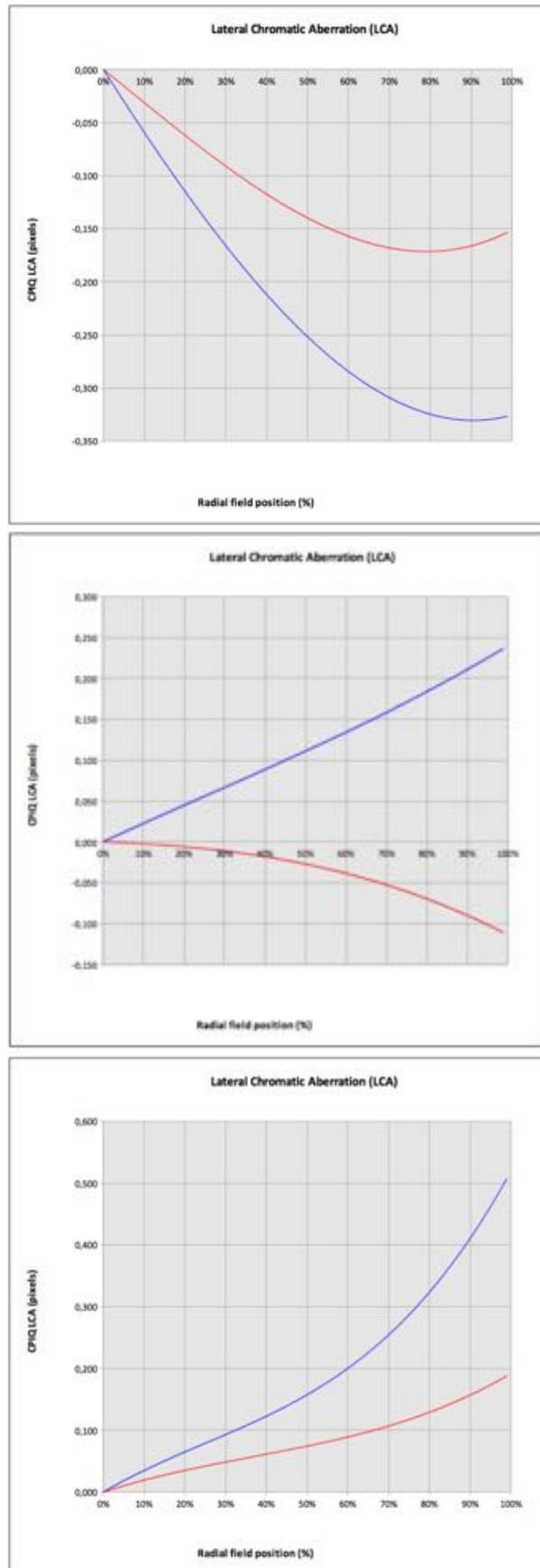


FIGURE A.10 – Aberrations chromatiques à f/2,8 (de haut en bas : 75mm Cooke mini S4, 75mm Super Baltar, 85mm Zeiss Standard)

A.5 FTM et PSF

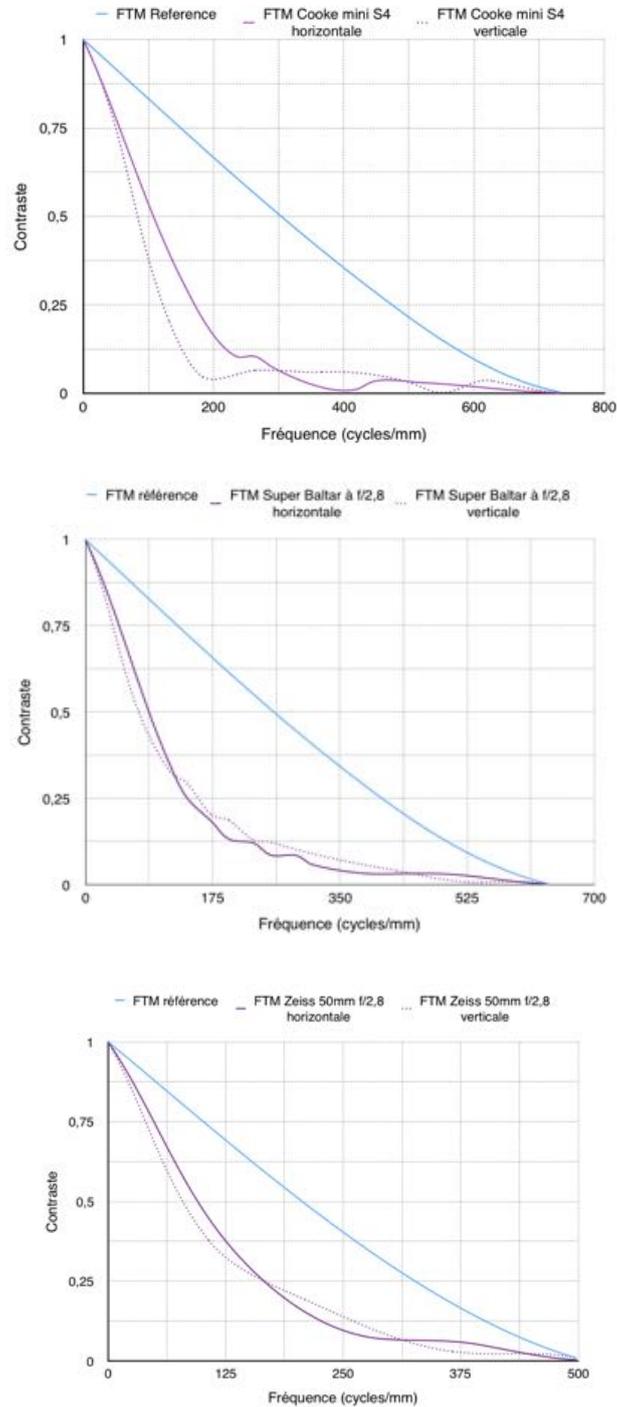


FIGURE A.11 – FTM obtenues par le banc HASO pour les focales 50mm à $f/2,8$ (de haut en bas : Cooke mini S4, Super Baltar, Zeiss Standard)

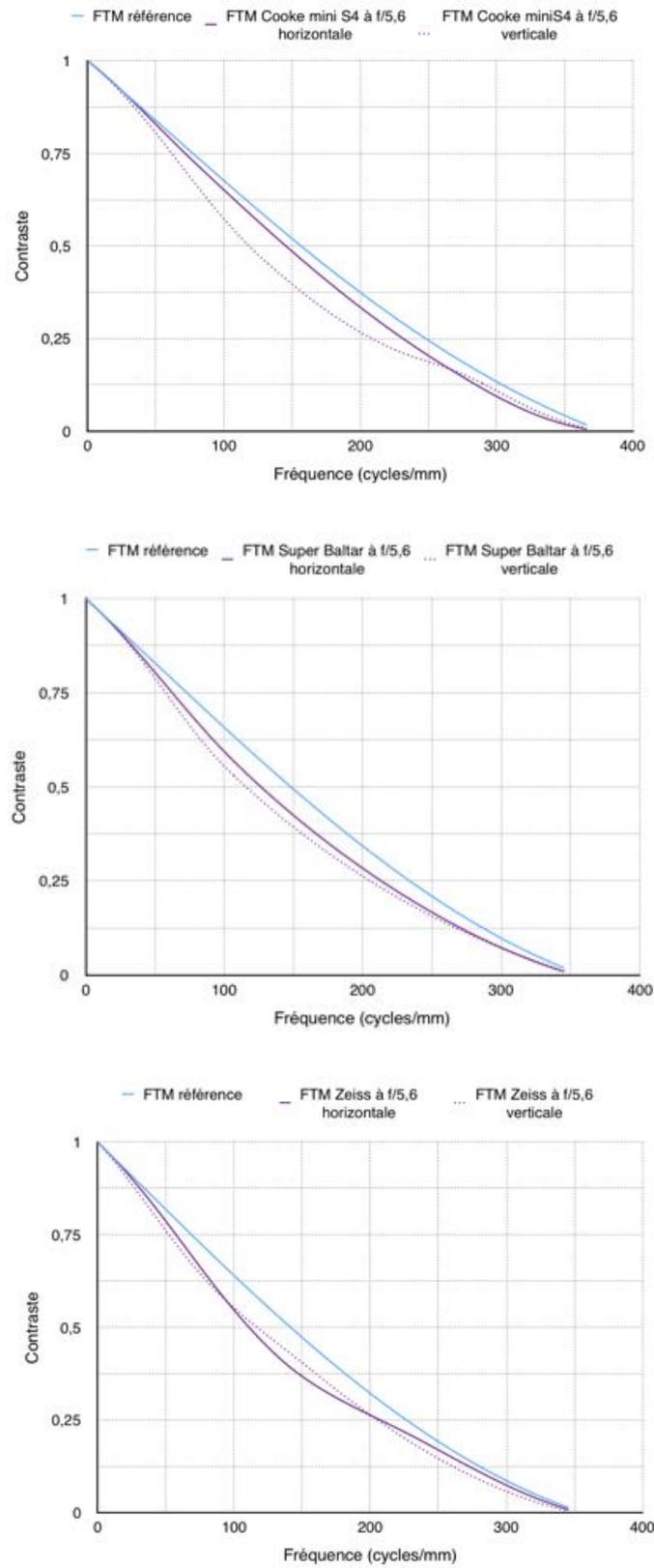
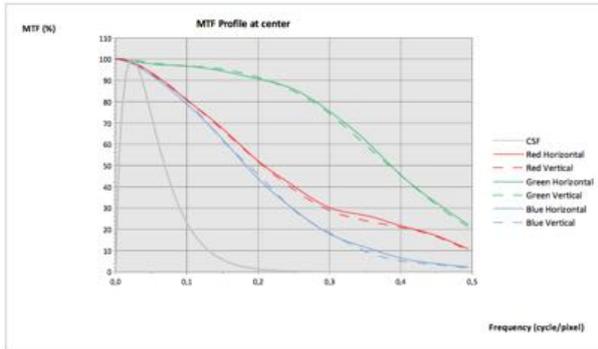
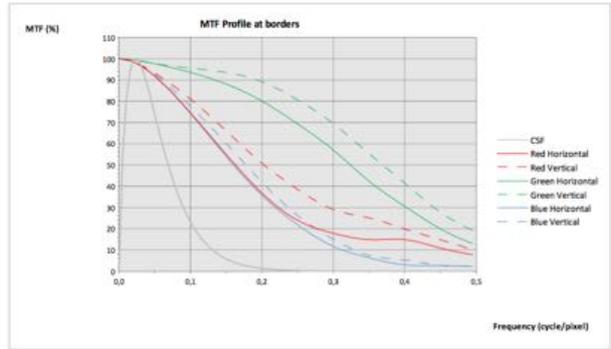


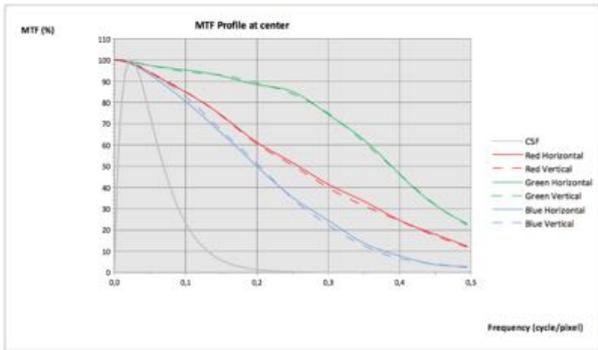
FIGURE A.12 – FTM obtenues par le banc HASO pour les focales 50mm à f/5,6 (*de haut en bas : Cooke mini S4, Super Baltar, Zeiss Standard*)



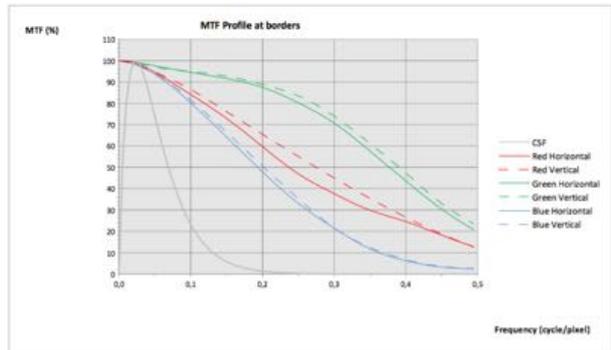
(a) Cooke mini S4 50mm à f/2,8 centre



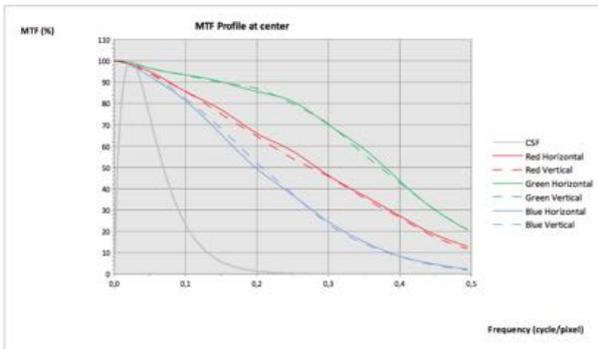
(b) Cooke mini S4 50mm à f/2,8 bords



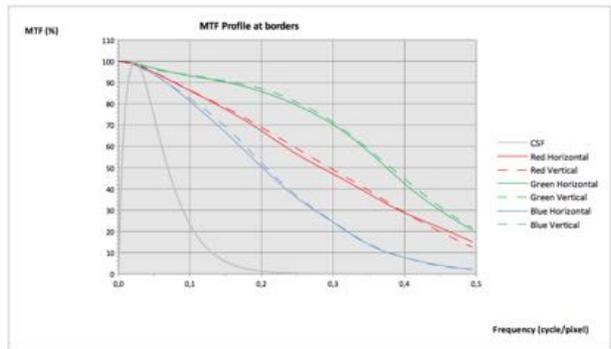
(c) Cooke mini S4 50mm à f/4 centre



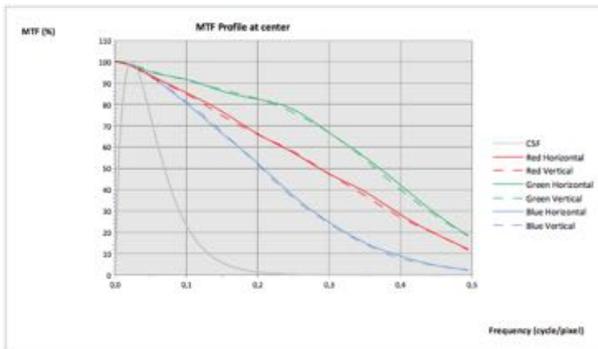
(d) Cooke mini S4 50mm à f/4 bords



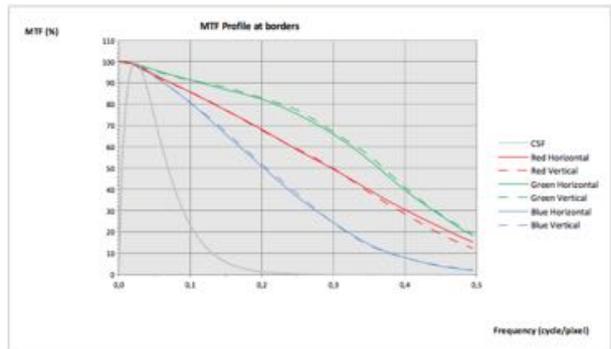
(e) Cooke mini S4 50mm à f/5,6 centre



(f) Cooke mini S4 50mm à f/5,6 bords

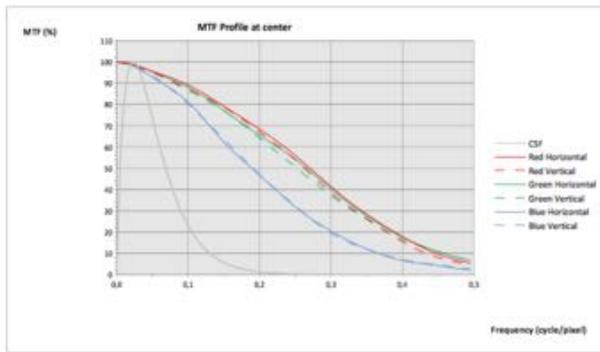


(g) Cooke mini S4 50mm à f/8 centre

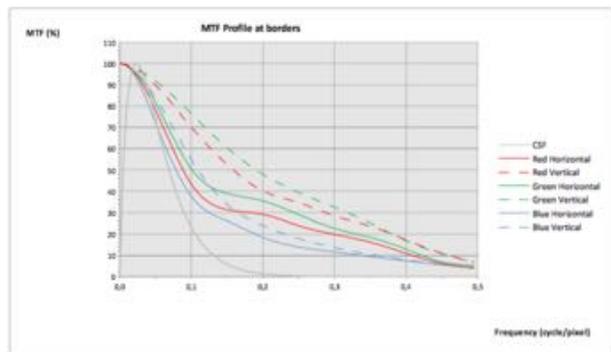


(h) Cooke mini S4 50mm à f/8 bords

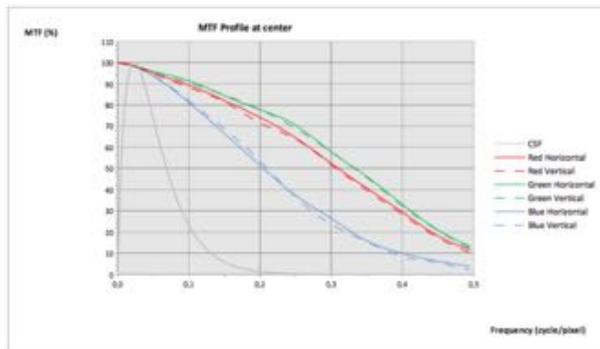
FIGURE A.13 – FTM obtenue par DxO pour le Cooke mini S4 50mm



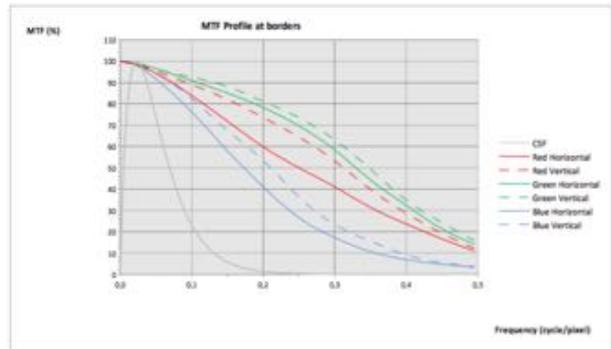
(a) Cooke S3 50mm à f/2,8 centre



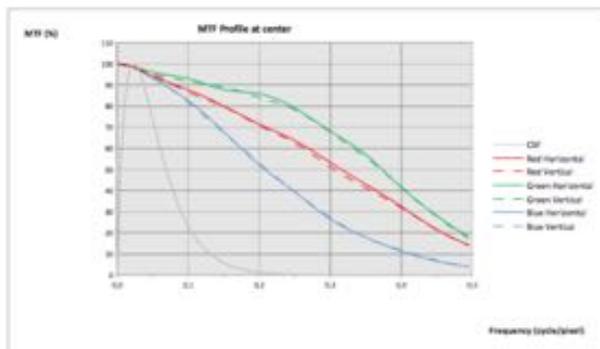
(b) Cooke S3 50mm à f/2,8 bords



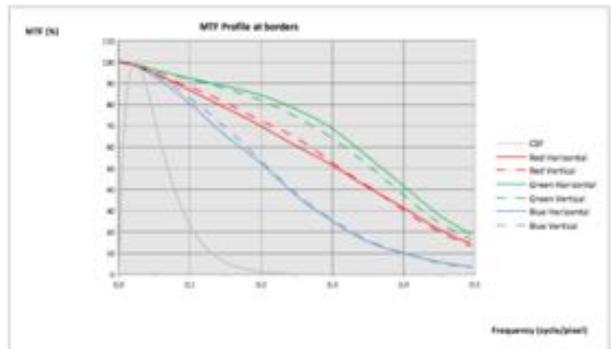
(c) Cooke S3 50mm à f/4 centre



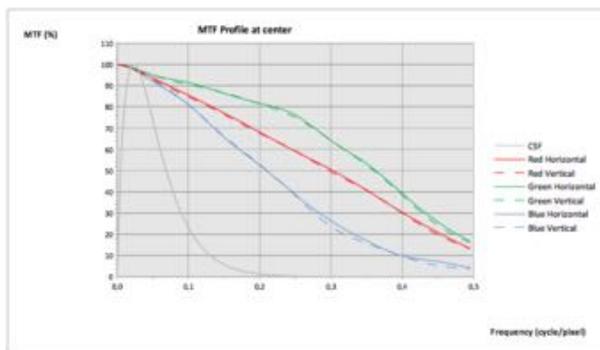
(d) Cooke S3 50mm à f/4 bords



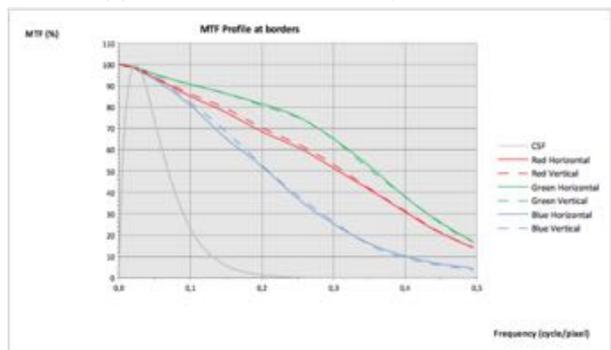
(e) Cooke S3 50mm à f/5,6 centre



(f) Cooke S3 50mm à f/5,6 bords

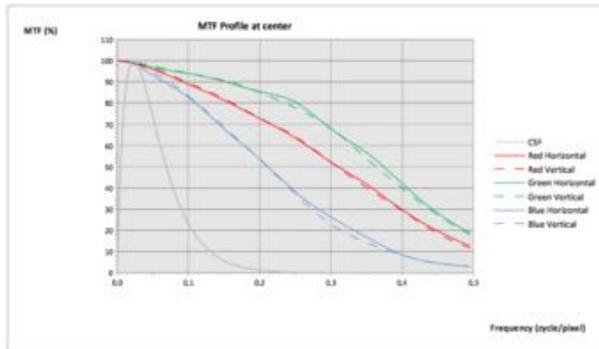


(g) Cooke S3 50mm à f/8 centre

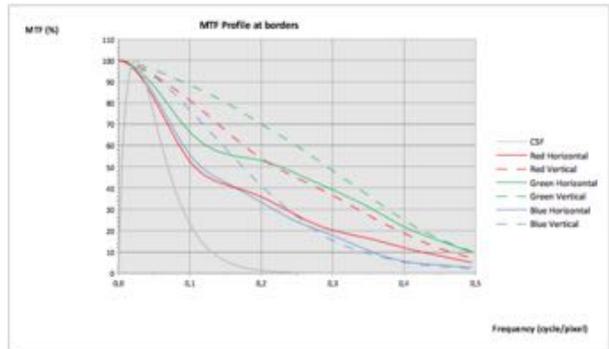


(h) Cooke S3 50mm à f/8 bords

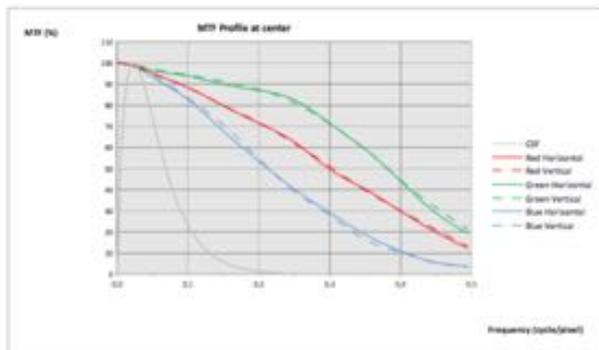
FIGURE A.14 – FTM obtenue par DxO pour le Cooke S3 50mm



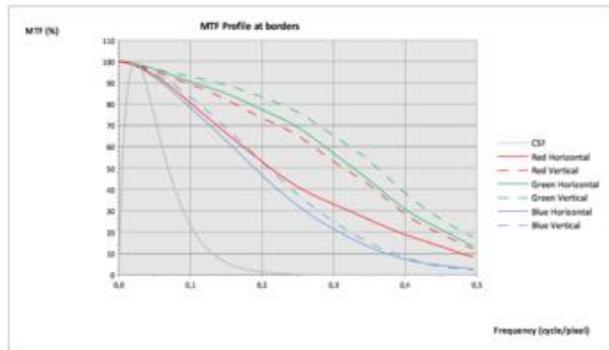
(a) Super Baltar 50mm à f/2,8 centre



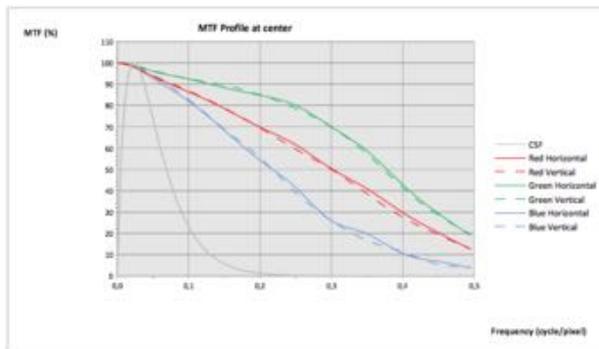
(b) Super Baltar 50mm à f/2,8 bords



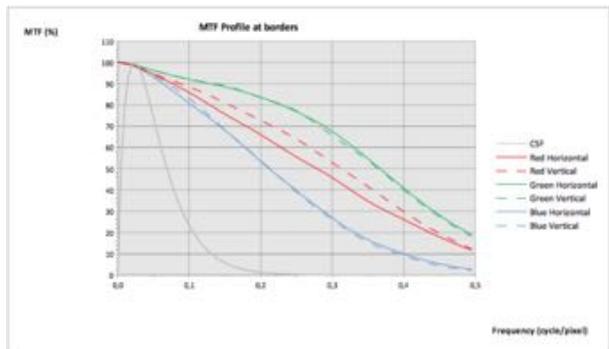
(c) Super Baltar 50mm à f/4 centre



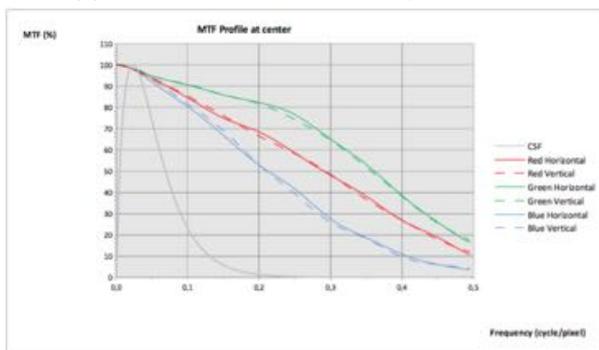
(d) Super Baltar 50mm à f/4 bords



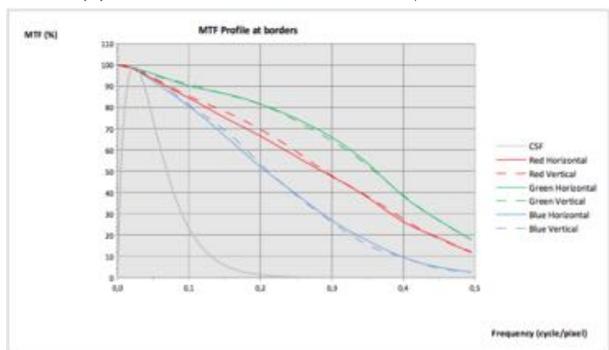
(e) Super Baltar 50mm à f/5,6 centre



(f) Super Baltar 50mm à f/5,6 bords

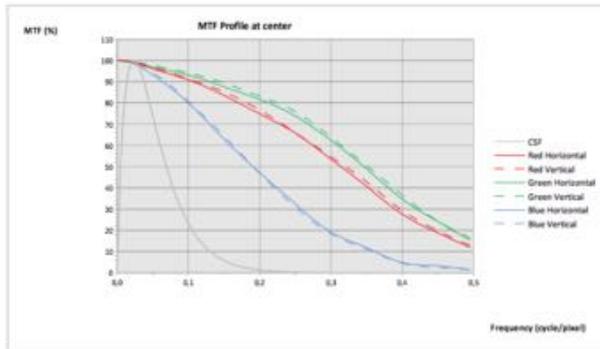


(g) Super Baltar 50mm à f/8 centre

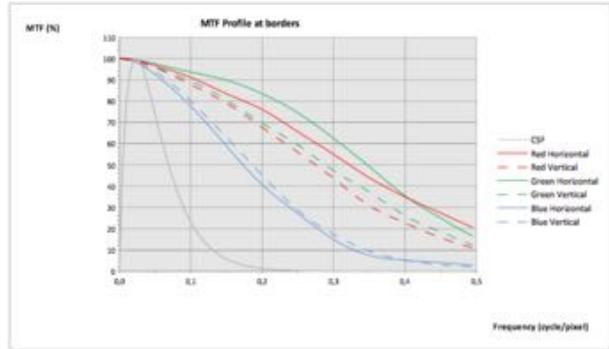


(h) Super Baltar 50mm à f/8 bords

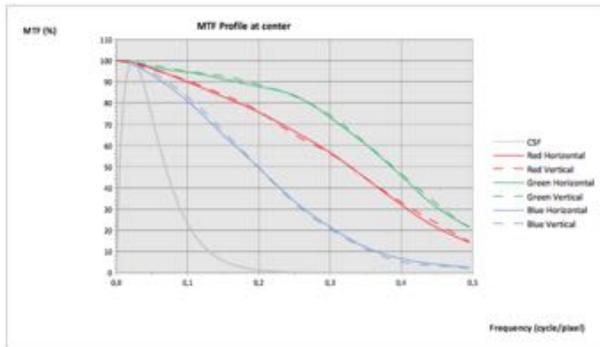
FIGURE A.15 – FTM obtenue par DxO pour le Bausch & Lomb Super Baltar 50mm



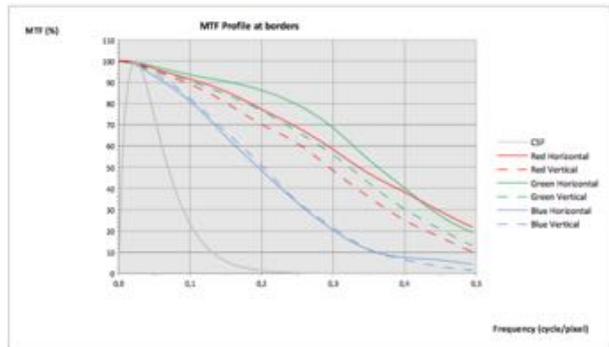
(a) Zeiss Standard 50mm à f/2,8 centre



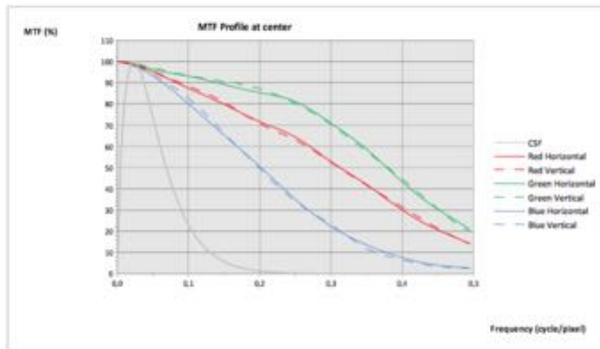
(b) Zeiss Standard 50mm à f/2,8 bords



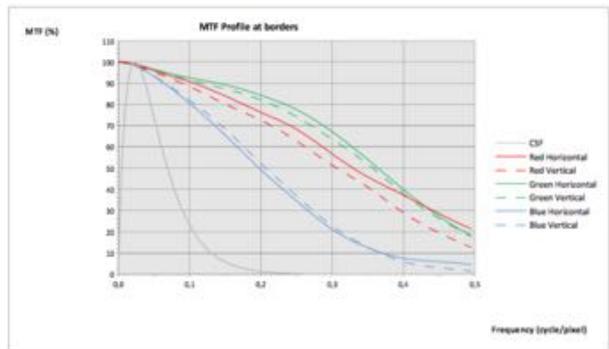
(c) Zeiss Standard 50mm à f/4 centre



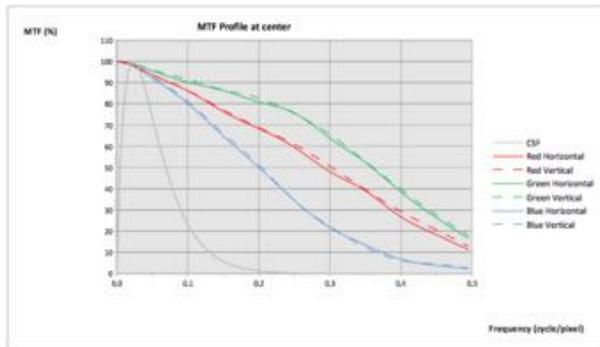
(d) Zeiss Standard 50mm à f/4 bords



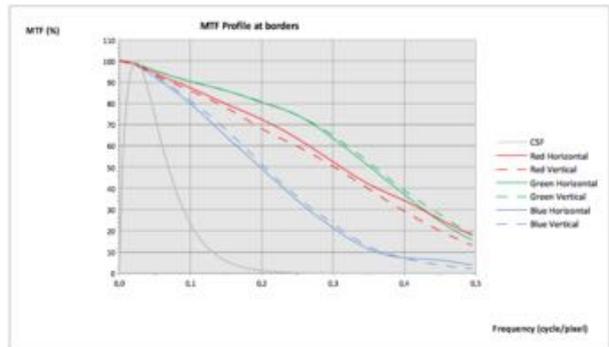
(e) Zeiss Standard 50mm à f/5,6 centre



(f) Zeiss Standard 50mm à f/5,6 bords

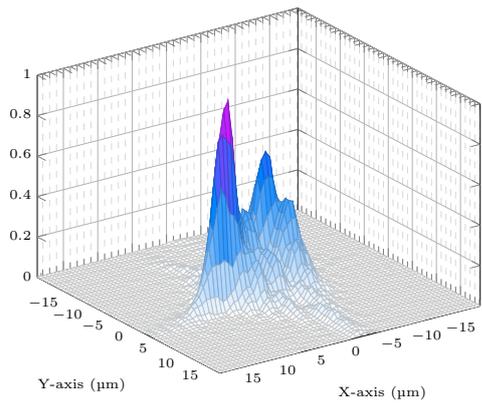


(g) Zeiss Standard 50mm à f/8 centre

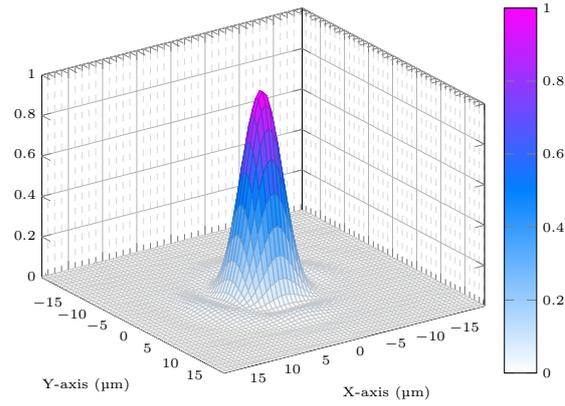


(h) Zeiss Standard 50mm à f/8 bords

FIGURE A.16 – FTM obtenue par DxO pour le Zeiss Standard 50mm

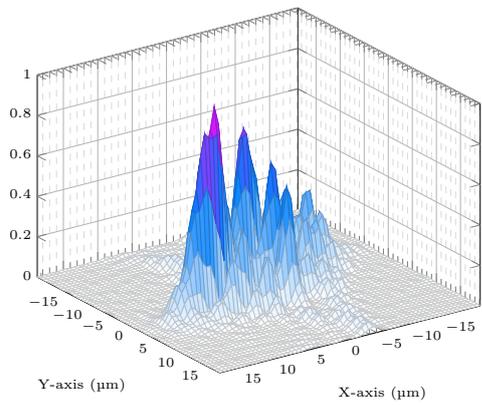


(a) Cooke mini S4 75mm à f/2.8

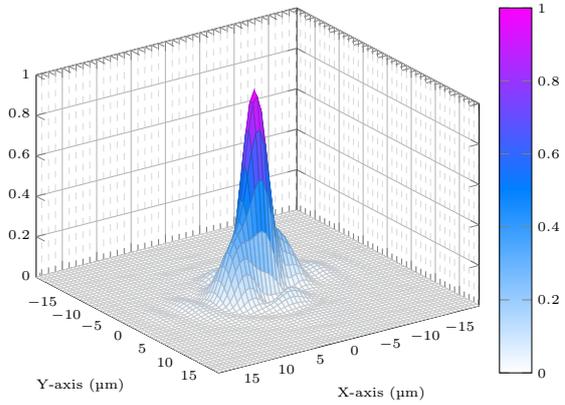


(b) Cooke mini S4 75mm à f/11

FIGURE A.17 – PSF du Cooke mini S4 75mm

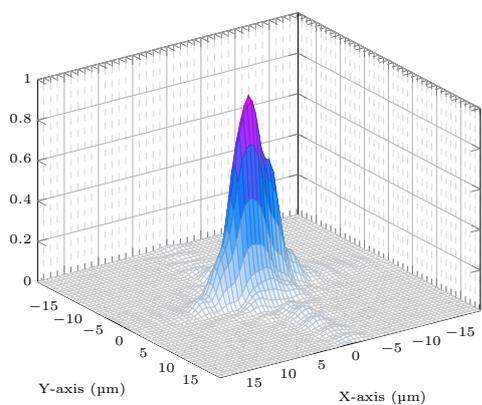


(a) Super Baltar 75mm à f/2.8

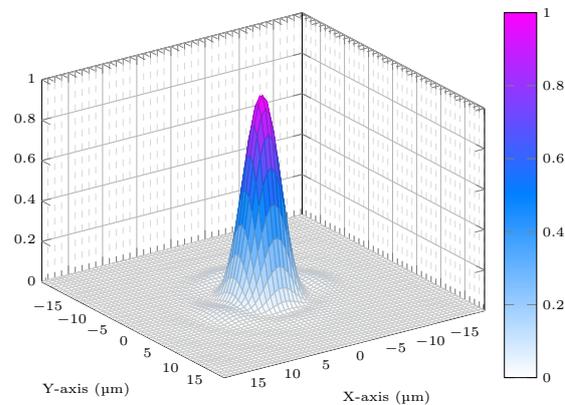


(b) Super Baltar 75mm à f/11

FIGURE A.18 – PSF du Bausch & Lomb Super Baltar 75mm



(a) Zeiss Standard 85mm à f/2.8



(b) Zeiss Standard 85mm à f/11

FIGURE A.19 – PSF du Zeiss Standard 85mm

Annexe B

Entretiens

B.1 Julien Poupard - chef opérateur

Entretien téléphonique du 10/04/2018

Est-ce que vous avez déjà utilisé des objectifs vintages ?

Oui je les ai déjà utilisés plusieurs fois, à un moment je m'étais dit que c'était vraiment une combinaison intéressante avec des nouvelles caméras d'avoir des objectifs vintage, mais j'en suis revenu aussi un peu. Disons que je n'ai pas un avis tranché sur la question. J'ai eu des moments où j'y ai cru, d'autres où j'ai voulu faire autre chose. Evidemment comme les capteurs sont de plus en plus définis, y'a un truc de précision dans l'image, du coup quand on cherche à avoir une image un peu plus douce, un peu plus poétique, avec un peu plus de mystère évidemment que je trouve ça intéressant d'aller vers ces choix d'optiques. Après y'a optique vintage et optique vintage. Par exemple j'ai déjà utilisé des objectifs anamorphiques, les techno cook, et c'était trop aberrant, il y avait trop d'aberrations dans la série, ça ne se ressemblait pas tant que ça. On se retrouve et à l'étalonnage y'a tellement de plans qui sont difficiles à faire matcher et pourtant c'était la même série. J'ai pas mal utilisé les panavision vintage ; la série qui s'appelait super speed mais qui a été rebaptisée. Je l'ai utilisé sur un film qui s'appelle Compte tes blessures. J'ai fait pas mal de comparatif d'optique. Par moment je trouvais ça intéressant, par moment je me disais y' a pas tant de différences que ça. Je ne devrais pas dire ça, mais j'ai toujours été un peu partagé. Ce qui est bien c'est qu'il y a une série que j'ai toujours trouvée très particulière

qui est la série T2,1 de Zeiss. C'est une série très douce, très intéressante, ultra légère, ultra compacte. J'avais utilisé cette série pour *Divines*. C'était intéressant car il y avait une douceur d'image, on pouvait utiliser des longues focales, c'était plus facile de trouver des zooms qui matchent. Et comme on n'avait pas beaucoup d'argent fallait trouver des choses accessibles en terme de moyens. Comme on faisait pas mal de caméra épaupe et de Stabe-one c'était quand même pratique.

Qu'est-ce qui vous a amené vers cette série-là ? Est-ce qu'il y en avait d'autres qui vous intéressaient ?

J'ai du en tester d'autres. Y avait aussi l'idée d'avoir une image qui soit assez douce, qui soit pas trop piquée, pas trop nette. Du coup c'est des optiques qui ont un flare assez intéressant, qui décollent vachement dans les noirs. Après sur *Les Ogres*, je ne crois pas avoir testé beaucoup de séries, j'ai plutôt fait des tests de caméras, des tests de couleur, de LUTs, mais pas tant que ça d'optique. Je voulais des optiques qui soient faciles à pointer. La série T2,1 les optiques sont assez dures à pointer. Je veux une série qui soit facile à pointer et qui ouvre assez.

De manière générale, pour vous le choix de l'optique est un peu secondaire ou ça dépend des films ?

Ça dépend des films mais là par exemple j'ai fait un film fantastique et on a tourné en anamorphique avec une série un peu spéciale, panavision primo, je pourrais presque changer de caméra tant les optiques sont importantes. Je dois avouer que j'ai fait des films où le choix de la caméra était plus important que le choix d'optique. Ce qui est intéressant c'est d'avoir une combinaison. La combinaison est à chercher pour chaque film. Pour chaque film je fais au moins 2 ou 3 séries d'essais, c'est le truc qui est intéressant, on cherche, même si parfois on se retrouve à faire toujours la même chose. C'est intéressant d'essayer, de voir de nouvelles combinaisons. Ça permet de commencer à travailler sur un film, faire des images. Après il y a des films où j'ai pris telle série et au final j'aurais pu changer ça n'aurait pas changé grand-chose. Y' a aussi l'instinct, d'avoir envie d'essayer telle série mais au fond est ce qu'on est sûrs ? Est-ce que vous vous tournez souvent vers le même choix de combinaison optique-caméra ? J'ai toujours peur de m'ennuyer donc j'aime bien changer de caméra, d'optique, . . . Pas forcément aller vers la nouveauté mais parfois aller vers des trucs qui sont moins utilisés. Parfois ça m'amuse de faire des essais à

l'aveugle. Parfois on a une idée, on fait des essais mais dans le fond on sait qu'on va faire ça avec telle caméra, telle optique. Mais parfois les essais à l'aveugle c'est intéressant. Par exemple sur *Les Ogres*, c'est marrant j'étais persuadé que la F55 serait la bonne caméra, et finalement on a tourné en Red Epic, alors c'est étrange. On a essayé de faire ressembler l'Epic à la F55 et on a un peu tordu le signal et à la fin c'était ça qui était le plus intéressant. Mais tout ça c'est un peu arbitraire.

Est-ce que parfois plutôt que le choix d'une optique plus douce vous préférez filtrer ou appliquer un look en post-production ?

En termes de filtre, non je ne fais pas de filtre en post-prod quoi-que... Oui j'avais fait des films ou j'ai filtré, souvent sur le film entier, une diffusion, parfois des combinaisons. Ça dépend vraiment des films. J'ai un problème avec les filtres, quand on tourne au soleil, c'est plus intéressant d'avoir l'optique à nu, les effets de flare sont quand même plus intéressants quand le soleil vient taper directement sur les verres de l'optique et pas sur le filtre qui crée plutôt un aplat, un truc moins joli. Même pour tout ce qui est filtre de densité neutre. C'est pour ça que l'Alexa mini, le fait d'avoir des neutres dans la caméra c'est vraiment intéressant je trouve. Après, en post-prod ça arrive de filtrer, mais plutôt quelques plans, pas forcément un film entier. C'est un truc qu'on peut faire maintenant en post prod mais je trouve que c'est pas la même chose de le faire en post-prod où à la prise de vue. C'est pas inintéressant quand même. Evidemment il y a plus d'accident et c'est plus marrant à la prise de vue mais en post prod ça doit être intéressant car il y a un travail peut-être un peu plus précis en fait sur les basses lumières ou juste sur un visage. C'est pas la même chose.

Ça vous arrive de vous dire que vous allez faire l'image la plus propre au tournage pour avoir plus de liberté à l'étalonnage ?

Non jamais de la vie. Je suis vraiment contre ça et Je trouve ça inimaginable. Les vraies idées qu'on a c'est quand on tourne. Y'a une énergie, y'a les acteurs, y' l'ambiance, y'a quelque chose qui fait que là on a les idées. C'est maintenant, il faut tout faire à ce moment-là, c'est à ce moment-là qu'on peut prendre des risques. C'est à ce moment-là qu'on a les idées. Quand on arrive à l'étalonnage, qui arrive 6 mois, 9 mois plus tard, parfois on a fait un autre film entre-temps, on se rappelle plus très bien. C'est difficile de partir de quelque chose de neutre et repenser... ou alors il faudrait 6 mois d'étalonnage,

mais là on entre 2 et 4 semaines, il faut aller vite on n'a pas vraiment le temps de chercher donc là si on part de zéro, vraiment... Déjà c'est compliqué dans le temps imparti, et deux, je ne suis pas sûr que ce soit à ce moment là qu'on définisse une image. Je suis un partisan même d'aller plus loin pour qu'on étalonne tout de suite les images, dès qu'on va tourner. Je travaille beaucoup avant les films pour fabriquer des LUTs, qu'il y ait un parti pris sur l'image, faire un choix qu'on applique sur une image et que au montage c'est cette image-là. Quand on arrive à l'étalonnage on retrouve ces LUTs. L'image a déjà une idée qu'après on peaufine, on revient en arrière on change mais on a déjà une idée.

En vérité c'est important cette idée de faire des choix au moment où on tourne. Justement, y'a un truc qui me fait très peur dans les combinaisons de caméras, c'est qu'à un moment où tout le monde prenait l'Alexa et les master prime, dans un an ça va être Alexa et les Leica. Tout le monde fait ça. Au bout d'un moment c'est un peu pénible, c'est pas très osé, du coup les films se ressemblent tous. Avec l'arrivée du numérique, peut-être un petit peu moins maintenant, mais quand même il y a beaucoup de films qui se ressemblent. On sent qu'il y a moins de travail, moins de recherche, de prise de risque, de recherche visuelle. C'est pas vrai pour tous les films, mais y a quand même des films où il n'y a pas trop d'idées.

A quel moment vous vous dites que le choix de l'optique est le bon ?

L'optique c'est assez subtil. Y'a des optiques où je pense qu'on est les seuls à pouvoir faire ces choix. Jamais un réalisateur, sauf en pub, n'est venu me voir en me disant « je veux telle série d'optique ». Les réalisateurs ils sont plus intéressés par l'idée d'avoir telle focale (plus des courtes focales, plus des longues). Personne ne m'a jamais parlé de la marque des optiques. Pour eux, l'image ne se fait pas à cet endroit-là. Je peux comprendre cette idée. Quand j'ai vu *Apocalypse now* à l'époque je me suis dit mais c'est fou, comment ils ont fait cette image en extérieur jour. La caméra on la connaissait tous, la pellicule on pouvait tous l'avoir. C'était vraiment les optiques de l'époque, une image complètement dingue et puis je pense un peu l'étalonnage. Mais, il n'y avait pas de filtre y'avait pas d'effet. Après parfois, je ne suis pas sûr que ce soit l'optique qui fasse l'image d'un film. C'est une combinaison de caméra, d'optique, tout ça. Par exemple aussi les choix des décors, la lumière, comment on travaille la lumière à l'intérieur d'un décor qui fait plus l'image d'un film. Si on fait un film en extérieur jour on a moins la mainmise sur l'éclairage, là

l'optique elle devient intéressante. Y a des films où je me dis que le choix d'optique c'est pas si important et d'autres où alors vraiment je pense que ça va faire le film.

Le choix vous revient à vous vraiment uniquement ?

J'implique toujours le réalisateur dans mes choix. Je fais des essais et je lui montre. Mais c'est rare que le réalisateur me dise « avec les Cooke S4 l'image est dingue et avec les Zeiss je trouve ça beaucoup moins. . . ». Je pense qu'ils sont plus sensibles aux caméras ou plus aux idées d'étalonnages, aux différentes LUTs, aux filtres / pas filtre. Là le film que je vais faire, on a fait des essais, on a testé plusieurs optiques, de l'anamorphique, du sphérique et plusieurs à l'intérieur et là il y avait vraiment des différences très fortes. De toute façon entre anamorphique et sphérique il y a des différences très fortes et même à l'intérieur des séries anamorphiques il y avait des vrais différences de rendu, de piqué, de matière d'image. Donc là lui il avait vraiment aussi un choix à faire. D'ailleurs la différence était tellement marquée sur ces optiques qu'avant de voir les effets sur grand écran en étalonnage, dès qu'on regardait sur l'écran de la caméra on voyait les séries qui nous intéressaient plus que les autres.

Est-ce que l'acteur peut intervenir dans ces choix là ? Est-ce que le contrôle de leur image par les actrices intervient toujours aujourd'hui ?

J'ai rarement vu le cas. Parce que le choix d'optique ça reste un truc qui intéresse peu de gens à part le chef opérateur. Le réalisateur, le producteur, les acteurs, j'ai rarement vu. Mais c'est vrai que les acteurs contrôlent parfois l'image, mais je crois pas qu'ils ont vraiment conscience de ce que les optiques peuvent ramener en terme de définition, etc. Mais par contre ils savent qu'en lumière on peut faire des choses, adoucir un visage, et ils sont attentifs. C'est possible que des actrices comme Isabelle Huppert demandent à voir les optiques. Ce sont des acteurs qui ont un contrôle très fort de leur image.

Qu'est-ce qui fait une bonne optique ?

Il n'y a pas une bonne optique. J'essaie de trouver la bonne optique pour chaque film. Celle qui sera bonne pour un film le sera pas pour un autre et vice versa. C'est à dire que là les optiques anamorphiques que je vais prendre, je les prends là, elles ont des caractéristiques fortes, ce sont des optiques très lourdes donc je ne peux pas faire d'épaule. Quand je fais *Divines*, je prends les Zeiss T2,1, qui sont très légères car je sais que vais avoir des séquences à l'épaule qui vont être extrêmement longues et on va tourner énormément.

Les Ogres j'ai fais le film avec des mini Cooke donc très légères car tout le film allait être à l'épaule. La caméra était quand même assez lourde à l'époque. C'est vrai qu'on est obligé de s'intéresser aux caractéristiques de l'optique donc leur poids notamment. Pour le film que je fais là, avoir une optique anamorphique très lourde ça m'intéresse par ce que je n'ai pas envie d'être à l'épaule mais plutôt d'avoir une caméra qui prend de la place, dès qu'elle va être en mouvement ça devient intéressant. Par contre après c'est vrai que ce qui est important c'est aussi le minimum de point. Il faut faire attention parce qu'il y a de sacrés différences et ça joue beaucoup. Par exemple pour *Les Ogres* j'avais les Cooke S4 parce que je savais qu'on allait être très près, il y avait l'idée d'immersion, d'être à l'intérieur du cercle, de pouvoir être proche. La facilité à pointer aussi est importante. Il y a des films où on peut utiliser des optiques assez mal gravées c'est pas très grave, mais il y a des films où moi j'ai besoin que le point soit extrêmement précis, où on va travailler avec une faible profondeur de champ, il faut que là en terme de maniabilité sur la bague de point ce soit jouable et là il y a des optiques qui sont meilleures que d'autres.

Est-ce que vous avez déjà mélangé plusieurs séries sur un même film ?

Je l'ai fait pour la première fois sur *Party Girl* parce que c'était beaucoup d'extérieur ou d'intérieur jour et j'avais une série Cooke qui ouvrait à 2,8 et en fait il y avait toute une partie dans le cabaret où on pouvait pas être à 2,8, il fallait vraiment ouvrir plus parce qu'on pouvait pas ajouter beaucoup de lumière, c'était extrêmement sombre et donc là j'ai changé de série, j'ai pris une série Zeiss Ultra Prime qui ouvrent à 2. C'était un diaph mais c'était pas rien. Ça m'est pas souvent arrivé d'avoir deux séries différentes mais par contre j'aime bien à chaque fois pouvoir louer une série et un zoom en plus ou un zoom en ponctuel. Quand j'ai fait *Le prix du succès* là on avait une série Panavision 70mm et je sais que j'avais combiné avec un zoom 24-290 Angénieux et c'était vraiment bien. 25'38 - Pour *Party Girl* est-ce que les optiques matchaient ? Les optiques matchaient pas mais comme c'était des endroits assez différents ça se voit pas. Il y avait le cabaret qui était très sombre, très contraste, très saturé. J'étais venu une journée, j'avais pris la caméra tout seul avec une optique Cooke pour montrer aux autres que c'était vraiment trop sombre, qu'il fallait faire attention. Donc j'ai pris des optiques qui ouvraient plus et on a ré-éclairé le bar. Mais voilà, même s'ils trouvaient ça beau comme ça, sur les visages on aurait rien vu. Donc on a fait tout un travail de déco aussi derrière pour ramener un peu de lumière dans le cabaret. Vous n'avez pas peur que le choix de objectifs lourdes sur votre prochain

film soit trop contraignant ? Non parce qu'à un moment donné il faut faire des choix. Ça va être contraignant mais ça m'amuse beaucoup. J'ai fait tellement de films où il fallait que la caméra soit hyper compacte, hyper légère, qu'on puisse la retrouver dans tous les sens. Avoir une caméra très lourde c'est autre chose. C'est aussi l'idée de pas refaire la même chose. J'ai toujours peur de m'ennuyer donc c'est essayer autre chose. Il va falloir faire des plans où la caméra prend de la place et donc il faut lui faire un chemin, etc. Je trouve ça vachement intéressant comme idée. On verra, peut être qu'après je m'en mordrais les doigts. Après ce n'est pas un choix de ma part personnel. Le réalisateur ne veut pas faire d'épaule du tout, ses références c'est plutôt les films de Spielberg, qui sont vraiment fixes, avec des plans très composés, pas forcément très découpés, avec une caméra en mouvement, mais un mouvement qu'on prévoit qui ne soit pas du tout nerveux. L'idée pour le moment c'est de découper le moins possible.

Est-ce que ça arrive que le réalisateur vous impose une caméra et que donc vous vous concentriez plus sur le choix des optiques ?

Pour avoir fait beaucoup de tests comparatifs, je me suis rendu compte au bout d'un moment qu'il y a certes des différences entre les caméras mais c'est pas non plus le jour et la nuit. Ces caméras là on leur demande de capter un maximum d'informations, elles le font assez bien toutes, pas forcément de la même manière. Ce qui est intéressant c'est surtout ce qu'on en fait derrière. On rentre dans l'entonnoir et comment on choisit de mettre telle ou telle couleur en avant, de réduire telle nuance, . . . Et c'est pas tellement dans le choix de la caméra. Je pense que d'ailleurs maintenant qu'il est difficile de savoir si un film a été tourné en Alexa ou en Red. Donc moi si le réalisateur m'impose la caméra il n'y a pas de soucis. C'est plutôt ce qu'on fait derrière, quel traitement on fait sur les couleurs, sur la définition de l'image, c'est tout ça en fait. Ce sont d'ailleurs des choses qu'on fait en post production mais pas forcément après le tournage, on peut le faire dès le début, même le grain. Je suis persuadé que c'est quelque chose qu'il faut mettre sur l'image tout de suite, sur les rushes. La combinaison optique-capteur fait qu'on arrive parfois à des images très nettes et qu'on arrive parfois en salle d'étalonnage, sur grand écran et tout ça est très très net. On voit maintenant qu'il y a beaucoup de films avec du grain sur l'image. Ce grain on peut le doser plus ou moins selon les séquences, les parties de l'image. Ça ramène de la matière. Il s'intègre pas de la même façon partout, sur les hautes lumières, sur les basses lumières, un peu partout, c'est intéressant. Et il faut le faire dès les rushes.

Ça a un impact sur le fait de ne pas avoir une image trop définie. Est-ce que le rejet de la définition est systématique ? N'y a-t-il pas quelque chose à jouer dans cette haute définition ? Je rêve d'un film où justement on va chercher à avoir une image très définie. J'ai cherché à le faire sur le film *Le prix du succès* mais finalement à un moment donné on a un peu fait machine arrière et l'image du film est un tout petit peu ailleurs, mais je trouve ça très intéressant pour un film d'aller chercher l'image la plus définie possible. Même dans la nature, tout ça, on peut avoir une image extrêmement belle. Tout de suite on pense une image avec un côté très très clean et en même temps c'est pas inintéressant pour un film d'aller chercher quelque chose de très défini. Très défini ne veut pas forcément dire très piqué. Il y a des nuances. On peut avoir énormément d'informations mais quand même conserver une douceur. Par exemple l'Alexa 65mm avec des optiques très définies, l'image elle ne pique pas non plus. C'est des questions de lumière mais on peut avoir des choses assez douces avec une grande résolution. Il y a quelques films comme ça qui sont faits, par exemple la combinaison F65 et les optiques Panavision 70mm elle est vraiment intéressante.

Est-ce que le grand format vous intéresse ?

J'ai fait des comparatifs avec des caméras grand format. Les constructeurs ils sont prêts, c'est juste changer une taille de capteur. Arri l'a fait Red l'a fait, Sony l'a fait. Après c'est juste que les constructeurs d'optique eux ils ne suivent pas parce que pour eux c'est un investissement beaucoup plus lourd. Et puis pour les loueurs, racheter des séries d'optique c'est extrêmement coûteux. Du coup on va se retrouver avec les mêmes séries. C'est un peu triste. Peut-être qu'on va s'y mettre, qu'il va y en avoir d'autres. Je trouve qu'en tant qu'opérateur ce qu'il faut qu'on défende absolument c'est toujours l'idée d'avoir un choix, une palette d'outils. C'est pour ça que je trouve que c'est intéressant de continuer à faire des films en 35mm, à faire des films en Super 16, en numérique aussi. L'idée c'est d'avoir une palette d'outils la plus large possible. C'est ça qui est intéressant. Donc là, se dire qu'on va avoir plusieurs caméras grand capteur mais une seule série d'optiques moi ça me fait très bizarre. Après est-ce que ça va marcher ou pas ? Personne ne sait trop, mais je pense quand même qu'on va y venir, c'est quand même intéressant. En faisant les essais avec les caméras grand capteur je pensais vraiment qu'on allait avoir une définition beaucoup plus forte mais en fait c'est pas vraiment ce qui frappe. C'est le cas mais ce qui est étonnant c'est plutôt quand on va filmer les visages, à hauteur égale on

va pas avoir les même optiques et c'est là qu'on voit que ça change complètement l'aspect d'un visage. Avec le format 65 tu peux être au 35mm et tu as un visage qui n'est pas du tout le même qu'avec l'Alexa Mini et un plan à hauteur égale qui serait un 65mm. Il y a un truc sur le modelé du visage qui n'a rien à voir. Finalement avec l'Alexa 65 et le 35mm, à cadre égal on a un angle de champ très très important ce qui donne presque l'impression d'une image anamorphique alors qu'on est en sphérique et qu'on a pas du tout la même profondeur de champ, c'est assez intéressant. Mais voilà après les grands capteurs moi je sais pas si ça va marcher. Pour l'instant c'est réservé à des films qui ont de l'argent, donc voilà. Pour le moment je préfère partir en anamorphique avec une série que je trouve géniale et un capteur 35mm mais bon il faut avoir le film qui s'y prête en fait.

B.2 Julien Meurice - chef opérateur

Entretien téléphonique du 17/04/2018

Quel est ton rapport à l'optique ? Quel importance du choix de l'optique dans un film ?

Je pense que c'est primordial en effet, c'est un vrai sujet les optiques. En ce moment même je suis en préparation d'un film. Il y a un vrai combat dans les optiques parce que déjà les optiques corespondent parfois à des loueurs, certains loueurs sont capables de te louer des optiques vintages quand d'autres ne le sont pas. Et parfois les boites de production sont proches de certains loueurs et de fait, une partie du cinéma ou en tout cas peut être plus de la télé, mais même du cinéma où les optiques qui définissent quand même considérablement l'esthétique d'un film, sont souvent motivés par des questions de production. Ca c'est un sujet que j'observe beaucoup en ce moment. Quand tu cherches à définir une esthétique pour ton film, souvent la production t'amènes à travailler avec des loueurs qui vont pas pouvoir te fournir toutes tes demandes. Après en effet quand tu prépares un film il est évident que les optiques ramènent beaucoup sur le caractère de ce que va être ton image. Après il y a deux différences qui sont le sphérique et l'anamorphique qui sont deux traitements de l'image mais en tout cas par l'optique on parle de traitement de l'image donc oui en effet le choix de l'optique est primordial, enfin pour moi.

Comment procèdes-tu pour choisir une optique pour un film ?

On peut regarder les choses dans à peu près tous les sens. J'ai fait un film qui se passe en 1976, la logique aurait voulu qu'on prenne des objectifs vintage pour ramener un sentiment de douceur qui parfois peut avoir une signification de temps passé ou alors prendre des optiques anamorphiques, même si parfois elles peuvent être très modernes, qui ramènent un look spécifique, qui peut faire penser qu'on est dans un temps passé. Mais pour le coup, j'ai choisi de partir avec des optiques très très modernes parce que je voulais ramener un caractère fort dans l'image et je faisais abstraction de la temporalité que je considérais raconté par les tenues, le traitement des décors, les accessoires etc. L'optique parle d'un temps et parfois on réfléchit les optiques comme ça, mais elle ont aussi une texture que tu choisis pour ramener parfois plus de détails, plus de couleurs. Donc moi par exemple, sur le film que j'ai fait, le choix était de ramener le maximum de

détails et de couleurs pour être le plus proche des peaux, des teintes de peaux et je n'ai pas fait le choix d'aller vers quelque chose de doux parce que pour moi ce n'était pas le plus important.

Tu choisis les optiques récentes pour les teintes de peaux. Penses-tu qu'avec des objectifs vintage tu perds cette qualité là ?

J'ai pas un regard très technique sur les optiques, mais récemment je discutais avec le responsable d'optique de Panavision qui m'expliquait qu'il y a eu des traitements par exemple, à une période on avait une focale de référence qui était souvent le 50mm qui subissait un traitement gold où l'optique était un petit peu réchauffée pour mieux traiter justement les gros plans, et de fait traiter au mieux les peaux des personnages qui étaient filmés. On va considérer que les optiques anciennes ont moins de capacités à séparer les couleurs parce qu'elles les fondent dans une couleur dominante, notamment dans les optiques considérées un peu chaudes comme les cooke S3 ou d'autres. Après il y a des optiques qui sont considérées comme froides, des Zeiss, des T2.1, des GO etc. On va considérer que dans les objectifs vintages il y a une colorimétrie qui est présente et donc elle influence évidemment la teinte de peau, parce que la peau se définit comme une couleur et si elle passe dans le spectre d'une couleur définie comme une couleur chaude ou une couleur froide elle est re-manipulée, elle passe dans un saladier. Les optiques modernes ont cette capacité d'être dans le traitement pur des séparations où toute couleur n'est pas dérivée, elle est présente du début à la fin jusqu'à ce qu'elle se retrouve sur le capteur. Donc des optiques comme moi j'ai pris, des Master Prime, tu as vraiment cette opération donc par exemple on avait des personnages en plein désert, ils étaient sujet au soleil, au sable, au ciel bleu, tout sujet de réflexion pouvait se retrouver miroité par le visage. Nous quand on les filme, on voit très clairement la brillance du ciel bleu dans certaines zones d'ombres, le soleil qui est plus jaune, enfin toutes les couleurs sont parfaitement présentes. Avec d'autres optiques je pense que c'est des choses qui sont un tout petit peu gommées.

Le choix du vintage est souvent revendiqué pour sa capacité à gommer les détails pour casser la définition numérique. Est-ce une idée que tu partages ?

C'est sûr que ces optiques [les Master Prime] ont une capacité de séparation dans le contraste, dans la couleur donc évidemment tous les détails sont présents. On peut considérer que ça crispe, tu as beaucoup de choses qui ressortent alors qu'avec des optiques

avec une définition réduite, quand tu regardes en projection certaines optiques, il y a des petites barrettes qui définissent jusqu'où l'optique va être capable de séparer des blancs et des noirs dans un registre plus ou moins très défini, et donc les Master Prime elles sont extrêmement définies, elles sont au-delà de 140 [lp/mm]. En gros elles ont une séparation très très très très fine des blancs et des noirs, alors qu'une vieille série elle va être bien en deçà et donc de fait une petite imperfection de peau, un petit point noir, un petit truc, le grain de peau qui est très fin va ressortir plus fort sur une optique moderne.

Est-ce que voir tous ces détails peut déranger ? La sur-définition peut-elle être une barrière à la représentation ?

Je pense qu'il y a deux façon d'aborder. Je pense qu'il faut regarder déjà le spectateur avant de regarder notre oeil professionnel. Le spectateur en tout cas lui il est cultivé à une image qui est beaucoup plus définie. Toi par exemple, tu es une jeune génération, tu as une culture qui est plus étendue et qui accepte plus de types d'images. Quand on est une autre génération qui vient du 35, c'est sur que quand est arrivé le numérique on ne l'acceptait pas. Donc il est évident que maintenant le spectateur il a accepté l'hyper-définition. Un comédien américain on le voyait avant dans une forme de douceur et de perfection de peau, on peut le voir maintenant dans une non douceur et une imperfection, ça ne choque plus vraiment personne. Donc ça c'est évident que c'est déjà un gros point à observer. Comme je te disais, j'ai fait un film qui est de 1976, moi j'ai aucun soucis, je pense que le spectateur est tout à fait capable d'accepter un film qui se situe en 1976, époque où on avait pas ces caméras là, cette définition, mais le spectateur ne sera pas choqué et ça ne l'empêchera pas de croire à l'histoire. Donc narrativement, il y a plus la problématique quand à la définition et au traitement des peaux, au traitement des images dans son ensemble, je pense qu'on peut s'offrir toute liberté, il n'y a rien de systématique. Je pense que c'est un défaut de systématiser une temporalité. L'optique ne représente pas une temporalité, pour ça le choix doit rester complètement libre et le spectateur l'accepte. Après au-delà de ça, il est évident que pour tout type d'histoire, au-delà de la temporalité il est évident qu'il faut sauvegarder une forme de distance avec ce qu'est ton sujet et je pense que l'aspect vintage te permet de garder cette distance. Moi c'est mon sentiment, l'hyper-définition elle rapproche un peu les choses et encore c'est un sujet qui est discutable.

Peux tu préciser cette idée ?

Les objectifs vintage gardent cette distance (ce n'est pas à généraliser ce que je dis) mais je pense que quand tu plonges dans un univers qui est défini, le réalisme fait que tu plonges un peu plus dedans et que peut-être d'une certaine manière tu as moins de distance avec ton sujet parce que ça s'approche dans l'inconscient de notre capacité à voir les choses. C'est vrai que par exemple l'hyper définition, sur un gros plan, tu as tellement de détails à regarder que l'image est d'une richesse folle, que c'est hyper immersif en fait. Il y a quelque chose dans le détail extrême. Ce n'est pas pour rien que les films de nature en HD ont amené quelque chose d'assez fou, la nature à travers le rendu des couleurs et de la définition rend quelque chose dans lequel tu rentres totalement. Alors que les « défauts » du 35 et de l'optique un peu vintage a quelque chose qui soft l'ensemble et c'est beau à sa façon mais j'ai l'impression que quelque part il y a quelque chose d'extrêmement fascinant dans une image très définie quand elle est belle. Parce qu'il y a de l'hyper défini qui n'est pas beau, qui est tout crispy mais quelque chose qui est très défini et qui est très beau c'est assez incroyable à regarder.

Selon toi, quelle place à l'optique dans la mise en scène ? Là je suis en préparation sur un film qui est justement réaliste, contrairement au film qu'on a fait qui était plus historique. Tu vois le film réaliste je décide de le faire en anamorphique, des optiques un peu vintage pour ramener un peu de douceur et pour adoucir un peu l'image et l'extraire un peu de ce réalisme là. Je pense que les optiques elles ont ce soucis de définir déjà son personnage, de l'ancrer dans quelque chose qui est une image. L'image défini on peut parfois l'associer à la télévision, qui est un objet du quotidien dans ton salon. Quand on veut appartenir à une narration qui sort complètement du code télévisuel et faire que ton personnage prenne un peu de distance avec le réel, que tu veux le faire appartenir totalement à une histoire, je trouve que le vintage t'amène ça. Et donc de ce fait, il est complètement narratif. Il positionne le regard que tu as sur ton histoire et le traitement de tes personnages.

Est-ce que le choix de l'optique est lié au choix de la caméra ?

J'ai un peu pris le parti de travailler comme certains travaillent en pellicule. Il y a des opérateurs qui ont toujours travaillé avec la même pellicule, et moi je me suis dit que j'allais me laver la tête de cette problématique de la caméra et que j'allais choisir ma

pellicule et la garder. Ce n'est pas par fainéantise, moi je travaille en Alexa, je ne travaille pas en Red je l'ai fait un peu, surtout pour du court métrage mais je n'ai jamais décidé de tourner en Red en fiction, je crois que je suis proche d'une image et moins proche de l'autre. J'ai choisis mon « négatif » et je n'ai pas envie d'en changer. Donc moi je ne me pose pas la question de la caméra. Après il est évident qu'en fonction des caméra on te dit que l'une des deux est plus définie, donc il faudra casser la définition en fonction. Si tu pars avec la Red et que tu viens y mettre des Ultra prime, tu dois travailler énormément sur l'optique pour ramener la douceur qui te manque. Avec le corps caméra tu choisis déjà une structure d'image et donc derrière tu travailles avec ou contre. Et là les optiques elles vont intervenir beaucoup. Donc moi je ne me pose pas la question, j'ai le corps caméra qui est défini dans ma tête et je regarde les optiques. Je le dé-compose simplement anamorphique, sphérique puis vintage et moderne, ce sont les quatre groupes que tu mélanges entre eux. Ça fait qu'il y a beaucoup de variation dans le choix des optiques et des rendus.

Pourquoi le choix de l'Alexa ?

Ce qui me fait choisir l'Alexa ça a été plutôt sa lecture. Je préfère sa douceur. Après j'ai le sentiment qu'assez rapidement c'est une caméra qui s'est positionnée avec moins de défauts, notamment sa latitude dans les basses lumières. Elle a livré assez rapidement un signal qui est resté le même, il a été retravaillé mais c'est une caméra qui a assez vite livré ses capacités. La Red s'est plutôt fabriquée sur le temps et qui continue de se développer avec des évolutions qui sont à la fois intéressantes et sans intérêt (le 8k). C'est très intéressant qu'il y ait un fabricant qui se plonge sur ces questions là et qui fait avancer les choses mais en réalité pour moi ça n'a pas d'importance, ça a juste l'importance que plus tard ça nous offrira plein d'avancées, plein de trucs super, mais moi à l'heure actuelle je préfère tourner avec une caméra qui est comme un négatif. Kodak, ils ont sorti un négatif, la 500 et puis elle a fait je ne sais combien de films sans évoluer et c'est très bien comme ça. Ça te permet, toi opérateur, de te faire un peu la main et de continuer à travailler sur un support que tu connais de mieux en mieux. Mais Red ils ont une forme d'instabilité qui me dérange un peu, ça c'est pour l'aspect fabricant. Après sur l'image, je sais que le traitement des hautes lumière je le préfère chez Alexa, la séparation des couleurs est pas toujours aussi intéressante chez Alexa que chez Red. Après il y aurait Sony qui a une définition des couleurs encore meilleure mais après elle a une définition qui ne m'intéresse pas. Je dirais que sur le panel des caméra qui sont là, elles ont toutes

des défauts, mais il y en a une qui compose l'ensemble avec une régularité et beaucoup de qualité à à peu près tous les niveaux.

Comment procèdes tu pour choisir un optique ? Je fais toujours des tests. Alors comme je suis issu de l'électricité, j'étais électricien, je suis devenu chef électricien puis chef opérateur, j'ai jamais eu la chance de faire des essais pour les chef op' donc mon histoire fait que j'ai un manque. J'adore aller essayer les optiques parce que voilà c'est riche et que moi je suis très pauvre donc j'essaye d'aller m'enrichir en allant poser des questions, en allant regarder. Après au-delà du savoir il y a la sensibilité, il y a les choses que t'aimes. Je ne vais pas te parler de sensibilité artistique parce que moi j'aime bien ça un jour et l'autre jour j'aime mieux ça, pour l'histoire que j'ai envie de raconter, simplement en regardant. Donc j'étais chez Panavision, ils m'ont raconté plein d'histoires sur les optiques ça m'a permis de parler un petit peu avec toi sur certains points. Et puis j'aime bien regarder, voir, ressentir tout de suite si ça correspond. Il y a des optiques tu les passes, il faut pas grand chose, tu vois une définition qui te plait pas, un contraste qui te plait pas, tu vois qu'il y a des défauts qui te manquent. Tu fais un test anamorphique tu en vois avec des déformations folles, d'autres sans déformation, ça te parle tout de suite. Donc moi j'adore faire les essais et c'est hyper important. Après tu as des couples. Moi j'adore par exemple l'Alexa avec des Master Prime, c'est très défini mais je trouve que c'est un rendu excellent, le rendu des couleurs, la plage de profondeur de champ, . . . Il y a beaucoup de choses dans ces optiques que je trouve super intéressant. C'est un couple que je sais, sera toujours là. Si un loueur ou la production ne peut pas me fournir telle série, j'aurai toujours ce duo qui pour moi est quelques chose que je connais. Je ne vais évidemment pas avoir pour tous les films, mais que je sais être un allié.

Est-ce que tu le considère comme un couple passe-partout ?

Non, par exemple sur le prochain film je me suis dit, je partirai pas avec. Mias pour beaucoup de choses je peux partir avec. J'ai fais une comédie, je ne voulais pas partir avec, le loueur a essayé tant bien que mal de me trouver la série de que je voulais qui est une série K35 mais que je demandais re-carrossée. On a réussi à en attraper mais il s'est avéré que ce n'était pas une série K35 de qualité, il y avait des soucis de décentrage et j'ai du faire au dernier moment le choix de ne pas les prendre. Je suis donc partie avec ma série Master Prime qui n'a rien à voir, on est plus dans une image pour le coup vintage, j'ai

choisis de raconter avec la modernité. Le sujet qui était une comédie pouvait se raconter comme ça, l'essentiel après était que j'éclaire bien les comédiens que je gère une douceur suffisante sur certains personnages et ça passe. Après c'est aussi en fonction du cinéma que tu fais, là c'était une comédie, une commande, il y a pas d'enjeu d'ans l'image donc le passe-partout fonctionne en ça.

As tu travaillé en post-production pour ramener la douceur que tu avais pensé au départ ?

Non la douceur tu peux la ramener à la prise de vue parce que tu filtres. La mise en lumière, le fait de filtrer ça ramène de la douceur, après il est évident qu'en post-production tu peux sélectionner tes peaux, décider de les softer, d'enlever du détail dedans donc ça fait quand même beaucoup dans le rendu des peaux. Ça fait que même avec une optique moderne tu ne vois plus du tout les grains, ça lisse les peaux. Et tu peux sélectionner les yeux par exemple, pour garder un regard toujours très vif, les lèvres aussi, tu ne fais que sélectionner la partie peau et tu arrives à adoucir une optique qui était au départ très définie. Donc effectivement en post production au-delà de ce que tu fais sur le plateau tu as encore beaucoup de capacité pour retravailler la définition d'ensemble ou en sélection.

Est-ce que les objectifs vintage peuvent être trop limitant ?

Je ne sais pas si tu pers à ce point. Pour l'anamorphique oui tu peux avoir de vrais défauts qui peuvent être dérangeant alors qu'ils ne l'étaient pas avant. Pour les producteurs par exemple, l'anamorphique peut être un problème. Avant on acceptait complètement le scalpe d'un personnage filmé, complètement flou parce que dans l'anamorphique, la déformation du haut de l'image. Maintenant les producteurs veulent que tout soit nette, va savoir pourquoi, c'est bien un vrai sujet quand tu fais tes premières projection tests ils te disent « Pourquoi c'est flou ? », il faut savoir leur expliquer, pourquoi tu fais ce choix, mais c'est un vrai problème. Après sur des gammes sphériques je ne crois pas que tu aies des problèmes inhérents au vintage. Evidemment quand tu as une optique qui est extrêmement décollée dans son contraste, l'ensemble de l'image perd de la richesse colorimétrique. En fait ce que tu perds avec les optiques vintage, ce n'est pas tant de la définition mais de la richesse colorimétrique. Toutes ces optiques qui sont sensibles au flare te font perdre énormément en échantillonnage et là ce que tu perds en premier c'est la qualité du rendu de peau. Moi je trouve qu'en effet il y a des optiques qui amènent

ta peau sur une Alexa (sur une Sony tu aurais peut-être moins de défaut parce qu'elle a un échantillonnage qui est plus important que les teintes de peau comme la Red) mais avec l'Alexa, les optiques vintages si ce n'est pas très bien travaillé, si ton optique est un peu trop vieillote, que tu prends un soleil dans le coin, souvent tu te retrouves avec un carnation qu'il faut recréer en post-production. Alors quand je dis recréer c'est que tu tries et tu ré-injectes les couleurs qui sont manquantes pour créer un skin tone qui est réaliste mais en réalité il ne l'est pas parce qu'il n'existe plus sur ton négatif. Il faut être attentif parce qu'il y a des optiques qui sont fragilisantes. Je pense qu'on est pas conscient tout de suite de ça. Il faut passer du temps avec les étalonneurs. Tu fais ton shoot et quand tu te retrouves en salle d'étalonnage et l'étalonner tu lui dis « moi j'y crois pas à ton étalonnage » et pourquoi t'y crois pas ? Parce que ta peau elle est absente. La première chose qu'on regarde dans une image, si le personnage c'est le personnage et la crédibilité d'un étalonnage passe par la couleur de sa peau. Tu garderas tes richesses en ayant une peau parfaitement sauvegardée. Si tu as des images en tête d'un film qui est à la fois très looké et qui a à la fois une richesse des profondeurs de couleurs parfois les optiques vintage elles peuvent être un petit peu fragilisante. Ça va dans un sens puis ça va dans l'autre aussi.

Ton approche est-elle la même pour la publicité ?

J'ai des affections parfois pour certaines optiques. Pour la pub si j'ai une affection pendant un temps pour une optique je vais avoir envie de travailler avec, si je n'ai pas de recommandation du réalisateur. Je fais beaucoup de comédie en pub, je ne fais pas de publicité de voiture ou de parfum. Par exemple les publicités de voiture, on veut quelque chose de très défini, on va pas mettre quelque chose de vintage parce que le vintage fragilise. On veut quelque chose de complètement clean, avec de l'hyper-définition. On parle de modernité donc on le filme avec des optiques qui ont un vrai rendu technique. Si tu filme un personnage que tu veux être un femme dans la douceur, dans la beauté de peau, tu ira plus vers des optiques vintage qui favorisent ça. Et après moi je sais que je fais beaucoup de comédie donc on me demande beaucoup d'anamorphique parce que c'est le 2,35, c'est le cinéma et donc après tout l'anamorphique est très représentatif d'une esthétique de cinéma que les réalisateur de publicité affectionne. En pub c'est un peu plus des gros traits, il y a un enseignement qui est fait d'évidence. Quand ils font des notes d'intentions ils vont dire « c'est un film très cinématographique donc on va travailler avec

des objectifs anamorphiques pour avoir des flares,... » parce qu'ils savent qu'il y a un rendu très spécifique qui est attendu et que les agences connaissent. De la même façon pour une publicité voiture ils vont vouloir des objectifs très définis pour avoir tous les détails, toutes les brillances, qu'ils sublimeront en post-production en ajoutant des reflets etc. Dans l'esthétique publicitaire l'optique est un élément très important, mais au-delà de ça tu as quand même de la liberté parfois et tu peux te laisser guider par tes goûts.

Une phrase de conclusion ?

J'ai parfois la sensation de me dire qu'il y a une sorte de conscience collective autour de l'optique, dans la publicité notamment comme je te disais, elle pointe du doigt qu'il y a une conscience collective sur un rendu et qu'est-ce que ce rendu raconte. Je pense qu'on peut prendre position et par cela se démarquer. Il y a des opérateurs qui ont remis au goût du jour les optiques vintage dans le numérique. Et il y a des loueurs qui n'ont pas fait d'investissement dans cette direction et d'autre qui ont fait ce choix et ces loueurs là marchent très très bien. Parce que d'un coup c'est revenu au goût du jour. Et à côté de ça, il y a des opérateurs qui ont plongé complètement dans le sens de ce qu'est une image actuelle et qui est une image qui parfois peut être très très moderne, qui est acceptée par le spectateur et qui peut être fascinante. Donc certains on fait ce choix et recherchent constamment ce rapport à la définition, à la précision l'image, et là il y a de vraies personnalités qui se sont démarquées dans nos métiers parce qu'il y a ce choix là qui est fait. C'est un sujet qui est très actuel.

B.3 Anna PIFFL - directrice générale de P+S Technik

Entretien du 22/02/2018

What is the origin of P+S Technik? When did you start re-housing lenses?

The company was founded in 1990, about 28 years ago. They started with conversion, upgrade and accessories for film camera. One of the product they developed in the beginning of the company was the 35PL evolution and 16 SI evolution which were upgrades for film camera. We don't do them anymore but that was originally the start of the company. Then it was special optics like the T-rex that was developed in about 1996. Then starting in 2000 there were the mini 35 and Pro 35, optic mechanical tools. At that time you had video cameras, they were small cameras with a HDV format, it was quite digital video but with different technologie that we have now. And they had small sensor. In 2000, canon announced the first camera in a smaller scale and also less pricy that had a detachable lens. So you could actually removed the lens from the not very expensive but very good camera and put on other lenses. So there was people that said ok that's a nice small camera for documentary and it would be great to use it for more cinema style production. To get the look of cinema you needed (at that time the 35mm format was very important, for the depth of field). So this tools was adapter to put cinema lenses on smaller cameras. Even though the sensor was very small and 35mm format was much bigger. So actually it was transforming a bigger image on a smaller sensor. Keeping the look, that was a very important step at the time, and a very successful product and also product that people used all around the world.

HDV camera that had 2/3 sensor were giving you a little bit more resolution. You have the small camera, you have this adapter, and then you have which lens to use. Cinema lenses were very expensive so maybe not accessible for the people using camera with adapter. Then there was still photography lenses they could use but they had problem like no gearing, no attachment for the mattebox. So that was a lot of obstacles, so that's where the first re-housing came to play. That was about maybe around 2002 or 2003. We started putting the Zeiss ZF lenses, that were originally photography lenses, and they had a nikon F mount, and we put them in a housing that has gearing so you can use a follow-focus and lens controlled motor, and that has 8mm diameter to attached a mattebox, so you can use the lens in a cinema workflow, so already then we started and learn about

re-housing. And then, a time from about 2006 until 2012, we did work on various digital camera project. At that time there was a lot of changes in the industry, and people of the technic was in the first line to look for new innovations, help DP to go new ways of producing images. Adapter mini and pro35 were an important step to make the cinema look available for a wider range of projects. In 2006, when we started with the SI 2k digital camera and also the Weisscam, one of the first digital high speed camera, they were also mile stones on the development of digital cameras. The SI 2K was a very small camera. Now we know the GoPro, and all kind of small cameras that are a good quality but at that time there was no such kind of small cameras with decent quality. So the SI 2K was put on a helmet or football players, the famous 90 spot. Now we are very familiar with small cameras but 12 years ago it was very new and only available for a few. And the digital hi-speed. Film hi-speed cameras you can imagine if there should be a thousand images a second, film have to go through very quickly, very smooth. The perforation, if there is a little damage, it would damage the whole machine so it was very complicated and very expensive. To be able to achieve this decent quality in digital camera, in quite a small camera, at the time you need a specialist to operate the camera but much less time to make it work. So it was giving a big advantage and started also a trend for using hi-speed images, slow-motion projects.

So that was a little bit of the history. And then around 2012 we started more camera projects like the second version of the Weisscam and a camera called the ScamX35 but we realized it was very expensive for us to produce a camera in our company size and location in Munich. So at the time when Arri came out with the Alexa, we realized that it may be not our domain to do digital cameras but that we are stronger with the opto-mecanical equipment, everything we did before the cameras was optoed-mechanics : special lenses, lens re-housing, adapters, also small dolly. And that was where we have our main strength and knowledge and go on. So after we decided to not continue the development of the cameras, we look more again into the lens re-housing. At that time we have a lot of DP we work with and we talked to the developers : « can you do this? Can you help me giving a PL mount, we need gearing and those things.» And so we started the first line of re-housing for the cooke panchro lenses. It's probably around 2012 or 2013. Back then there were only a few people that asked for it but it got very popular and a lot of people ask for it and for different lenses. And still today they ask for all kind of different lenses

for which there is not yet a re-housing available, because it gave you so many advantage to use them on a film set. If you use them in the original design, you have strange forms, you have form factor that maybe not have tools, you have focusing that is not strong enough for motors. Some anamorphic lenses you have two rings where you have to focus, so makes it all not very compatible with the workflow where you have to finish a shoot and you have one hour for a scene or something like that, you have to work fast.

The cinematographer is a creator and he is responsible for the image and he probably want to create an image that is special for a project so he needs tools to create this images and one reason to develop the mini and the pro 35 is that you have the depth of field and as a cinematographer you have to focus the audience in a direction and everything. And there is more like the flares, the unsharp area, what maybe happened with the digital cameras and it was not only the Alexa, Red started around the same time or a little bit later than the SI 2k and there was no so many options and everybody was excited. But first everybody had to learn how the new workflow work, there was no DIT before these camera, you had to understand how to work with the data on set and how to control the sensor. So for a few years everybody was busy understanding how to use the digital cameras and everything that came with it, like data storage or camera breakdown. It was a very exciting time and a time with a lot of problems. So then after a few years there were specialists and camera became more stabled and Arri did a very god product. It settle down a little bit, the new tools were arriving but then maybe the creative realized that if you use one camera and the other and the third one, the image is not so different. And when you shot on film, you had different film grain, different sensitivity. If you change the sensitivity of the camera it maybe not so different. And also maybe everybody was so busy understanding the digital cameras. And also the color grading and everything became possible to change everything in post-production so I think it was a natural path to go at the lens, because what you do with the lens is not so easy to change in post-production, or was not so easy to change. Maybe now there are development that you can do it in post but that's not organic. I think the digital cameras definitely put the focus on the lenses, after the digital camera it was the natural path.

When did we start using the word "vintage" to qualify lenses ?

I think we started to use the term « vintage » because at some point it's known

from other areas where you know vintage is things that are historic but still used. We also call it historic lenses. We also restore lenses, after going to service with us, there are in an improve condition. There are still historic lenses but we remove fungus, sometimes we can polish damages, remove scratches and so on so they are in a good working condition. So we use also « historic lenses ». But I think it happened around the time 2014.

And how would you define a vintage lens ?

I don't know if there is a definition but if I explain or talk about our rehousing to our customers and about which lenses we re-house I use vintage lenses more for the lenses that are maybe made before the 70'. Because I think in lens design a lot of things change in the 60s and 70s, the knowledge how to make more sophisticated lenses. For example floating elements is a technologie used in lenses which was not first used in the K35 but the K35 are one of the cinema lenses that have floating elements. If you look for the explanation of floating elements you find that it comes from the zoom and the way to move different elements in different ways at the same time. That is maybe the easiest description for it. And before that you had one lens block so it was several lens element but one lens block moving for focusing for example. Then the lenses got more complexe. That maybe where I personally would make, K35, Canon FD lenses, Leica lenses, Leica A lenses are lenses we re-house as well but if I describe the look to somebody I say those are more modern lenses because they also have different coatings already, they have already some multicoating and they are more complexe design of the optical part. the other lenses are very different in their look but maybe less complex design. Also because some of the lenses, in the beginning, have been calculated by a lot of people and not by a computer so they couldn't make complex system and then they were maybe calculated by computer but still took a lot of time. So that's where I would make the difference.

What is the process for re-housing a lens ?

The more modern lenses like the FD and Leica A lenses that have been used by still photographers are kept very well so they usually don't need so much restauration while cooke panchro lenses, kinoptik lenses, schneider vintage xeno lenses they are still around in all kind of area, production and kept in all conditions so sometimes they have been treated very badly. Usually the customer brings the lenses, so he already owns the glass. We have to find arrangement for the planning and the price and then the lenses

come to us. Our technicians evaluate them and have a close look to what conditions they are, do they have scratches, do they have fungus, for example if they have something called doublet and triplet in the lens, if the glue is opening, the lenses destroying itself. We make notes for everything and we suggest how we suggest how to treat them, how to restore them through our lens service. Then the lens service report what we can do. After the customer says ok, he confirm the cost, we start disassembling the lens and you know servicing the glass. That's the first thing, before re-housing the glass it has to be in the best condition so all the cleaning, all the restauration work happens before the actual re-housing.

Do you have to remove and recreate the coating when you re-house a lens ?

The cleaning like removing dust or oil that's usually if you use the right liquid your not arming the coating. But if you polish the lens, that means removing the coating, we do that if it make sens. There is a lot of things to keep in the ? before removing the coating. Sometimes if there is a deep scratch maybe removing the coating will not help and you have to grime the lens. It maybe bring you a good result or a bad result because the look of a lens is strongly define by it's optical design and the design of the original lens element. So if you grime the lens element to remove a deep scratch maybe afterward the lens doesn't do what it was doing before maybe it doesn't work anymore. It's not always useful to grime the lens to remove a deep scratch. Sometimes you can't do anything. If you have small scratches, if you have a lot of fang or this kind of thing then you can remove the coating, polish a lens and we put a new coating but we try to put the same coating as it was before. This is not very easy you have to know a lot of information about the lens elements and the glass to choose the coating but that's our expertise. In general we would say we don't change the look of the lens by what we do to restore the lens but it's not always true because sometimes some lenses like the 75mm Panchro as a yellow tint so the glass is very yellow over time because there is a radioactive material inside the glass, thorium, used inside the lens. This material make the lens yellow. There is a way to remove this yellow tint so that you have again a pretty white glass, so that would change the look obviously because the original lens you get a yellowish image and after this decolorization process you get more of a natural white image. But that's something you want from the restoration. If the lens is for example unsharp on the outer part of the image area, then we cannot usually do anything about it because it's part of the lens

design or the lens has a problem that you cannot change with the restoration tools. So maybe you have the change to exchange elements but that's with vintage lens not very easy because usually you cannot go to stock and take another element.

This is why assemble lens has a broken rear element, the last element is broken, we try to repair it that's possible. We were talking about the look of the lenses, not producing a lot of contrast, it's a very unsharp image and one Panchro for example and the other Panchro will have a better image then we cannot make change this lens and it is better to find a complete new lens, a complete different Panchro of that look.

Do you do some scientific tests and do you make images to control the lens after ?

We test the lens a lot of time during the process because the colleague who makes the sum estimation he looks at it with the projector, with the magnifying glass, and on the collimator sometimes because the mount is difficult and the collimation doesn't matter so much before the rehousing. During the re-housing process the reassembly is controlled on the projector, on the collimator, to make sure that you get the correct alignment of the elements and also then we mark the focus scale and the aperture scale. So we measure the aperture and we measure the transmission to mark the aperture scale and we measure the focus values. And then quality control, all these values are checked again, that the marks that we made are in the correct position. How sharp is the image and so on. We don't test it on a MTF for example because the vintage lenses we would expect that we would have very bad MTF reading which is also not what a user of the vintage lenses is looking for we would say. Because he looks for a lens that give him a certain unsharp? that is usually something that an MTF will say is not good but in the look it looks good; Also on the projector it maybe look not very clear in some area of the image but if you look at an image that's exactly what you want for a look. But we don't check it on a camera and on a test image so we do more scientific test on the projector which is a tool for more technical test. For the look we sometimes do sample images for our work, to see if the lens is adjusted and assembled is correct, we need more the technical control not the creative.

Could you tell me what are the PS Evolution 2x lenses ?

It's a complete new manufactured glass but with the characteristic of the original kowa lens. But it is not 100% identical. I mean the mechanic is not identical because it's the mechanic we use for rehousing for the kowa lenses so that's completely different from

the original mechanical design. And for the glass design we had to newly calculate all the lens because you cannot put it in a copy machine and make the new lens because maybe you want to improve little things, also they are not the same glass type like in the 70s so there are element in the glass that are not allowed by regulation so it's not possible to manufacture with the same identical glass type. For that reason it's a newly calculated lens, so it's not a 100% copy of the Kowa lens but we said ok, we want it to look like this, make flare like that and so on, have this compact size and then you have a lot of parameters that are used to calculate the lens. And so with that aim we could make a lens that is matching the kowa. And we started this, not really by accident but by chance. Because we do this re-housing for the historic lenses for quite a few years now and customers and DPs came and said they liked a lot these Kowa lenses but the mechanics are getting difficult, they break when we use our tools and so on. They ask if we can improve and make a re-housing for it. But it's a complex system with several part moving inside and you have the anamorphic part and also the lenses got very expensive because they are so rare, so it was not an easy decision to say we work a lot on these lenses because if something goes wrong and you break some lens element you would have a damage that cost 50 000€ and as a company we cannot take that risk, and the customer doesn't want to take that risk as well. So we don't want to go deep into this lens until we an option to help the customer if something goes wrong. And then there were also a lot of lenses that have scratches in the front so we started to re-design those front element and once we were successful we could use so element as spare parts and then this made us confident to go on and redesign the whole lens. And now we have a very good result and we are very happy. But it is a long process and you have to put a lot of expertise and research.

How long does it take for one lens ?

First there is the design for the re-housing. You have to attached the ring outside the inner part that we get from the original lens. The outside are also moving the iris so you have to make a connection to the focusing part and moving the lens. Inside the lens there are several rings and things and so on that are actually moving the glass. So you have to design this. That is some time easier, since we have already some re-housing we can builder those, but you need a certain time for that. Then you have to machine the part, it's maybe a hundred part for some lenses if you have an ideal world, maybe you

can get this in a few days or few weeks but usually the usually the manufacturer machine does a lot of part so you have to wait until you have all these part together and the glass is assemble, because maybe you have to disassemble to remove oil from the iris, polish it, and this takes some time and then you have to go to the re-coating process. When the customers ask me what is the turn around time I usually say about 4 weeks when there are no complicated restoring of the lens like coating and skating. It's not complicated for us, we've done it already but it's time consuming or opening and regaling doublet is time consuming. When those things are necessary it takes more than 4 weeks. If you have nothing else to do and you just want to re—house one lens, if you have restored glass and all the part it's maybe only a few days but this is a very ideal world.

B.4 Frédéric LOMBARDO - responsable optique chez RVZ

Entretien du 04/04/2018

Les lentilles asphériques c'est Canon qui les sort dans les années 80, avec une des premières série qui s'appelle la série K35, c'était du 18mm au 85mm. Cette série d'optique est aujourd'hui au goût du jour mais dans les années 80 c'était pas du tout au goût du jour. C'est une série qui était très douce et ce qui se passe c'est que les pellicules étaient très douces, donc tu additionnais douceur de l'optique plus douceur de la pellicule, donc l'alchimie ne fonctionnait pas. C'est une série qui était complètement morte née. Moi j'ai commencé dans les années 85, 86, c'était déjà les séries GO qui étaient vraiment sur le marché. Tout ce qui était vintage (S3, S2, kowa, kowa sphérique, super baltar), tous ces objectifs là étaient au rebut déjà. Ils étaient au rebut car dans les années 80 une monture qui a été choisie par beaucoup de loueurs est la monture PL . Avant les années 80 tu avais la monture BNCR, la monture Aaton, baïonnette, PL, Panavision, tu avais plein de montures. Chaque caméra avait sa monture. Donc ce qui se passait c'est que tu avais un petit corps caméra qui tournait avec un énorme blimp autour donc tu avais des grosses montures (la monture BNC c'est une grosse monture). Et donc tu avais une grosse carrosserie avec un petit objectif à l'intérieur. Quand la BL est sortie avec la monture PL, toutes ces grosses optiques qui avaient une grosse carrosserie ça a été mis au rebut, automatiquement. Mais à l'intérieur l'optique mécanique était encore bon. Si tu le stockais au sec, il y avait pas de problèmes de champignon. Donc ça a été vraiment un tournant à cause des montures.

Donc pour revenir aux optiques vintages, à l'époque dans les années 60, 70, il y avait pas beaucoup de loueurs parce que les opérateurs avaient leur propre matériel, donc chaque opérateur s'achetait leur caméra et leur série d'optique. Sur le marché il y avait beaucoup d'objectifs. A l'époque, ce qui a beaucoup été fabriqué c'était les Cooke S2 S3, ce sont des objectifs qui ont été montés en PL, en baïonnette, en plein de montures différentes. A l'époque il y avait beaucoup de noir et blanc. Donc la colorimétrie des lentilles, physique, tu prenais par exemple dix 18 eh bah tu n'avais pas un 18 qui avait une colorimétrie pareille. Ça dépendait des bains. Comme le papier peint, si tu dois tapisser chez toi et que

tu dois acheter du papier peint, il faut faire attention au lot. Et si tu faisais pas attention, t'avais une série qui était complètement disparate au niveau de la teinte. C'était pas gênant à l'époque parce qu'ils tournaient en noir et blanc donc ils teintaient carrément les optiques dans la masse. Si tu prend aujourd'hui 3 ou 4 séries cooke S2 S3 tu vas pas avoir un objectif qui va être de la même colorimétrie. Tout ça c'était pas gênant à l'époque. Donc après quand la couleur est arrivée c'était un problème. Quand tu connais les séries Cooke, c'est très très chaud. En pellicule tu voyais pas le résultat tout de suite. Ça a été beaucoup utilisé mais je dirai dans les années 80 tous les vintage S2 S3, Kowa, etc, ça été mis au rebut par les GO qui sont arrivés.

Donc aujourd'hui on utilise beaucoup les séries vintages, le fait comme je te disais tout à l'heure que, des capteurs qui sont devenus de plus en plus définis. Donc cette sur-définition fait que les opérateurs cinéma n'aiment pas cette image un peu vidéo. Une image video c'est une image où tu as beaucoup de profondeur et l'impression d'une image toute plate, sans volume et très définie. Pour casser ce look de vidéo, le seul moyen c'est soit de diffuser avec des filtres, mais parfois ça marche pas très bien, ou soit d'utiliser des vieilles séries. L'avantage des vieilles séries c'est qu'elles ont un léger vignettage naturel, donc ça vieillit un peu l'image. Elles ont aussi des traitements qui sont simple couches, donc elles sont moins bien protégées. Si tu as des lumières dans le champ ça flare. Aujourd'hui on est dans une période où il y a énormément de flare partout. Dans tous les films y a des flares, y a des défauts dans l'image. Donc ça ça plait aujourd'hui, peut être ça sera différent dans cinq ans, mais aujourd'hui on est vraiment dans une période vintage. Nous on a énormément acheté de vieux optiques, des vieilles carrosseries. On les achetait et on les envoyait en re-carrossage. Donc ce qu'ils font c'est qu'ils démontent l'optique complètement, récupèrent les lentilles et ils remontent tout ça dans une nouvelle carrosserie. A l'époque c'était un défilage, donc t'avais des optiques avec des filtages. Tu faisais en général un tour d'optique et tu pouvais avancer de 3 ou 4mm, parfois plus et donc à force il y avait des frictions, c.a.d. que quand tu sortais l'objectif tu avais des difficultés à le re-rentre parce que comme tu avais beaucoup plus de frictions. Aujourd'hui on a des commandes de point électriques donc si tu prends des vieux optiques frictions, les moteurs sont pas assez puissant pour ramener l'optique vers l'infini. Quand tu ramènes l'optique vers l'infini tu revisse tous les filtrages à l'intérieur et tu les mets là où il y a le plus de frictions. Donc ça on était obligé de les envoyer chez PS Technik ou en Angleterre chez

TLS.

L'Alexa ça a été encore, on utilisait des objectifs modernes. C'est un capteur très doux avec de gros photosites qui font 8micron. C'est un capteur super 35 qui fait à peu près 26mm de large. Donc ce qu'il se passe, cette caméra elle était pas très définie, elle avait un look de capteur doux, donc ça marchait encore. Mais avec les nouveaux, par exemple la sony F65 qui est sur-définie, les RED qui sont sur-définies, ça marchait plus. Pour palier à cette sur-définition tu étais obligé de casser l'image en utilisant les vieux optiques. Les photographes au contraire, ils ont besoin de sur-définition des optiques. C'est l'inverse. Ils utilisent des optiques modernes parce qu'ils ont besoin d'aller chercher le pixel près et il faut que le pixel soit le plus défini possible pour pouvoir le travailler. Parce que si tu as un paquet de pixels qui est flou ce sera beaucoup plus difficile de retravailler l'image. Après comme c'est qu'une seule image, ils peuvent après la vieillir, faire beaucoup de choses avec photoshop. Alors qu'une image en mouvement ça demande beaucoup de retouches, beaucoup d'argent donc ils préfèrent le faire tout de suite. Donc ça vraiment , ça a été l'arrivée du numérique et certaines caméra trop définies. . .

Aujourd'hui on a un problème de couverture, c'est à dire que tous ces vieux optiques avaient une couverture, parce qu'à l'époque on utilisait du 4perforations et l'image que tu faisais au maximum c'était 22mm de large. Après dans les années 95, il y a eu le format super 35, ils se sont aperçu que comme on utilisait plus la piste son, on pouvait décaler la cuvette de la caméra d'1,2mm et on recentrait l'optique par rapport à un 24mm de large. Les objectifs sont jamais pile poils, ils sont toujours un petit peu plus grand (donc ça couvrait). Ce qu'il s'est passé avec le numérique, c'est que la taille de l'image est plus une taille en mm c'est une taille en pixel. Par exemple sur l'Alexa, c'est 8×10^{-3} la taille du photosite. Sur la Monstro c'est 5×10^{-3} , sur l'hélium tu as un photosite qui fait $3,65 \times 10^{-3}$, là y a une nouvelle red qui est sortie qui s'appelle la Gmini, le capteur, le photopile fait 6 ou 8microns. Donc la taille du photosite, si t'es en 8K par exemple, tu fais $8000 \times 5 \times 10^{-3}$, ça te fait un capteur qui fait 40mm de large. Et donc tout ce qui est objectif vintage ça marche plus parce que ça couvrait que 22mm ou 24mm. Donc on va avoir aujourd'hui avec les nouveaux capteur une nouvelle génération d'objectifs.

Alors là apparemment Zeiss a sorti une nouvelle série où ils ont intégré des défauts dans les optiques, pour avoir cette douceur d'image. Ca c'est important parce que là les

fabricants d'optiques (il y a beaucoup de fabricants, par exemple les japonais, qui veulent que ça soit parfait) et là ils commencent à intégrer qu'on ne veut pas des objectifs parfait, on veut des objectifs avec des défauts pour avoir le look des vieux optiques. Par exemple là, la dernière série c'est dans les traitements de surface, par exemple les multicouches qui ne sont pas aussi propres que dans les années 2000, tu as une espèce de poussière qui est dans le traitement. Alors c'est pas de la poussière visible, mais c'est des particules fines qui font que la lumière est déviée légèrement qui te donne un look un peu sympa. Et donc ça ils l'ont intégré dans leur look de nouvelles séries d'optiques. Après chez cooke par exemple, les nouvelles séries cooke, les cooke scope ils ont intégré aussi des lentilles à l'intérieur qui flarent l'image. Donc ils ont des procédés à eux, ils vont traiter certaines lentilles pour pouvoir flarer un peu plus. C'est à dire quand il y a une autre lumière qui rentre à l'intérieur de cette lentille, au lieu que la lumière entre progressivement dans la lentille par les multicouches, elle est complètement éclatée et ça fait un espèce de vignettage et de flare. Donc ça peut faire un flare horizontal, vertical, en fonction de l'orientation du traitement. Ils essayent de faire des objectifs neufs avec un look vieux, aujourd'hui c'est la tendance.

Est-ce que le rendu de ces nouvelles optiques est comparables aux objectifs vintage d'origine ?

Non ce n'est pas comparable, déjà ça n'a pas de vignettage naturel, c'est à dire que l'image quand tu la regardes, entre son centre et ses bords il n'y a pas de différence de diaph. C'est toujours pareil, quand tu prends un vieil objectif au centre c'est toujours plus lumineux que sur les bords, même si c'est imperceptible, tu le vois. Tu vois une image vieille, tu vois tout de suite le léger vignettage d'optique, parce qu'ils ne savaient pas calculer comme aujourd'hui. Et les lentilles elles sont plus petites en diamètre, donc au niveau de la lumière quand elle rentre dans l'optique elle va parasiter le corps de l'optique et ça va faire des petits défauts qu'avec les objectifs moderne on a pas du tout. Ce qu'il se passe aussi, par exemple pour les Kowa, ils ont utilisé des colles pour coller des groupes de lentilles qui s'oxydent dans le temps. Cette oxydation de la colle fait que ça ramène une sorte de douceur dans l'image. J'ai des objectifs où il y a des petits défauts de collage, je ne vais surtout pas l'envoyer en recollage parce qu'ils utilisent des colles modernes. Donc ils mettent une goutte de colle, ils centrent la lentille avec la machine et une fois que c'est bien centré ils allument une lumière UV et la colle sensible aux UV se fige. Eh bien ça on

utilise pas, parce que si on le répat on va perdre la caractéristique de l'optique, l'aspect vieux. Les vieux optiques c'est compliqué parce que quand tu commences à les démonter faut être sur [de ce qu'on fait], soit tu as de la pièce détachée, mais en général on en a pas, soit tu t'y prends à deux fois avant de démonter une lentille pour ne pas la casser.

Les verres à l'époque, dans les années 80' c'était les russe qui étaient les plus forts, donc ils maîtrisaient la cuisson des verres. En fonction des verres, aujourd'hui tu as des fours qui sont 365jours 24h/24 allumés, la cuisson est maitrisée sans bulles, sans particules. Alors qu'à l'époque c'était des fours avec des différences de température, donc il y avait des petits défauts. Les indices de verres étaient pas bien respectés, aujourd'hui c'est parfaitement respecté avec les machines qui contrôlent tout. Donc il y avait des petits défauts de mesures qui fait qu'il y avait des petits défauts même à la naissance de l'objectif. Donc l'objectif il naissait il avait des défauts, c'était comme ça. Je me souviens quand j'ai commencé, quand on recevait des objectif d'Allemagne, on les regardait en projection et souvent on renvoyait des objectifs qui avaient des défauts, qui ne nous convenaient pas et ils nous en renvoyaient des nouveaux qui étaient beaucoup mieux. Aujourd'hui, tu prends un objectif qui arrive tu as zéro défaut, c'est à dire c'est parfait, t'as pas de défauts, pas de poussières dans l'optique, pas de problèmes mécaniques, c'est tellement contrôlé de chez contrôlé que c'est assez robuste.

Est-ce que la discontinuité des optiques n'est pas problématique ?

La discontinuité n'est pas gênante car il y a l'étalonnage derrière. Pour les problèmes de géométrie ce qu'on fait maintenant, pour les objectifs qui ont du barillet ou du coussinet ou les deux jumelés, on filme une mire de déformation avant de partir, c'est comme un damier noir et blanc, et quand ils savent que ce sont ces objectifs là [en étalonnage] ils redressent numériquement et ils appliquent le défaut de l'optique, donc tout est redressé. C'est assez facile de corriger des défauts de géométrie. Après les défauts de colorimétries, c'est super simple, les étalonneurs ils savent parfaitement les corriger. Ce défaut de subtilité de définition, t'as déjà une bonne base, tu as juste à corriger les gros défauts qui se voient. On peut se dire qu'on peut abimer une image en post-production, mais parfois les opérateurs ils étalonnent même plus. Ils ont pas le temps ou la prod elle fait étalonner par d'autres personnes, et les opérateurs ils aiment bien contrôler l'image, ils savent que l'image elle sera comme ça, parce que c'est comme ça qu'il fallait tourner avec l'accord

du réalisateur. Et donc ils savent qu'ils ont déjà une base de douceur de l'image.

Connaissez-vous des opérateurs qui à l'inverse refusent le vintage ?

Le problème des opérateurs qui n'aiment pas le vintage ils sont obligés d'utiliser le vintage parce que c'est une mode. Quand la mode c'est pantalon rouge et que t'aimes pas le rouge, tu vas faire comme tout le monde. Mais aujourd'hui la mode c'est les objectifs vintages. Alors moi j'ai vu, tous les 10 ans il y a une cycle. Donc aujourd'hui c'est le vintage, demain ça sera la définition, après ça sera la réalité virtuelle, la 3D. Tous les 10 ans il y a un truc qui se passe. Donc là on va avoir les grands formats, donc les grand capteurs. Est-ce que ça va tenir, on sait pas. Si on prend le grand capteur, ça implique des objectifs récents, parce qu'on a pas d'objectifs vintage grand capteur. A part les objectifs Mamyra photos qu'on a re-carrossé pour avoir ce look vintage, mais à l'échelle de la planète si tout le monde doit re-carrossé des Mamyra. . . Donc il va falloir alimenter, il y a des nouveaux fabricants, il y a sigma par exemple qui travaille sur ce look vintage. Donc sigma c'est japonais, mais ils écoutent ce qu'on dit, ils travaillent avec nous parce que les japonais ils aiment pas les défauts, il faut que ça soit parfait. Avant de faire comprendre qu'il faut du défaut dans les optiques c'est compliqué. Ils nous ont envoyé des objectifs avec des traitements vintages, différents grades vintage et dans trois des objectifs qu'ils nous ont envoyé c'était encore trop propre. Donc on a demandé que ça soit encore plus abimé. Et donc ils nous ont envoyé un objectif où il y a carrément plus de traitement et donc là c'est trop abimé. Ils sont en train de travailler sur les traitements. Je pense que c'est vraiment les traitements de surface qui vont faire les différences de look.

Quelles sont les principales optiques vintage et comment les caractériseriez vous ?

Tu as les cooke qui sont très chauds, le 75 qui est encore plus chaud que les autres. Si tu prends une série avec une nouvelle carrosserie, l'objectif il est très profond, enterré dans l'optique, donc il va être moins sensible aux flares. Après il y a la série K35 canon qui a un traitement brun. Quand tu regardes le reflet de l'optique de la frontal, tu vois les reflets et ça détermine la couleur du flare. Donc si tu aimes bien les flares bleus tu vas prendre plutôt les cooke. Si tu aimes bien un flare un peu brun avec des planètes tu vas prendre plutôt les canon ou les kowa. Si tu aimes bien les flares grisonnant, tu vas prendre plutôt des Lomo. Donc chaque série a des caractéristiques dans ses flares. Après quand tu as de l'expérience et que tu sais que tu vas avoir un film où tu as beaucoup de nuit, ou

si tu sais que tu as une comédienne qui a un certain âge, tu vas prendre, telle série, pas celle qui a une grande définition, sinon tu vas voir les défauts de la peau. Si tu fais de la beauté, de la publicité je fait te conseiller plus les K35 canon, c'est super joli, ça lisse la peau, parce que c'est très doux. Si tu tournes de nuit en noir et blanc je vais te conseiller les Elites. C'est des objectifs russe qui ont un certain cachet. Si tu veux avoir des scope vintage, tu vas prendre plutôt les Lomo scope. Si tu veux faire du stead ou de la nacelle stabilisée tu vas prendre des kowa scope qui sont plus petits. Si par exemple tu fais de la publicité en scope vintage, tu vas prendre soit les Todd AO, soit les Technovision, ça c'est vachement beau. Tout ça c'est en fonction du film, c'est à toi de parler avec le chef en fonction du projet qu'il veut faire, on va lui proposer des choses. Il va faire des essais et en fonction du résultat il va voir le réalisateur et le réalisateur il va choisir avec l'opérateur. Nous on va faire une première élimination de série, donc c'est important de bien connaître ces optiques.

Et les GO, est-ce qu'on peut les caractériser comme Vintage ?

Les GO c'est une série qui est toute petite en diamètre, qui ouvre à 1,3. C'est pas si vintage que ça, c'est un objectif qui est assez piqué. C'est dit vintage parce c'est un peu vieux. Mais quand tu regardes vraiment l'objectif, c'est des objectifs passe partout. Tu peux faire du polar, de la comédie... C'est une série qui est tout de suite belle. Par exemple la série Zeiss T.2,1 est une série qui n'est pas du tout la même chose que les GO, c'est beaucoup plus doux. Ce sont des objectifs qui se matchent bien avec la red, mais pas avec l'Alexa. En fonction de la caméra que tu vas choisir je vais te dire si c'est une série que tu peux prendre ou pas. L'Alexa c'est un capteur qui a une douceur naturelle. Donc si tu rajoutes la douceur naturelle + des objectifs doux ça va te donner quelque chose de mou, ça ne va pas accrocher le point. Donc il faut que ça soit vintage mais que l'oeil brille, si tu fais un oeil un peu mou ça va faire mou partout et ça va pas plaire. Donc en fonction de la caméra tu vas plutôt aiguiller tel ou tel choix d'optique. Maintenant on peut plus parler de série mais de combinaison optique et caméra. C'est vraiment les deux ensemble. Si tu prends telle ou telle caméra ça va pas marcher avec telle optique. C'est vraiment les couples qui sont très importants. Nous on travaille essentiellement avec Red et Arri, 90% du marché c'est Red ou Arri. En Red tu vas plus t'amuser, tu peux vraiment aller chercher loin. Comme tu as une sur-définition tu peux aller très très loin dans le vintage. Alors que Arri tu as une douceur naturelle qui fait que si tu es trop vintage, ça se voit

vite et c'est mou.

A combien estimez-vous la part d'objectifs vintage qui sortent par rapport aux optiques modernes ?

Aujourd'hui c'est 70% de vintage. Parce qu'on a plus de séries vintages que de modernes. Ce que cherchent les opérateurs c'est de se distinguer des autres opérateurs. Si tu prends une série Leica summilux ou summicron. Les summicron c'est super joli mais si tu fais comme tout le monde ils vont pas t'appeler. Donc pour faire un look sympa, tu travaille sur ton image et là tu vas te faire remarquer par un réalisateur. Si tu fais le même plat à cuisiner que tout le monde fait, il y a pas d'intérêt, par contre si tu vas rechercher des nouvelles recettes, ça va le faire. T'as des combinaisons à l'infini avec le vintage, et après tu peux additionner les filtres. Tu as plein de filtres différents. Et maintenant t'as les LED qui sont arriver, c'est une image qui est assez douce. La lumière c'est important. Donc si tu fais une lumière avec des LED et que tu filme avec des vieux optiques... Avec une caméra, une série d'objectif, et différents projecteurs t'as plein de combinaisons. Aujourd'hui on est dans le vintage mais dans cinq ans ça sera peut-être différent. On sait pas, si on savait on investirait dans les bons choix ! Pour l'instant on a fait les bons choix.

Et pour vous cette tendance elle est s'explique comment ?

C'est un effet de mode. Quand tu vois les publicités à la télé, toutes les pubs ont un flare et ce flare là il est pas naturel, il est provoqué par quelque chose, donc aujourd'hui c'est ça. Demain je sais pas, ce sera peut-être une coloration rouge ou jaune, aujourd'hui c'est le flare. Je me souviens quand j'ai commencé, dès qu'il y avait un flare il y avait un dossier d'assurance. Aujourd'hui s'il n'y a pas de flare tu te fais presque engueuler. C'est complètement différent. Surtout la video a fait que tu vois le résultat tout de suite alors qu'avant il n'y avait que l'opérateur qui voyait une image qui n'était pas la même que le film. Donc c'était complètement différent. Quand tu impressionnais le film, le dépoli était au noir. Si tu avais un flare sur le film, au dépoli tu savais pas qu'il y avait un flare. Aujourd'hui ce que tu vois sur tes écrans c'est ce que tu vas avoir, donc l'image est complètement différente. Tu peux maitriser ton flare. Tu peux faire rec et montrer au réalisateur "Le flare il te plaît ? Est-ce qu'on fait quelque chose, est-ce que c'est trop fort, pas assez ?" On va augmenter/diminuer la source. En argentique le flare c'était un accident. Les flare en général ils aimaient pas. Aujourd'hui tu peux voir ce que tu fais.

B.5 David CHIZALLET - chef opérateur

Extrait de mail du 06/09/2017

J'utilise les vintage pour donner de la matière comme tout le monde.

Comme je diffuse en plus des optiques douces, je dose la douceur depuis une optique nue jusqu'à ajouter des degrés de filtre voire deux diffusions différentes l'une sur l'autre. J'utilise également de la fumée.

Je pense que ces méthodes n'avaient pas vraiment cours en argentique car la matière est déjà là. mais le piqué des capteurs me semble extrême aujourd'hui et si je ne suis pas contre une grande définition, je préfère en revanche créer une patine à l'image. Evidemment selon les projets c'est à adapter. Et je serai ravi de tomber sur un projet qui appelle un piqué et un rapport direct à l'image numérique comme Lubezki le fait dans the revenant. D'autres tournent brut et diffusent en post-prod. le problème de cette méthode c'est qu'il faut du temps et beaucoup d'essais pour trouver la bonne matière, et que la post prod numérique fait intervenir tellement de monde qu'il est plus délicat de s'assurer de la continuité du travail.

En travaillant dès le tournage sur une image marquée de façon définitive, je gagne du temps et le metteur en scène peut éprouver immédiatement son image, le rapport aux acteurs, à la carnation.

De façon très pragmatique, les objectifs récents et ultra définis comme les master prime sont aussi les plus chers à la location. Donc il faut un film bien doté, et je ne serai pas surpris que beaucoup de pub se tournent avec. Si je dois trouver un réel défaut sur les vintage ce serait les dérives de teinte. Le capteur numérique est très sensible aux chromatismes du décor, des flares, des ombres. et j'ai testé des séries argentiques réputées qui montraient des écarts énormes de colorimétries d'une optique à l'autre sans que le problème ait été signalé en tournage argentique. Là-dessus, les optiques modernes sont sans doute très supérieures, sans écarts d'un endroit à l'autre de l'image, ou d'une optique à l'autre. Disons que dans l'ensemble ma philosophie c'est de prendre un objectif pour ses défauts et pas pour ses qualités.

B.6 Kyle STRYKER - chef opérateur

Extrait d'un échange de mails du 01/02/2018

Why are you interested in vintage lenses ?

I have been drawn towards vintage lenses over the years because it bakes something into the footage you can't color correct in or finesse in post. Most digital sensors are too "perfect" and when you put a perfect lens like a master prime on a perfect sensor like a RED or Alexa, you don't necessarily always get the most flattering image, especially on a person's face.

Could you explain what is an image "not flattering" according to you ?

When talking about lens aesthetics, it really does come down to a matter of taste. I think the benefits of vintage lenses are that the lenses have a bit more of a "personality" and inherent softness at certain T stops. With digital cinematography, a lot of camera manufacturers are after perfection. Perfect color reproduction, highest resolution possible, but when you throw on an optically perfect lens like a master prime, it might not yield the most desirable results. Sometimes the camera begins to see "too much" of an actor's face, and why there was hesitation with digital many years ago, as film had some forgiveness. I know some DP's when shooting with more modern Cooke S4s or S5s will keep a set of Cooke Speed Panchros around for closeup shots because of the internal softness of those lenses. I think the fact Cooke is manufacturing a modern set of the Cooke Panchros is a testament to that.

What do you see that is not pleasant and why is it so ?

To me the things that are not pleasant in modern lenses usually come down to sharpness and how lenses flare. Modern lenses are in pursuit of perfection. Deep contrast, perfect color, no flaring. Those things are great for certain projects, but I generally see the world less than perfect. I know you can still film with master primes or the like and just add diffusion on the front of the lens or in post, but I prefer to do as much within camera and, if I know the lens set well enough can get multiple looks from a single set, like Zeiss Super Speeds.

How do vintage lenses tend to help the image to be "more flattering" ? Creaminess, softness, character, internal vignetting, chromatic aberration, unique flaring. I think all

these words can take on different meaning to whom hears them, but I do think some of them have a unique character that is very hard to articulate and when you see the right set of lenses for the right projects, you just know.

About your test : Why did you use the RED ?

We used the Red Epic Dragon 6k , we landed on this camera because of it's larger than super 35mm image circle. We wanted to see beyond what these lenses would traditionally see and as 6k and open gate are proving to be quite popular. The results from camera to camera will be quite different, but that is also why we wanted to shoot on RED because we knew with the 6k resolution and lack of internal beautification (like the Alexa has) would give a better representation of the lenses and feel less of the footprint of the camera.

Did you try different workflow, how did you decide this specific one ?

There were a few determining factors for the test about which camera was chosen and image circle was very important, we wanted to see the most of the lenses we could. Workflow for open gate was tricky and since Red 6k got us what we needed at a fraction of the drive space it made sense. We also were able to provide r3d files so viewers could mess with the metadata and zoom in to their hearts content.

I'm very interested in the links we can do between chart tests and real scene. Did you try to correlate those two type of tests ?

When looking at charts, I'm look for specific things. I am looking for the literal sharpness of a lens, chromatic aberration, lens breathing or the see how much it vignettes. To me charts are important only up to a point, because in the real world we shoot scenes with people, things and places. During the test our lens projectionist would look at some lenses and think they were garbage, but looked great in our subject test setup.

Do you think it's possible to define what a specific kind of aberration will look like on a real image, like a face for example ?

I think its pretty difficult to describe the nuances of one set between another. I feel like I often will use my hands to convey the swirling bokeh of panchros or making a "Bleight" noise to describe how some lenses will almost stretch some faces. I think the fact I and others often have to get creative when describing sets, is a testament to how

nuanced the differences are and how there really just isn't the language there to describe what we are seeing.

Are chart tests and "real image" test in your opinion both necessary ?

Absolutely, charts serve their purpose, but the only thing that matters is how it looks in the real world.

And last questions, do you think vintage lenses can fit in any type of movie ?

I think vintage lenses can fit in any type of movie because they all have varying degrees of perfection or defection. Super speeds were the work horses of the 70-90s so that look is permanently engrained in the psyche of movie viewers.

B.7 Danys BRUYÈRE - D.G.A. Exploitation et Technologies chez TSF

Entretien du 19/04/2018

Qu'est-ce qui a motivé selon vous l'attraction pour les objectifs vintage ?

C'est le retour au numérique qui a ramené cet intérêt pour les optiques vintage. On a vu un petit peu dans la transition du photochimique que pour combattre l'aléatoire on est allés vers des optiques qui étaient très précises, type les Master Prime parce qu'on avait un support qui était plus difficile à impressionner de façon totalement « sharp ». Avec l'arrivée de la HD, les 2/3 de pouces et après avec les mono capteurs, les grands capteurs, les utilisateurs se sont retrouvés devant des images qu'ils estimaient trop définies. Donc avec l'Alexa par exemple, qui est aujourd'hui la caméra la moins définie, on a plutôt tendance à aller vers des optiques un peu plus définies. Et avec la Red ou avec la Sony qui ont des capteurs plus définis, les utilisateurs ont plus tendance à se diriger vers de vieux optiques. Même si aujourd'hui à 4K le pitch des pixels est trop fins pour qu'on le voit, il reste quand même cette espèce d'impression d'une image qui est trop structurée par le capteur plutôt que par l'optique lui-même comme on pouvait le voir quand on tournait encore en photochimique. C'est je pense une des raisons. L'autre raison est que 70% des films en numérique sont tournés avec l'Alexa. Donc avant on avait cinq références différentes en Kodak, avec des rendus, des couleurs, des vitesses, des effets d'obturations qui étaient très différents. On avait fuji, on avait Orwal pour les plus expérimentaux. Il y avait des alternatives donc la caméra ne dictait pas le rendu alors qu'aujourd'hui l'hégémonie de l'Alexa sur le marché haut de gamme fait que tout le monde, tous les utilisateurs ont en gros le même rendu. Donc comment différencier l'esthétique ? Les optiques sont redevenues les éléments critiques qui ramènent des éléments plus aléatoires, chose que la pellicule avait, ce côté un peu aléatoire par sa structure de grain qui était intégrée directement dedans.

Quelle proportion d'optiques vintage possédez vous ici ?

Ça dépend de ce qu'on considère vintage. C'est quoi le vintage, c'est 30 ans, 40 ans, 50 ans ? Si on considère que les Zeiss T2,1 sont des objectifs vintage, on doit avoir en proportion 15% à 20% des objectifs qui sont considérés vintage. On a des Cooke S3,

on a des Schneider qui ont été re-carrossées, des Zeiss T2,1, on a des vieilles séries Zeiss GO mark I avec des diaph à 3 pales. Mais nous en tant que TSF, nos clients font des films d'industrie, même si on a beaucoup de films qui sont à Cannes, mais malgré tout nos clients font très rarement des films qui ont des enjeux de moins d'un million d'euros. Donc au niveau de notre responsabilité par rapport à nos clients sur les optiques vintages, c'est pas la meilleure position parce que si on a un problème, on l'a vécu avec une série de Kowa Prominar par exemple, où un client avait explosé un diaph avec les moteurs de mise au point, eh bien on peut plus racheter de diaph. Donc ça m'a pris 6 mois pour trouver une autre série d'occasion, il a fallu que je rachète toute une série d'occasion dans des pièces détachés pour réparer une optique, avec un diaph qui coûte normalement 100€. Donc nous cette responsabilité là on préfère pour notre exploitation et pour la sécurité de nos clients, utiliser les optiques modernes qu'on peut réparer facilement, qu'on peut interchanger, c'est une position qui est beaucoup plus confortable. Dans une série par exemple de Cooke S3, parfois il y a des focales S2 et S3 qui ont été appairées à la main, avec des dérives colorimétriques à cause du Thorium qu'ils utilisaient en traitement multicouche qui a fait des jaunissement. Quand il faut changer par exemple une frontale ou une lentille arrière qui est rayé, on la change avec ce qu'on trouve et on change complètement l'homogénéité de la série. Cela fait que pour nous qui faisons du long métrage où l'exigence de continuité est très différente d'un clip de deux jours ou d'un film publicitaire, c'est un peu un fléau d'un point de vue de l'exploitation.

Avez-vous des demandes particulières des opérateurs ?

Absolument, il y a eu une espèce de mode où à un moment donné tout le monde voulait utiliser des optiques vintages, ça a ouvert tout un pan de contrôle de son image ou de perte de contrôle de son image pour certains. Il y a eu beaucoup de demandes, aujourd'hui ça s'est considérablement apaisé parce qu'il y a eu aussi un autre phénomène. Il y a de plus en plus de générations d'anamorphoses qui sont disponibles avec des rendus un peu spécifiques. Au début du vintage il y avait assez peu d'anamorphique sur le marché, c'était très onéreux donc pour les petits films, les private owners, le prix d'entrée était prohibitif. Alors qu'au début de la vague tout el monde achetait ou sortait les optiques qu'ils avaient trouvé dans la cave de leurs écoles de cinéma ou que quelqu'un leur a vendu lors du début du numérique où la mode était pas encore au vintage. Mais les gens avaient acheté des Red One et il y avait besoin d'une optique, y avait pas cinquante fabricants qui

faisaient des optiques PL. Les particuliers ont commencé à acheter des optiques vintage parce que c'est tout ce qu'ils pouvaient se payer et ils ont apprécié le rendu spécial. Après tout a été acheté, il y a eu un très très gros mouvement vers ces optiques pour leur coût et leur rendu esthétique. Et là aujourd'hui on arrive à un phénomène où toutes les optiques vintage disponibles ont été achetées et sont en train de se faire revendre. Récemment il y a une série d'objectifs Canon K35 qui sont des objectifs photo re-recarrossés pour le cinéma, grande ouverture, qui a été vendu pour 80 000€, 80 000€! Il y a de ça 10 ans, on ne pouvait pas les planter à des étudiants, les gens ils nous les jetaient à la figure en disant « c'est des merdes ». Elles coutaient à l'achat dans les années 1980, 1985 dans les 18 000€, c'était considéré comme des optiques bas de gamme. Donc il y a un marché comme dans l'art contemporain qui a été fortement spéculatif pour certains et pour d'autre qui joue sur des valeurs qui sont inexplicables.

Pensez-vous que tout cela se justifie tout de même un peu esthétiquement ?

De toute façon l'esthétique il n'y a aucune règle. Je pense qu'il y a comme avec les optiques modernes des gens qui les optimisent pour un rendu esthétique quelconque et il y a des gens qui ne le font. C'est exactement la même chose avec les objectifs vintages. Certains ont une signature très forte, des gens qui l'utilisent à bon escient et puis d'autres gens qui vont surexploiter les faiblesses ou laisser trop d'aléas. Si on regarde par exemple comment les gens aujourd'hui utilisent les Bausch & Lomb et on regarde Apocalypse Now, ce ne sont pas les même optique et pourtant étrangement c'est les même optiques. Ça ne veut pas dire que l'un est meilleur que l'autre, mais les vieux optiques quand ils étaient utilisés à l'époque on essayait de limiter les aberrations et d'optimiser le rendu. Alors qu'aujourd'hui, beaucoup de gens essaient d'exploiter les aberrations plutôt que de les limiter. On se retrouve souvent à regarder plus des aberrations que vraiment une image qui est travaillée. Ce sujet là c'est plus un sujet de chef op que d'optique. Aujourd'hui on a une palette très large d'optiques qu'on peut choisir et je pense que les bons chef op vont faire des bons films avec ce qu'ils ont et les mauvais chef op feront des mauvais films avec ce qu'ils ont. Peu importe si c'est des bons ou des mauvais optiques, des vintage ou non. Il y a des artistes et il y en a qui ne le sont pas.

Avez-vous des exemples de spécificités des différentes séries ?

Si on regarde un peu dans les séries les plus connues, ça va être sans doute les

Cooke S2, S3, les Kowa promenaient même s'il n'y en a pas beaucoup, les séries Canon. Ce qu'on voit c'est que l'aspect aléatoire qu'on peut constater c'est la présence de flares internes, de réflexions internes qui vont amener soit des réductions de contrastes, soit des teintes un peu particulières. Après sur la résolution totale de l'objectif, on aura aussi des optiques qui auront des niveaux de contraste sur les traitements multicouches qui vont être plus faibles. C'est vrai qu'avec les caméras numériques qui ont toutes tendances à être assez contrastées, c'est vrai que les optiques vintage qui adoucissent un petit peu les contrastes et notamment les effets de transitions entre le blanc et le noir ou les carnations et les cheveux, vont adoucir un peu cette transition là. Même si l'information elle est là en résolution pure et dure, elle est moins perceptible ou perçue différemment à l'œil car on perçoit le contraste comme la résolution car ça nous aide à identifier les lignes de démarcation. On voit mieux la différence entre le noir et le blanc qu'entre le gris clair et le gris foncé. Cette transition là devient donc plus subtile ou nuancée. Donc les optiques vintage amènent par leur conception différentes choses. En générale on aura toujours une uniformité de résolution inférieure à celles des optiques récentes. C'est à dire qu'on sera plus net au centre et un petit moins net sur les côtés. C'est la tendance, un peu comme l'anamorphique, à nous focaliser sur le centre de l'image. Ça implique pas une écriture différente mais ça conditionne la façon dont on va faire le cadre parce que notre œil va automatiquement chercher l'endroit le plus net, on est automatiquement ramené vers le centre de l'image. Ça nous fait un petit peu oublier les côtés. Alors qu'avec une caméra numérique, avec des bons optiques, l'image (et ça on peut l'exploiter pour le mieux ou pour le pire), on peut avoir une image définie autant en son centre que sur les bords et on peut exploiter cette zone là qui est peut être en dehors de la zone de confort du spectateur de cinéma. Tout ça ça a des incidences esthétiques, certaines conscientes, certaines inconscientes. On veut des optiques récentes avec du flare, avec un peu d'aberrations, qui sont moins contrastées. Et les constructeurs ont du mal à le comprendre. Un ingénieur de Zeiss avec qui j'ai communiqué trouvait ça totalement impossible de créer des optiques avec des aberrations, avec des lignes bleues pour l'anamorphique. C'est pareil avec les gens de chez Leica par exemple. Quand on parle avec le patron de chez Leica d'optique anamorphique, pour eux c'est une hérésie optique. Mais c'est ce que l'on veut. Logique de Zeiss est d'augmenter la résolution de l'image avec l'anamorphique en optimisant le capteur, fidèle aux principes d'Henri Chrétien, en fabricant des optiques sans aberrations

en bords d'images, etc. Donc après du côté esthétique oui, ces outils là ont un rendu particulier qui est soit bien ou mal exploité.

Concernant les master anamorphiques, est-ce que leurs sets de lentilles flarantes n'est pas une aberrations justement ?

Comme le public a répondu de manière assez significative « non ce n'est pas ça qu'on veut », ils ont créer ces éléments flagrants. Et là on a un parfait exemple d'un truc fabriqué par des ingénieurs pour des ingénieurs. C'est à dire que leur flare set c'est un gâchis total. Ils sont pas du tout naturels, on voulait des flares très progressifs alors que là c'est un flare de structure qui est quasi géométrique, ça peut faire un drôle d'effet pour un clip mais c'est vraiment pas terrible. Nous on en a ici, et quand les clients les tests ils ne partent jamais avec.

Que pensez-vous des nouveaux objectifs au « look vintage », tels que les Cooke Panchro Classic ?

Ca a l'avantage d'être des séries uniformes, d'avoir la taille un peu plus compacte mais de dire que ça ressemble à des S3 c'est faux, c'est une phrase de marketing. Mais ils sont plus différents des S4.

Pensez-vous que cette tendance va perdurer ?

La pluralité des outils va rester. Après au fur et à mesure qu'il y a moins de ces optiques là à vendre sur le marché ou à des prix exorbitants, et puis des offres qui sont relativement qualitatives sur des optiques photographiques converties ou des nouveaux arrivant avec des optiques moins coûteuse, cette pluralité des outils va rester. Même si à un moment donné on s'aperçoit qu'il y a un certain nombre de ces gens là qui utilisent les même optiques photos de bases, qui les re-carrossent à leur façon et que finalement il y a peut être moins d'options qu'on le croit vraiment. A un moment donné, Red par exemple avait sortis que série de focale qui coutait pas cher et qui était cohérente avec le prix d'acquisition de la Red one, mais après les fabricants se sont aperçus que la qualité de fabrication faisait qu'après deux ans, même les particuliers qui sont plus méticuleux, des choses étaient compromises au tournage (mise au point pas précise, etc.). En tout cas je pense que les optiques vintage vont continuer d'exister jusqu'à ce qu'ils n'existe plus parce qu'il y aura trop de frontales de pétées, et qu'on ne pourra plus remplacer. Il y a après le sujet des plus grand capteurs. On verra quel part du marché ç prendra réellement.

Et ça tous les gens qui ont acheté des optiques photos aujourd'hui, en dehors des Canon K35, la majorité ne couvrent pas le grand capteur donc ça va les éloigner un petit peu ou ça va restreindre leur potentiel. C'est déjà le cas avec l'open gate chez Arri, avec le capteur Helium et Dragon de Red. Les grands formats c'est un vrai sujet par rapport aux optiques.

Sauriez-vous dater le retour à l'usage d'anciens objectifs ?

De films en films les opérateurs réfléchissent à comment adapter leur outil caméra à l'histoire qu'il y a à raconter. Cette tendance a du démarrer en 2013. En 2015 ça a été l'apogée, on ne comprenait plus comment on pouvait tourner avec des optiques définies, il fallait tourner avec des vieux cailloux. Et aujourd'hui on est revenu beaucoup plus à des idées plus relatives. Si on filme ici quelqu'un devant la fenêtre avec un habit noir et qu'on veut que le costume soit noir, avec une vieille optique on ne l'aura jamais. Alors si ça on se dit que c'est pas important dans la narration du film ou bien que le costume passe au beige, on bien que l'on se dise qu'on le filme pas devant la fenêtre parce qu'il n'y a rien qui se passe d'intéressant derrière la fenêtre, très bien. Mais si c'est intéressant ce qui se passe derrière la fenêtre et qu'on veut pas que le spectateur soit perturbé par une entrée de lumière ou un voile sur l'ensemble de l'image, eh bien il faut prendre des optiques nouveaux. Autant il y a des raisons d'utiliser les objectifs vintages, autant il y a des raisons contre. Nos caméras sont capables de capter ce qu'il y a derrière nos fenêtres, si nos optiques n'en sont pas capable c'est fortement limitant. Mais il y aura plein de raison de cohabiter et certains opérateurs n'auront pas peur de les mélanger pour les adapter au contexte.

Partie Pratique de Mémoire

*Les objectifs vintage à l'ère du numérique,
pour un nouveau rendu des peaux*

Étudiante :
Alexandra EON
eon.alexandra@gmail.com
0671842555

Directeur interne :
Pascal MARTIN

22 mai 2018

Table des matières

CV	II
Note d'intention	III
Tests scientifiques	III
Mise en image	IV
Organisation pratique	VI
Liste matériel	VIII
Caméra	VIII
Machinerie	IX
Lumière	IX
Matériel de location et prêt	X
Liste Technique et Artistique	XI
Etude technique et économique	XI

Alexandra EON

*Assistante Caméra
Electro / Machino
Chef opératrice*



45 rue de la Jonquière
75017 PARIS

+33 6 71 84 25 55

eon.alexandra@gmail.com

COMPÉTENCES

LANGUE :

Anglais - courant
Italien - moyen
Allemand - basique

CAMÉRA :

Bonne connaissance et prise en main
Arri Alexa standard et studio
Panasonic Varicam
Phantom Gold HD
Sony F3
Moviecam
Arricam LT

INFORMATIQUE :

Avid Media Composer
bon niveau
Final Cut Pro 7 et X
bon niveau
Da Vinci Resolve
niveau intermédiaire
After effects
niveau basique
Adobe Photoshop
niveau basique

EXPÉRIENCES PROFESSIONNELLES ET FILMS ETUDIANTS

Do not weep (2017) d'Alexandra Eon (Film expérimental)
Réalisation, cadrage, montage - 35mm N&B

Most Live (2016) de Inbetween (Clip)
1ère assistante caméra - Phantom

Aya & Noah (2015) de Laura Brély (Court-métrage de fiction)
Chef opératrice - Canon 5D

Le Monde d'Anna (2015) d'Alexandra Eon (Court documentaire)
Réalisation, image, montage

Dem Na recognize (2014) d'Omar Perry (Clip)
Montage

Qui Vive (2013) de Marianne Tardieu (Long-métrage fiction)
Stagiaire régie

2015 - 2018 : tournage de nombreux films étudiants produits par l'ENS Louis Lumière en tant que **chef opératrice, cadreuse, 1ère assistante caméra, chef électro, électro et machino.**

AUTRES INTÉRÊTS

Bénévole dans un cinéma associatif
Le Ciné-vaillant à Vertou (région nantaise)

Pratique de la flûte traversière
et du canoë-kayak

Voyages culturels et linguistiques
Italie, Allemagne, Pologne, Danemark, Turquie, Israël, Palestine, Etats-Unis, Canada, Espagne, Suisse

Pratique de la photographie argentique
prise de vue et tirage
et numérique
prise de vue et retouche

ETUDES

2015 - 18 : **ENS Louis Lumière**, spécialité cinéma
dont un semestre d'échange à la HFF de Munich, Allemagne

2014 - 15 : Université Paris 1, **Licence de cinéma**
mention bien

2012 - 14 : Lycée Gabriel Guist'hau Nantes, **Ciné-Sup**
classe préparatoire aux grandes écoles de Cinéma

2012 : Baccalauréat scientifique, mention TB

Note d'intention

Les chefs opérateurs emploient souvent des termes tels que "doux", "flatteurs", "avec une personnalité", "plein d'aberrations", "de jolis flares" pour qualifier les objectifs vintage, sans jamais vraiment préciser ce que cela signifie concrètement. Les essais que je souhaite mener avec cette partie pratique de mémoire (PPM) cherchent donc à définir ce qui se cache réellement derrière ces mots. Quelles caractéristiques techniques de l'objectif entraînent de tels rendus d'image ? Ces termes sont-ils véritablement appropriés pour décrire les objectifs vintages en général ou bien faut-il faire une différence entre chaque série ? Le protocole expérimental proposé s'appuie donc sur une comparaison détaillée des données d'analyse scientifique des objectifs et des images correspondantes.

Pour des raisons d'organisation pratique et de disponibilité des objectifs, la réalisation de ma PPM se fera en deux temps. Dans un premier temps il s'agira de comparer deux séries vintages, l'une particulièrement ancienne (les Kinoptik) et l'autre plus moderne mais aussi qualifiée de vintage dans le monde professionnel (les Zeiss standard T/2,1). Ces deux séries sont les seules disponibles au sein de l'école. Pour chaque série, deux à trois focales seront testées d'une part sur les outils de mesure du laboratoire d'optique (DxO et projecteur de mires) et d'autre part serviront à la réalisation d'une série de portraits de visages différents avec tous types de peaux. Cette première partie permettra l'obtention de données scientifiques chiffrées et une comparaison du rendu des optiques en fonction des types peaux. Cependant, seules deux séries pourront être analysées ainsi, ce qui limite grandement les conclusions pouvant être tirés de ces essais.

La seconde partie permettra donc l'analyse d'un panel plus large d'objectifs, mais cette fois sur un nombre restreint de sujets. Elle aura lieu chez un réparateur d'objectifs qui me prêtera gracieusement les objectifs pour une journée de tests dans son atelier. L'analyse scientifique consistera à tester les objectifs à l'aide d'un banc de projection. La mise en image sera quant à elle une comparaison de plusieurs séries d'objectifs vintage (4 ou 5 séries) sur un même visage, exposé à différentes lumières et ouvertures de diaphragmes. Les images seront faites à la fois en intérieur et en extérieur, avec des mouvements de caméra, pour tester les optiques sous différentes conditions de prise de vue.

Tests scientifiques

L'analyse des objectifs sur banc a pour but d'évaluer les qualités ou plutôt les défauts de ces objectifs en les qualifiant. Il s'agit ainsi de mettre en évidence un certain nombre d'aberrations, de définir le pouvoir séparateur, ainsi que les éventuels problèmes de vignettage de l'optique. Dans le cadre de ma recherche, cette évaluation permettra de discerner s'il existe ou non une tendance générale des objectifs vintages et de qualifier pour chacune de ces optiques les aberrations qui la caractérisent. Un banc optique est constitué d'un projecteur de mire positionné perpendiculairement à un écran parfaitement plat. L'objectif est placé sur le projecteur et donne donc une image de la mire sur l'écran. C'est en analysant cette image que l'on peut définir la qualité "scientifique" de l'optique.

Pour la partie réalisée à l'école, les optiques seront aussi analysées à l'aide de *DxO analyser*. Il s'agit d'un logiciel permettant l'analyse d'images de mires spécifiques enregistrées par la caméra. L'objectif n'est donc plus analysé comme objet seul (ce qui était le cas sur le banc de projection), mais c'est le résultat de l'ensemble "objectif + capteur + traitement interne de l'image" que l'on mesure.

Malgré l'imprécision que cela engendre, cet outil permet tout de même d'évaluer un certain nombre d'aberrations et d'y associer des valeurs numériques. Grâce à cela nous pouvons ensuite aisément comparer les objectifs entre eux et avoir une vue d'ensemble de leurs tendances.

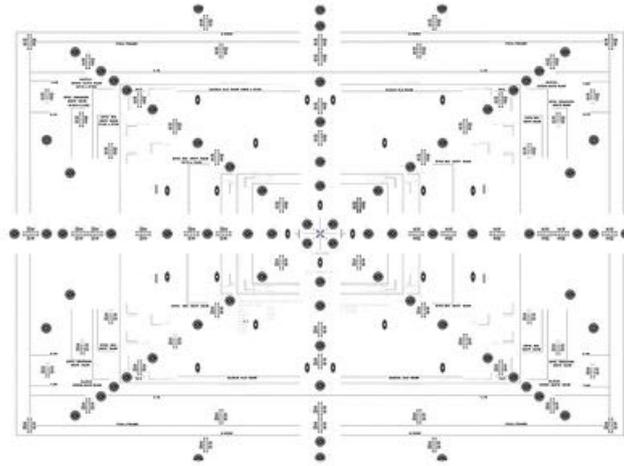


FIGURE 1 – Exemple de mire de test en projection

Mise en image

La mise en image est primordiale dans le processus d'analyse d'un objectif car elle permet d'observer la façon dont celui-ci réagit dans un contexte proche de son utilisation finale, c'est à dire filmer des sujets vivants, en couleur et en profondeur. En effet l'analyse en laboratoire est très limitée en terme d'objets étudiés puisque nous n'observons que des images de mires noires et blanches, planes, placées dans un plan perpendiculaire à l'axe optique. Ma recherche portant particulièrement sur le rendu des peaux, il me paraît cohérent de filmer un ou plusieurs visages. Les images ne seront pas réalisées dans un but artistique mais toujours dans un cadre d'analyse. Ainsi chaque plan sera répété de la même manière avec chaque optique, afin que leur comparaison soit par la suite possible et pertinente.

Pour la partie à l'école, je souhaite filmer un panel de personnes d'âges, de sexes et de couleurs de peaux différents. Idéalement, j'aimerais pouvoir comparer au moins 6 à 10 personnes. Chaque personne sera filmée à deux échelles de plans, sous deux types de lumière et à deux valeurs d'ouvertures différentes pour chaque optique (cf - Table 1). En plus de la réaction du rendu de la peau, plusieurs éléments seront placés dans le décor pour permettre la visualisation des aberrations (boules sphériques argentées et lisses de différentes tailles, tissu en damier fin noir et blanc, guirlande de petites LED blanches, etc.).

Pour la seconde partie, je ne filmerai qu'un seul visage en faisant varier la lumière en terme de direction, de contraste et de qualité pour observer comment réagit chaque optique (cf - Table 2). De même que pour la première partie, un certain nombre d'éléments seront placés dans l'image pour mettre en avant les différentes aberrations. Il sera aussi important de réaliser ces tests à différentes ouverture de diaphragme puisque celles-ci influencent beaucoup la qualité de l'optique. A cela seront ajoutés quelques plans en extérieurs pour tester les optiques en lumière du jour (cf - Table 3), exposés à de forts contrastes, si la météo le permet. Pour des questions de disponibilité du matériel, ces tests seront limités à une focale par série, le 50mm.

Numéro	Echelle mouvement	Lumière	Diaphragme
1/1	Plan rapproché épaule (PRE) fixe	Lumière peu contrastée	Pleine ouverture
1/2	PRE fixe	Lumière contrastée (+ allumage flare)	Pleine ouverture
1/3	PRE fixe	Lumière peu contrastée	T/4 ou T/5,6
1/4	PRE fixe	Lumière contrastée (+ allumage flare)	T/4 ou T/5,6
2/1	Gros Plan (GP) fixe	Lumière peu contrastée	Pleine ouverture
2/2	GP fixe	Lumière contrastée (+ allumage flare)	Pleine ouverture
2/3	GP fixe	Lumière peu contrastée	T/4 ou T/5,6
2/4	GP fixe	Lumière contrastée (+ allumage flare)	T/4 ou T/5,6

TABLE 1 – Liste des plans par visage, tournés à l'école

Numéro	Echelle mouvement	Lumière	Diaphragme
3/1	Plan rapproché épaule (PRE) fixe	Lumière douce et peu contrastée	Pleine ouverture
3/2	PRE fixe	Lumière douce et contrastée (+ allumage flare)	Pleine ouverture
3/3	PRE fixe	Lumière dure et contrastée (+ allumage flare)	Pleine ouverture
3/4	PRE fixe	Lumière douce et contrastée (+ allumage flare)	T/4 ou T/5,6
4/1	Très gros plan (TGP) fixe	Lumière douce et contrastée	Pleine ouverture
4/2	TGP fixe	Lumière douce et contrastée	T/4 ou T/5,6
4/1	Plan américain, Panoramique G→D	Lumière douce et contrastée	Plein ouverture
4/2	Plan raméricain, Panoramique G→D	Lumière douce et contrastée	T/4 ou T/5,6

TABLE 2 – Liste des plans en intérieur par optique, tournés chez *Lenziz Optics*

Numéro	Echelle et mouvement	Lumière	Diaphragme
5/1	PRE, caméra épaule	Contre jour (flare par le soleil)	Pleine ouverture
5/2	PRE, caméra épaule	Contre jour (flare par le soleil)	T/4 ou T/5,6
5/3	PRE, caméra épaule	Visage dans l'ombre, fond lumineux	Pleine ouverture
5/4	PRE, caméra épaule	Soleil en 3/4 face, fort contraste	Pleine ouverture
5/5	Plan en pied, caméra épaule	Soleil en 3/4 face, fort contraste	Pleine ouverture
5/6	Plan en pied, caméra épaule	Contre jour (flare par le soleil)	Pleine ouverture

TABLE 3 – Liste des plans en extérieur par optique, tournés chez *Lenziz Optics*

Organisation pratique

Tournage

Les tests à l'école auront lieu les lundi 19 mars et mardi 20 mars. Les autres tests auront lieu le jeudi 22 mars à Fontenay-sous-bois, chez *Lenziz Optics*, atelier de réparation d'objectifs de M. Lahaziz KHENICHE. Les optiques vintage sont gracieusement prêtées par M. KHENICHE. Une optique plus récente sera louée pour permettre une comparaison pertinente. Pour cela est envisagé le 50mm de la série Arri/Zeiss Master Prime (devis en cours). Les objectifs testés seront les 50mm des séries (A CONFIRMER) Cooke S2/S3, Lomo, Kinoptik et Kowa anamorphic. Les plans seront tournés avec l'Alexa studio.

Les portraits seront réalisés en **salle d'essai caméra**.

Les tests sur DxO seront fait au **laboratoire d'optique**.

Plan de travail de la semaine

LUNDI 19	MARDI 20	MERCREDI 21	JEUDI 22	VENDREDI 23
<ul style="list-style-type: none"> - Récupération du matériel de l'école - Tests lumière en salle d'essai caméra - Test des kinoptik et Zeiss standard sur DxO 	<ul style="list-style-type: none"> - Suite et fin des essais lumière à l'école - Tournage des portraits à l'école 	<ul style="list-style-type: none"> - Récupération de la voiture de location - Récupération des optiques prêtées et louées -Rangement et chargement 	<ul style="list-style-type: none"> - Tournage et mesures chez <i>Lenziz Optics</i> 	<ul style="list-style-type: none"> - Rendu du matériel et de la voiture

Workflow**PRISE DE VUE**

- Résolution : 2K
- Ratio : 1,85 :1 (sauf pour anamorfique où le ratio sera 2,39 :1)
- Cadence : 25p
- Codec : ProRes 4.4.4.4
- Time Code : Free Run
- Espace colorimétrique : log C
- Son : muet

POST PRODUCTION

- Montage sur AVID, avec proxy DNx36, (export AAF et EDL en natif) - *10 et 11 avril*
- Etalonnage sur RAIN - *fin avril - début mai*

DIFFUSION

- Salle de cinéma : DCP (DCI P3)
- Fichier master : ProRes 4.4.4.4, 2K

Liste matériel *(de Louis Lumière)*

Caméra

Quantité	NOM
1	Arri Alexa Studio (+accessoires et alimentation secteur)
1	Série Zeiss Standard
1	Série Kinoptik
1	Série Cooke mini S4
2	Cartes SxS 32Go
2	Cartes SxS 64Go
1	Commande de point Chrosziel + 1 pont pour tiges 19mm
1	Mattebox 4x5,6 (2 tiroirs) + tiges
1	Série filtre ND 4x5,6
1	Batterie Anton Bauer
1	Jeu Batterie Bebob V-lock 12V + Chargeur (4batteries)
1	Tête fluide
1	Grandes branches
1	Poignées Bleues
1	Moniteur 25" + câble alimentation
1	starlite HD 5" + mini BNC + câble alimentation RSIII
6	BNC-HD 75 ohm (3 longs et 3 courts)
1	Oscillo leader + câble alimentation + spigot
1	Roulante Bleue + sangle + cyclone
1	Ordinateur + alimentation
1	Lecteur carte SxS + câble USB
1	Disque dur navette + 1 câble USB 3.0
VALISE OPÉRATEUR	
1	Cellule incidente spectra + piles
1	Spotmètre + piles
1	Thermocolorimètre + piles
1	Verre de contraste + piles
VALISE ASSISTANT	
1	Mallette assistant
1	Gris 18%
1	Mire sharpness
1	Dust off
1	Acétone
1	Voile caméra
1	Chaussette

Machinerie

Quantité	NOM
2	Jeu de cubes 15/20/30
2	Barres alu 3m
4	Collier U126 simple
5	Gueuses
8	Pinces stanley
15	Elingues
1	Boite à clap
1	Clap
1	Ardoise identification
5	Borniols + taps
2	Escabeau (1 grand et 1 petit)

Lumière

Quantité	NOM
1	Fresnel 150W
2	Fresnel 500W
1	Fresnel 1kW
1	Paneau LED 30x30
6	Prolongateurs 16A
2	Dimmers 3kW
2	Deperons
1	Polystyrènes
1	Portes-poly
1	Cadre de diffusion 216 0,6mx0,6m
1	Cadre de diffusion 250 0,6mx0,6m
1	Grand jeu de Mamas
1	Drapeau floppy
2	Petits drapeaux
6	Rotules
6	Clamps + 3 Bras magiques
6	Pieds de 1000 intelligents
5	Pieds U126 intelligents
1	Pied baby 1000
3	Bras de déport
2	Triplettes
1	Guirlande LED blanche
1	Lampe praticable + ampoule
	Gélatines plus/minus Green

	Gélatines ND3 / ND6 / ND9
	Gélatines CTO Full / 1/2 / 1/4 / 1/8
	Gélatines CTB Full / 1/2 / 1/4 / 1/8
	Diffusions 216 / 250 / 251 / 252
	Gaffer 50mm Noir/blanc
	Gaffer 25mm couleur
	cinéfoil
	Pinces à linge
	Ampoules spare 1kW, 500W, 150W, 60W, 30W

Liste d'objectifs (*location et prêt*)

Matériel de location et prêt

Série	Propriétaire
Cooke S2/S3	Lenziz Optics (prêt)
Lomo	Lenziz Optics (prêt)
Kowa anamorphique	Lenziz Optics (prêt)
Kinoptik	Lenziz Optics (prêt)
Arri/Zeiss Master Prime	Photocinérent (location)

Liste Technique et Artistique

A l'atelier *Lenziz Optics*, l'équipe technique sera uniquement constituée d'un modèle, d'une assistante caméra et de moi-même pour des raisons pratiques. Pour la partie tournée à l'école je ferai peut-être appel à une ou deux personnes en plus afin d'être efficace sur la mise en place et les changements de lumière.

Cette partie pratique est effectuée avec l'aide de Pascal Martin et Lahaziz Kheniche.

Chef Opératrice : Alexandra Eon

Assistante Caméra : Louise Hartvick, Diarra Sourang, Clotilde Coeurdeuil

Maquilleuse : Kay's

Modèle pour la partie chez *Lenziz Optics* : Boris FISCHER

Modèles pour la partie à l'école : Elise DEL ANEHO, Jean-Claude MATHERN, Diarra SOURANG, Purshoote SARAVANATHAYALAN, Adèle OUTIN, Aloyse LAUNAY, Jules LAURIN, Moustapha SAKHO.

Etude technique et économique

Répartition budget prévisionnel (total = 610€) :

- Location véhicule : **250€**
- Location 50mm Master Prime : **300€**
- Maquillage : **30€**
- Accessoires décor : **30€**

Synthèse des résultats

La synthèse des résultats est développée en détails dans la partie théorique de ce mémoire au chapitre 3.